

JESÚS BAÑOS SANCHO

IES Satafi – Getafe – Madrid (España)

Versión: 18 de noviembre de 2026

Usando la IA para crear contenido interactivo, por Jesús Baños Sancho, se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

CONTENIDO

CÓMO UTILIZAR ESTE MANUAL 6

BLOQUE I: FUNDAMENTOS Y TRABAJO CON FUENTES 8

1. Introducción 9

2. La importancia del *prompt* 13

2.1. Asistente de ingeniería de prompts 14

3. NotebookLM (Gemini Notebook): fuentes y materiales educativos 18

3.1. ¿Qué diferencia a NotebookLM de otras herramientas de IA? 18
3.2. El cuaderno y las fuentes 19
3.3. Crear nuestro primer cuaderno 20
3.4. Conversar con las fuentes 26
3.5. Studio: transformar las fuentes en recursos 32
3.6. Utilización educativa y recomendaciones finales 43

BLOQUE II: ACTIVIDADES Y EVALUACIÓN 45

4. Actividades H5P con ChatGPT 46

4.1. H5P Single Choice Set 46
4.2. H5P Question Set 49
4.3. H5P Summary 52
4.4. H5P Drag the Words 55
4.5. H5P Fill in the Blanks 59

5. H5P Essay con NotebookLM 63

6. Cuestionario Moodle GIFT con ChatGPT 75

6.1. Versión 1: generación directa 76
6.2. Versión 2: generación a partir de modelos 80

7. Cuestionario Moodle GIFT con NotebookLM + Gemini, Claude o ChatGPT 86

7.1. Versión 1: preguntas creadas directamente en NotebookLM 86
7.2. Versión 2: preguntas creadas con otras IA 99
7.3. Comparación y reflexión final 110

8. Evaluación formativa y repaso adaptativo con NotebookLM + Gemini 111

BLOQUE III: EXELEARNING Y GAMIFICACIÓN 127

9. Juegos de eXeLearning con ChatGPT 128

9.1. Rosco 129
9.2. Adivina 134
9.3. Sopa de letras 140
9.4. Relaciona 144
9.5. Descubre 148

10. Reutilizar estructuras JSON de eXeLearning con ChatGPT: un método replicable 154

11. Recursos interactivos para eXeLearning con Claude 159

11.1. Procedimiento común para crear un recurso interactivo HTML 159
11.2. Calculadora de esfera 160
11.3. Calculadora de triángulos 164
11.4. Cómo insertar recursos HTML en Moodle 166

BLOQUE IV: APLICACIONES INTERACTIVAS Y AGENTES 168

12. Aplicaciones interactivas en HTML con Arena (antes LMArena) 169

12.1. Teorema de Pitágoras 172
12.2. Ley de los grandes números 175
12.3. pH interactivo: ácidos, bases e indicadores 178
12.4. Rosco de Pasapalabra 181

13. Rosco interactivo con ChatGPT 185

14. Actividades interactivas con MGX (hoy Atoms) 190

14.1. Flujo de trabajo del ejemplo en MGX 190

15. Actividades interactivas con Skywork 198

15.1. Generador de informes 199
15.2. Aplicación interactiva: esfera 204

BLOQUE V: CREACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES 209

16. Cómo crear contenido interactivo con Nolej AI 210

16.1. Acceso a la plataforma y configuración inicial 210
16.2. Creación de recursos interactivos a partir de un vídeo de YouTube 212
16.3. Generación de actividades a partir de un documento PDF 217
16.4. Creación de un libro interactivo 225
16.5. Condiciones de uso y buenas prácticas 226

17. Informes personalizados con NotebookLM 227

18. Diseño de secuencias didácticas con Gemini Notebook 236

18.1. Planteamiento de la secuencia didáctica 237

18.2. Selección y revisión de las fuentes del cuaderno 238
18.3. Organización del tema en informes interactivos 242
18.4. Diseño y generación de un informe interactivo 244
18.5. Personalización e incorporación de los recursos de Studio 250
18.6. Acceso al informe desde el Aula Virtual 261
18.7. Recorrido del alumnado y registro de evidencias 269

19. Pódcast con ChatGPT + NotebookLM + Descript 272

19.1. Guionizar con ChatGPT 272
19.2. Generar un resumen de audio con NotebookLM 276
19.3. Descript: editar el audio sin conocimientos técnicos 278
19.4. Valor pedagógico y propuesta ampliada 282

20. Recursos didácticos con NotebookLM + Gemini Gems 284

20.1. Crear el cuaderno y el Gem 285
20.2. Crear una presentación 290
20.3. Crear una página web 293
20.4. Crear un gráfico animado 296
20.5. Otras propuestas de aplicaciones o recursos 299

BLOQUE VI: VISUALIZACIÓN INTERACTIVA DE DATOS 301

21. Gráficos animados con NotebookLM + Gemini 302

22. Mapa de calor animado con NotebookLM + Gemini o Claude 309

23. Panel interactivo con NotebookLM + Gemini o Claude 318

BLOQUE VII: RECURSOS VISUALES Y DISEÑO CON IA 330

24. Infografías a partir de fuentes audiovisuales con NotebookLM y Gemini 331

25. Creación de *sketchnotes* educativos 341

25.1. Síntesis directa de un tema 342
25.2. A partir de un informe (NotebookLM como fuente) 344
25.3. A partir de vídeos de YouTube 346
25.4. A partir de pódcast y grabaciones 349
25.5. A partir de archivos PDF, documentos de Word y presentaciones 352
25.6. Comparar narrativas con *sketchnote* 354
25.7. *Sketchnote* como producto final de aprendizaje 360

26. Diseño avanzado de infografías educativas mediante IA generativa 365

26.1. Por qué el *prompt* es decisivo en una infografía generada con IA 365
26.2. Estructura recomendada del *prompt* 366
26.3. *Prompt* completo reutilizable 372
26.4. ¿Qué IA generativa usar para crear la infografía? 374
26.5. Procedimiento de creación de una infografía educativa 376

26.6. Revisión, uso didáctico e integración de las infografías 378
26.7. Propuestas de infografías educativas por etapa formativa 379
26.8. Ejemplos de infografías generadas con ChatGPT 380

27. Creación de mapas mentales y conceptuales mediante IA generativa 394

27.1. Introducción a los mapas mentales y conceptuales 394
27.2. NotebookLM como punto de partida: fuentes, rigor y primer borrador 394
27.3. Preparación del cuaderno y comprobación de fuentes 395
27.4. *Prompt* y creación del primer mapa 397
27.5. Mejora del mapa inicial con herramientas de IA generativa 400
27.6. *Prompt* para transformar el mapa inicial 400
27.7. Aplicación del *prompt* común en ChatGPT y Gemini 401
27.8. Google Flow como herramienta de transformación visual 402
27.9. Procedimiento de mejora del mapa con Google Flow 403
27.10. Comparación breve de resultados con las IA utilizadas 408
27.11. Revisión docente y selección de la versión final 408
27.12. Ejemplos de mapas generados 409

28. Creación de recursos educativos con Google Flow 420

28.1. Preparación del cuaderno en NotebookLM 420
28.2. Transformación de los informes en *prompts* para Google Flow 425
28.3. Infografías técnicas a partir de una referencia visual 436
28.4. Revisión de infografías técnicas y cierre 452

BLOQUE VIII: REVISIÓN Y MEJORA DE RECURSOS EDUCATIVOS 454

29. Metodología Gauntlet: creación, revisión y mejora de recursos educativos con IA 455

29.1. Por qué debemos revisar los recursos generados con IA 455
29.2. Qué es Gauntlet y cómo funciona 456
29.3. Cómo aplicar el procedimiento en una conversación con IA 458
29.4. Ejemplos de revisión de recursos educativos 462
29.4.1. Revisión de preguntas Cloze para Moodle 462
29.4.2. Revisión de una aplicación HTML: superficie y volumen de una esfera 469
29.5. Creación de un complemento especializado en ChatGPT: Gauntlet Educativo 477
29.6. Utilización de complementos especializados 484
29.7. Límites del procedimiento y recomendaciones de uso 489

CÓMO UTILIZAR ESTE MANUAL

Este manual está dirigido principalmente al profesorado interesado en utilizar herramientas de inteligencia artificial para crear, transformar y adaptar contenidos y recursos educativos. Su finalidad no es presentar un catálogo de aplicaciones, sino mostrar procedimientos de trabajo que puedan reproducirse y adaptarse a diferentes materias, niveles educativos y contextos de enseñanza.

Los contenidos se han organizado en bloques temáticos para facilitar tanto una lectura progresiva como la consulta puntual. No es necesario recorrer el manual de principio a fin. Cada docente puede comenzar por los capítulos que respondan mejor a sus necesidades y acudir a otros apartados cuando necesite ampliar un procedimiento, conocer una herramienta o explorar nuevas posibilidades de creación.

El **Bloque I. Fundamentos y trabajo con fuentes** presenta las ideas que sirven de base para el resto del manual. En él se aborda la importancia del *prompt* y se introduce el trabajo con NotebookLM como entorno para seleccionar, organizar y consultar fuentes. Su lectura resulta especialmente recomendable antes de abordar procedimientos en los que la calidad y fiabilidad de la información de partida tienen un papel relevante.

El **Bloque II. Actividades y evaluación** reúne diferentes procedimientos para crear actividades H5P, cuestionarios Moodle en formato GIFT y propuestas de evaluación formativa y repaso adaptativo. Este bloque está especialmente orientado a quienes deseen utilizar la inteligencia artificial para diseñar actividades que permitan al alumnado practicar, comprobar su comprensión o recibir retroalimentación.

El **Bloque III. eXeLearning y gamificación** se centra en la generación de juegos, actividades y otros recursos destinados principalmente a eXeLearning. Incluye ejemplos basados en diferentes iDevices, procedimientos de generación mediante archivos estructurados y formas de incorporar recursos interactivos creados con inteligencia artificial.

El **Bloque IV. Aplicaciones interactivas y agentes** aborda la creación de aplicaciones y recursos web mediante herramientas capaces de generar código o trabajar mediante sistemas de agentes. Los ejemplos permiten comprobar cómo una descripción redactada en lenguaje natural puede convertirse en una aplicación interactiva y cómo esta puede revisarse, modificarse e incorporarse posteriormente a entornos educativos.

El **Bloque V. Creación y transformación de materiales** reúne procedimientos en los que se parte de documentos, vídeos, fuentes o contenidos previamente elaborados para transformarlos en nuevos materiales educativos. Se incluyen recursos interactivos, informes, pódcasts y flujos de trabajo que permiten reutilizar una misma base de conocimiento para generar productos diferentes.

El **Bloque VI. Visualización interactiva de datos** está dedicado a la transformación de datos en representaciones dinámicas que faciliten su análisis e interpretación. Incluye gráficos animados, mapas de calor y paneles interactivos, con especial atención a la organización previa de la información y a su utilización con una finalidad didáctica.

El **Bloque VII. Recursos visuales y diseño con IA** reúne procedimientos orientados a la creación de materiales predominantemente visuales, como infografías, sketchnotes, mapas mentales y conceptuales, líneas de tiempo y otros recursos gráficos generados mediante inteligencia artificial.

El **Bloque VIII. Revisión y mejora de recursos educativos** reúne criterios y ejemplos para comprobar y mejorar los materiales generados con inteligencia artificial antes de utilizarlos en el aula. Presenta la metodología Gauntlet y muestra cómo aplicarla a la revisión de preguntas Cloze para Moodle y de una

aplicación interactiva en HTML. Puede consultarse junto con los capítulos dedicados a la creación de cuestionarios y aplicaciones interactivas.

Además de esta organización por bloques, muchos capítulos pueden utilizarse de forma independiente. Los procedimientos suelen partir de un ejemplo concreto, pero su finalidad es mostrar un método que pueda transferirse a otros contenidos. Por ello, los temas utilizados —Historia, Biología, Tecnología, Matemáticas, Geografía u otras áreas— deben entenderse como ejemplos de aplicación y no como una limitación del procedimiento descrito.

Los *prompts* incluidos en el manual tienen también esta finalidad. Algunos están asociados a ejemplos concretos y otros se presentan como plantillas reutilizables. En ambos casos, conviene adaptarlos al contenido, al nivel educativo, al objetivo de aprendizaje y a las características del alumnado. Un buen *prompt* no debe entenderse como una fórmula cerrada, sino como una instrucción que puede revisarse y mejorarse en función de los resultados obtenidos.

A lo largo del manual se utilizan numerosas capturas de pantalla para mostrar procedimientos, configuraciones y resultados. Las herramientas de inteligencia artificial evolucionan con rapidez, por lo que sus interfaces, modelos, denominaciones y opciones pueden cambiar. Por este motivo, es más importante comprender la lógica de cada procedimiento que memorizar la posición exacta de un botón o una opción determinada. Cuando una captura corresponda a una versión anterior o muestre un resultado que requiere interpretación, el texto junto a ella indica qué se puede observar. Si repetimos el procedimiento, utilizaremos las instrucciones del recuadro y comprobaremos el resultado con los criterios del capítulo 29.

Al comparar herramientas, valoraremos el resultado obtenido con las mismas instrucciones y según la finalidad educativa del recurso. No pretenden establecer una clasificación permanente entre aplicaciones. Cuando se comparan varias herramientas, el objetivo es observar diferencias de funcionamiento y valorar cuál resulta más adecuada para una determinada finalidad educativa.

Los contenidos generados mediante inteligencia artificial deben considerarse siempre **borradores susceptibles de revisión**. Antes de incorporarlos al aula, es necesario comprobar la corrección de la información, su adecuación al nivel educativo, la claridad del lenguaje, la calidad de las actividades, la legibilidad de los elementos visuales y cualquier otro aspecto que pueda afectar al aprendizaje. Cuando se trabaja con fuentes, también conviene comprobar su procedencia, fiabilidad y condiciones de utilización.

La inteligencia artificial puede agilizar la creación de materiales, facilitar la exploración de alternativas y reducir algunas barreras técnicas, pero la decisión sobre qué recurso crear, para qué utilizarlo y cómo integrarlo en una situación de aprendizaje continúa correspondiendo al profesorado. **El propósito de este manual es ofrecer procedimientos y ejemplos que ayuden a tomar esas decisiones con mayor autonomía, criterio y capacidad de adaptación.**

BLOQUE I: FUNDAMENTOS Y TRABAJO CON FUENTES

1. Introducción

La inteligencia artificial se ha incorporado con rapidez a numerosos ámbitos de la educación. Hoy es posible utilizarla para redactar textos, generar imágenes, crear cuestionarios, transformar documentos, preparar aplicaciones interactivas, analizar fuentes, producir materiales audiovisuales o convertir datos en representaciones dinámicas.

Las posibilidades son amplias y seguirán cambiando. Sin embargo, la presencia de una herramienta de IA en una actividad **no garantiza por sí misma una mejora del aprendizaje**. Una aplicación puede producir un material técnicamente correcto, visualmente atractivo o elaborado en pocos minutos y, aun así, aportar poco desde el punto de vista educativo.

Esta distinción es fundamental para comprender el enfoque de este manual.

No se trata de aprender a utilizar el mayor número posible de herramientas ni de automatizar cualquier tarea que pueda realizar una inteligencia artificial. Se trata de identificar aquellos momentos en los que estas tecnologías pueden ayudar al profesorado a **crear, transformar, organizar, visualizar o adaptar materiales** de una forma que tenga sentido dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.

El punto de partida, por tanto, no debería ser «¿qué puedo hacer con esta herramienta?», sino una pregunta anterior: **¿qué necesita aprender el alumnado y qué tipo de recurso o intervención puede ayudarle?** Solo después tiene sentido decidir si la inteligencia artificial aporta un valor real.

Esta forma de entender la tecnología conecta con el papel que la OCDE (2026) atribuye al conocimiento pedagógico general en las decisiones del profesorado. El informe se basa en el *Teacher Knowledge Survey*, un módulo de TALIS realizado en 2024 con profesorado del primer ciclo de educación secundaria de ocho países. Su objeto de estudio es el conocimiento pedagógico general. En este manual, ese conocimiento nos sirve de punto de partida para pensar cómo integrar la inteligencia artificial en la enseñanza.

La OCDE presenta el conocimiento pedagógico general como un conocimiento especializado que permite crear entornos eficaces de enseñanza y aprendizaje con independencia de la materia impartida. No constituye un complemento secundario del conocimiento disciplinar, sino una parte propia de la profesión docente: permite interpretar lo que sucede durante el aprendizaje, tomar decisiones, seleccionar estrategias y adaptar la intervención a las necesidades del alumnado.

Entre el profesorado participante, quienes obtuvieron puntuaciones más altas en la evaluación del conocimiento pedagógico general tendían a declarar un uso más selectivo de algunas prácticas de enseñanza. Un ejemplo es el ajuste de la dificultad de las tareas de práctica a las necesidades del alumnado. Esta idea ayuda a entender por qué una misma estrategia puede ser adecuada en un momento del aprendizaje y requerir ajustes en otro.

La competencia docente no debería medirse por cuántas aplicaciones conocemos ni por nuestra capacidad para producir el *prompt* más sofisticado. Conocer herramientas y saber formular buenas instrucciones es útil, pero constituye solo una parte del proceso. La verdadera competencia aparece cuando ese conocimiento técnico se combina con decisiones relacionadas con **los objetivos, la secuencia didáctica, el nivel de dificultad, la interacción, la evaluación y la diversidad del alumnado**.

En este sentido, puede resultar útil distinguir entre **saber utilizar una tecnología** y **saber integrarla con finalidad pedagógica**. Una cosa es conocer las funciones de ChatGPT, Gemini, Claude, NotebookLM, Google Flow o cualquier otra herramienta. Otra diferente es decidir qué aprendizaje puede mejorar, qué parte del proceso conviene mantener en manos del alumnado, qué información debe verificarse, cómo afectará su utilización a la evaluación o qué implicaciones puede tener en términos de autoría, privacidad o datos.

Por ello, un buen resultado generado mediante IA **no equivale automáticamente a una buena actividad de aprendizaje**.

Una infografía puede ser espectacular y contener demasiada información. Una aplicación interactiva puede funcionar perfectamente y limitarse a repetir mecánicamente una tarea. Un cuestionario puede contener decenas de preguntas y evaluar únicamente recuerdo superficial. Una presentación puede tener un diseño impecable y no ayudar al alumnado a comprender mejor el contenido.

También puede ocurrir lo contrario: una herramienta relativamente sencilla puede resultar muy valiosa si se utiliza en el momento adecuado y con una finalidad bien definida.

El papel del docente consiste precisamente en establecer esa diferencia.

La IA puede generar borradores, proponer alternativas, crear variaciones, organizar información, reducir parte del trabajo técnico o facilitar la exploración de posibilidades. Pero no conoce por sí misma las características concretas del grupo, no interpreta completamente el contexto educativo y no puede asumir la responsabilidad sobre aquello que merece la pena enseñar o evaluar. La intención educativa, la selección de las fuentes, la adecuación al nivel, la verificación de los resultados y la decisión final continúan correspondiendo al profesorado.

Por tanto, la cuestión relevante no es cuánto trabajo podemos delegar en una inteligencia artificial, sino **qué decisiones deben permanecer bajo control profesional**.

Antes de incorporar IA a una actividad puede resultar útil plantearse algunas preguntas:

- ¿Qué aprendizaje concreto queremos favorecer?
- ¿La herramienta mejora realmente la actividad o simplemente permite hacerla más rápida o más vistosa?
- ¿Qué debe seguir pensando, decidiendo o produciendo el alumnado por sí mismo?
- ¿Las evidencias que obtendremos permitirán valorar realmente el aprendizaje?
- ¿La propuesta ayuda a atender la diversidad sin sustituir el esfuerzo cognitivo necesario?
- ¿El uso previsto resulta adecuado en términos de exactitud, sesgos, privacidad, datos y autoría?

Estas preguntas sintetizan bien una de las ideas centrales que debería acompañar la lectura de todo el manual: **la IA puede generar y proponer; el docente sigue siendo quien decide, adapta, verifica, evalúa y da sentido educativo a lo generado**.

Este principio no significa adoptar una posición restrictiva ante la tecnología. Al contrario, permite aprovecharla con mayor libertad porque sitúa cada herramienta dentro de un marco pedagógico claro.

La inteligencia artificial puede reducir barreras técnicas que hasta hace poco dificultaban la creación de determinados materiales. Un docente que no programa puede generar una pequeña aplicación HTML. Quien no domina una herramienta profesional de diseño puede crear una primera infografía. Es posible preparar rápidamente bancos de preguntas, actividades H5P, archivos GIFT, juegos de eXeLearning, visualizaciones de datos, mapas conceptuales o recursos audiovisuales.

Buena parte de este manual está dedicada precisamente a explorar esas posibilidades.

Pero la facilidad de generación introduce también un nuevo problema: **podemos producir más recursos de los que realmente necesitamos**. Si crear una infografía, una presentación o un cuestionario requiere pocos minutos, la cuestión deja de ser únicamente cómo hacerlo y pasa a ser si merece la pena hacerlo.

La tecnología debe estar al servicio de la actividad y no al contrario.

Por ello, a lo largo de los capítulos siguientes no utilizaremos la IA como un fin en sí mismo. Partiremos de ejemplos concretos para explicar procedimientos transferibles: cómo definir lo que necesitamos,

cómo preparar las fuentes, cómo formular las instrucciones, cómo generar una primera versión, cómo comprobarla y cómo integrarla posteriormente en un entorno educativo.

En algunos casos, ChatGPT, Gemini o Claude generarán directamente el contenido. En otros utilizaremos NotebookLM para trabajar primero con un conjunto de fuentes seleccionadas. En determinados procedimientos necesitaremos transformar información en código, archivos estructurados, datos, imágenes o aplicaciones web. Y en otros combinaremos varias herramientas, utilizando cada una para la fase en la que aporta mayor valor.

Esta variedad pretende mostrar que **no existe una única forma correcta de trabajar con IA**. Como ocurre con cualquier decisión didáctica, la herramienta debe seleccionarse en función del objetivo y del contexto.

El conocimiento necesario para trabajar con inteligencia artificial se va construyendo a lo largo de la carrera profesional. En varios de los países participantes, la OCDE (2026) encontró una asociación entre puntuaciones más altas en conocimiento pedagógico general y determinadas formas de colaboración docente, como intercambiar materiales de enseñanza o conversar con colegas sobre el progreso de alumnos concretos. Estas prácticas ofrecen ocasiones para compartir lo que hacemos en el aula y contrastar las decisiones que tomamos.

Esta idea tiene una aplicación directa en la formación sobre inteligencia artificial.

Aprender IA educativa no debería reducirse a asistir a cursos sobre nuevas aplicaciones. También necesitamos analizar actividades, comparar resultados, revisar materiales generados, compartir criterios y discutir situaciones reales con otros docentes. La alfabetización en IA tiene una dimensión técnica, pero también una dimensión claramente profesional: **aprender a utilizarla implica aprender a deliberar sobre ella**.

Ese es también el planteamiento que inspira este manual.

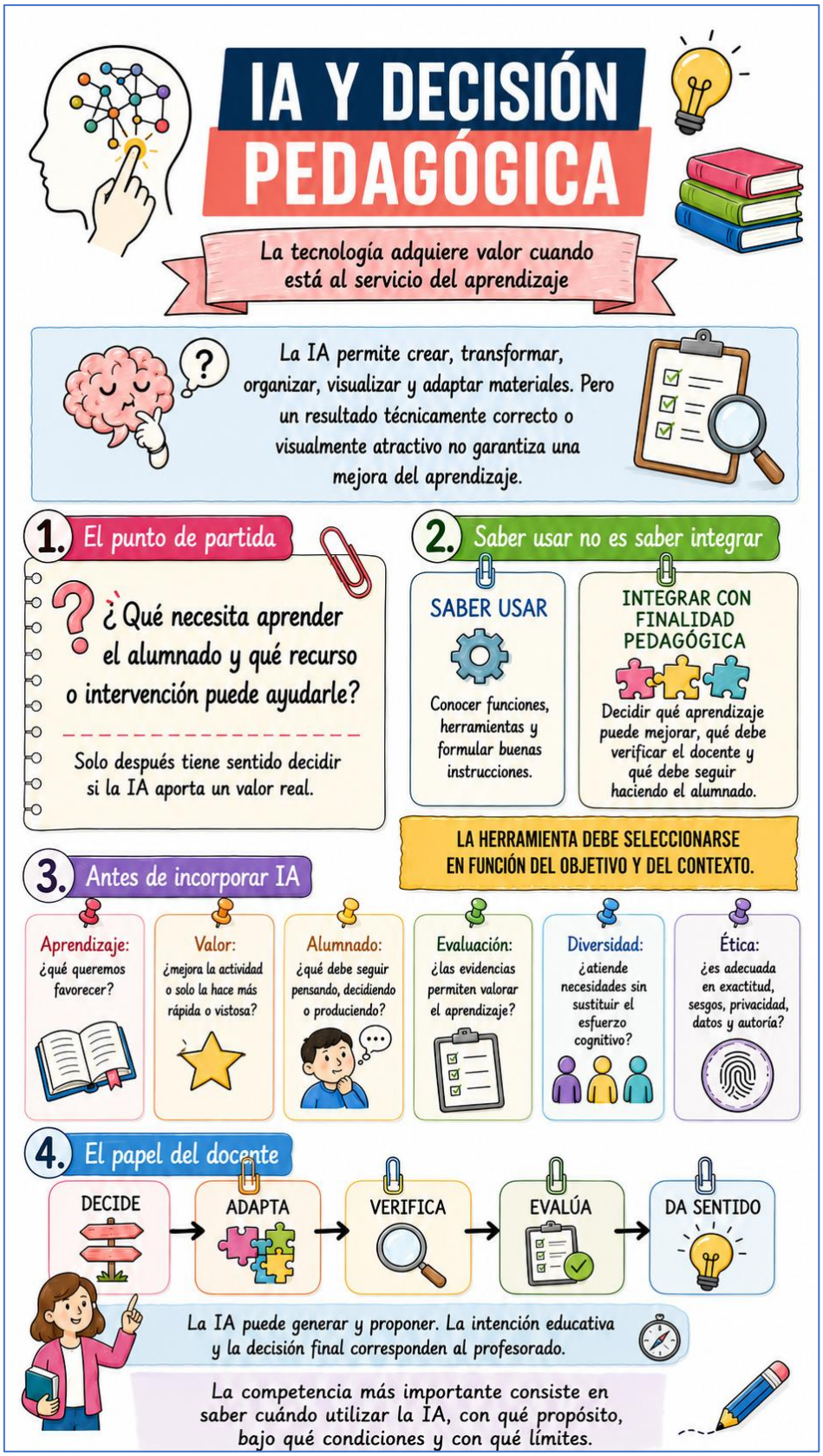
Los capítulos siguientes contienen herramientas, *prompts*, procedimientos, ejemplos y recursos concretos. Muchos podrán reproducirse directamente; otros necesitarán adaptaciones. Las interfaces cambiarán, aparecerán nuevos modelos y algunas funciones dejarán de existir o serán sustituidas por otras. Por esa razón, resulta más útil comprender **la lógica del procedimiento** que memorizar la posición exacta de cada botón.

El objetivo no es convertir al profesorado en especialista técnico en inteligencia artificial. Es proporcionar procedimientos suficientemente claros para que pueda experimentar con estas herramientas, valorar sus posibilidades y decidir con autonomía cuándo pueden mejorar realmente su trabajo.

La competencia más importante no consiste, por tanto, en dominar el mayor número de aplicaciones ni en obtener el resultado más espectacular. Consiste en **saber cuándo utilizar la IA, con qué propósito, bajo qué condiciones y con qué límites**.

En definitiva, la inteligencia artificial amplía considerablemente las posibilidades de creación y transformación de materiales educativos, pero no modifica el principio que debe orientar su utilización: **la tecnología adquiere valor cuando está al servicio de una decisión pedagógica fundamentada**.

OCDE (2026). *Results from the Teacher Knowledge Survey: What Teachers Know About General Pedagogy*. TALIS, OECD Publishing, París. https://doi.org/10.1787/5542e88a-en



Antes de incorporar IA a una actividad, definimos qué debe aprender el alumnado, qué aporta la herramienta y qué decisiones requieren revisión docente.

2. La importancia del *prompt*

En el uso de herramientas de inteligencia artificial, especialmente en contextos educativos, la calidad de los resultados depende en gran medida de cómo se formula la petición inicial. Es decir, de la **calidad del *prompt***. Este no es un detalle secundario: redactar un buen *prompt* es el punto de partida para obtener recursos adecuados, útiles y coherentes con los objetivos pedagógicos.

Cuando se busca generar actividades interactivas con la ayuda de la IA, no basta con dar instrucciones generales o vagas. Un *prompt* mal formulado puede producir materiales demasiado genéricos, superficiales o desconectados del nivel real del alumnado. En cambio, una indicación clara y precisa permite a la herramienta generar contenidos ajustados al contexto, alineados con los aprendizajes esperados y más fácilmente integrables en el aula.

Un *prompt* eficaz debe especificar **varios elementos**: el tema, la edad o nivel educativo de los estudiantes, el tipo de actividad (por ejemplo, preguntas de opción múltiple, juegos, dramatizaciones o mapas conceptuales), el tono deseado y el objetivo pedagógico. Cuanto más definidos estén estos parámetros, mejores serán los resultados generados.

En entornos de enseñanza híbrida o digital, redactar buenos *prompts* también implica un ejercicio previo de planificación didáctica. Obliga al docente a pensar con anticipación qué espera que ocurra con esa actividad: qué habilidades se trabajan, qué conocimientos se refuerzan, cómo se va a utilizar el recurso y qué rol tendrá el estudiante. En ese sentido, formular un *prompt* no es solo una orden técnica, sino una forma concreta de diseñar aprendizaje.

Aprender a redactar *prompts* no es únicamente una habilidad técnica, sino también una **práctica pedagógica reflexiva**. Permite al docente clarificar sus intenciones, anticipar obstáculos y afinar la experiencia de aprendizaje que desea promover. Al pensar en cómo se debe formular una petición a la IA, se activa un proceso de análisis similar al que requiere planificar una buena clase: definir objetivos, prever estrategias y considerar la diversidad del alumnado.

En el fondo, construir un buen *prompt* es aplicar los principios del diseño instruccional: tener claridad sobre lo que se quiere lograr, conocer a quién se dirige el contenido, elegir el formato más eficaz y evaluar el producto generado. No se trata solo de «pedir» a la IA, sino de orquestar una secuencia significativa con la ayuda de una herramienta. Por eso, esta competencia resulta especialmente natural para quienes ya han trabajado en la creación de actividades educativas estructuradas.

En un contexto educativo en transformación constante, esta capacidad de comunicarse con sistemas inteligentes se perfila como una nueva competencia transversal. Así como en su momento fue clave aprender a utilizar navegadores, editar recursos digitales o gestionar plataformas virtuales, **hoy resulta estratégico saber establecer una interacción eficaz con herramientas de IA**. Y esa interacción comienza con *prompts* bien diseñados.

Al mismo tiempo, conviene subrayar que esta práctica no implica renunciar al juicio profesional. Cuanto más preciso es el *prompt*, más autonomía conserva el docente sobre el contenido y sobre la intención pedagógica que lo guía. Un uso consciente de la IA no solo mejora la eficiencia, sino que permite a los educadores reforzar su rol como diseñadores de experiencias de aprendizaje y no meros consumidores de tecnología.

Por ello, aprender a escribir *prompts* con claridad, intención y criterio se ha convertido en una **competencia esencial para docentes** que integran tecnologías de IA en sus estrategias pedagógicas. Un buen *prompt* no solo ahorra tiempo: mejora la calidad del material generado y fortalece la coherencia entre el diseño instruccional y la experiencia del estudiante.

El siguiente *prompt* es una **plantilla reutilizable** para preparar actividades educativas interactivas. Antes de completarla, conviene definir qué debe ser capaz de hacer el alumnado y qué evidencia permitirá comprobarlo. También indicaremos las fuentes de partida y el formato que admite la herramienta en la que vamos a crear o incorporar la actividad. Con estos datos, la IA puede preparar una primera versión ajustada al encargo. Antes de utilizarla en el aula, revisaremos el contenido y comprobaremos su funcionamiento en el entorno previsto.

***Prompt* genérico para generar actividades interactivas educativas**

Rol y tarea
Actúa como diseñador instruccional. Prepara una actividad interactiva ajustada al aprendizaje previsto, al nivel del alumnado y a las condiciones de la herramienta de destino.

Datos de la actividad

- **Tema.** [Por ejemplo, la fotosíntesis en las plantas].
- **Destinatarios.** [Curso, etapa o nivel educativo].
- **Aprendizaje observable.** [Qué deberá hacer el alumnado y sobre qué contenido. Por ejemplo, clasificar sustancias como entradas o productos de la fotosíntesis].
- **Criterio de éxito.** [Qué respuesta o actuación mostrará que ha alcanzado el aprendizaje. Por ejemplo, clasificar correctamente al menos cinco de seis sustancias].
- **Nivel cognitivo predominante (Bloom).** [Recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar o crear].
- **Tipo de actividad y número de ítems.** [Por ejemplo, seis ítems de clasificación].
- **Retroalimentación.** [Ninguna, básica o formativa. Indica qué ayuda debe recibir el alumnado cuando se equivoca].
- **Fuentes y consulta externa.** [Indica qué materiales se deben utilizar. Especifica si la IA debe limitarse a esas fuentes o si puede consultar otras e identificarlas. Si la información disponible es insuficiente, señala qué falta].
- **Herramienta, versión y formato de destino.** [Indica dónde se incorporará la actividad, la versión si afecta al procedimiento y el formato requerido. Por ejemplo, cuestionario de Moodle en formato GIFT, H5P *Fill in the Blanks* o iDevice Elección Múltiple de eXeLearning. Adjunta un ejemplo válido del formato si dispones de él].
- **Restricciones e instrucciones adicionales.** [Idioma, tono, extensión, número de respuestas correctas u otras condiciones].

Preparación y revisión
Si falta algún dato imprescindible para diseñar la actividad o producirla en el formato requerido, indica qué necesitas antes de generar el código o texto de importación. Con los datos completos, prepara una primera versión y señala por separado qué aspectos has podido revisar y cuáles requieren una prueba en la herramienta de destino.

Entrega final
Cuando te solicite la versión final, entrega únicamente el archivo, código o texto en el formato indicado, sin explicaciones ni comentarios añadidos.

2.1. Asistente de ingeniería de prompts

En el trabajo con inteligencia artificial, especialmente cuando se busca diseñar actividades educativas, puede resultar útil contar con herramientas que ayuden a redactar *prompts* de forma más precisa y eficaz. Una de las opciones disponibles es **Prompt Cowboy**, un asistente especializado en la ingeniería de *prompts*. Su función principal es transformar ideas iniciales —a menudo vagas o poco estructuradas— en instrucciones claras, adaptadas al funcionamiento de modelos de lenguaje como ChatGPT, Claude o Gemini.

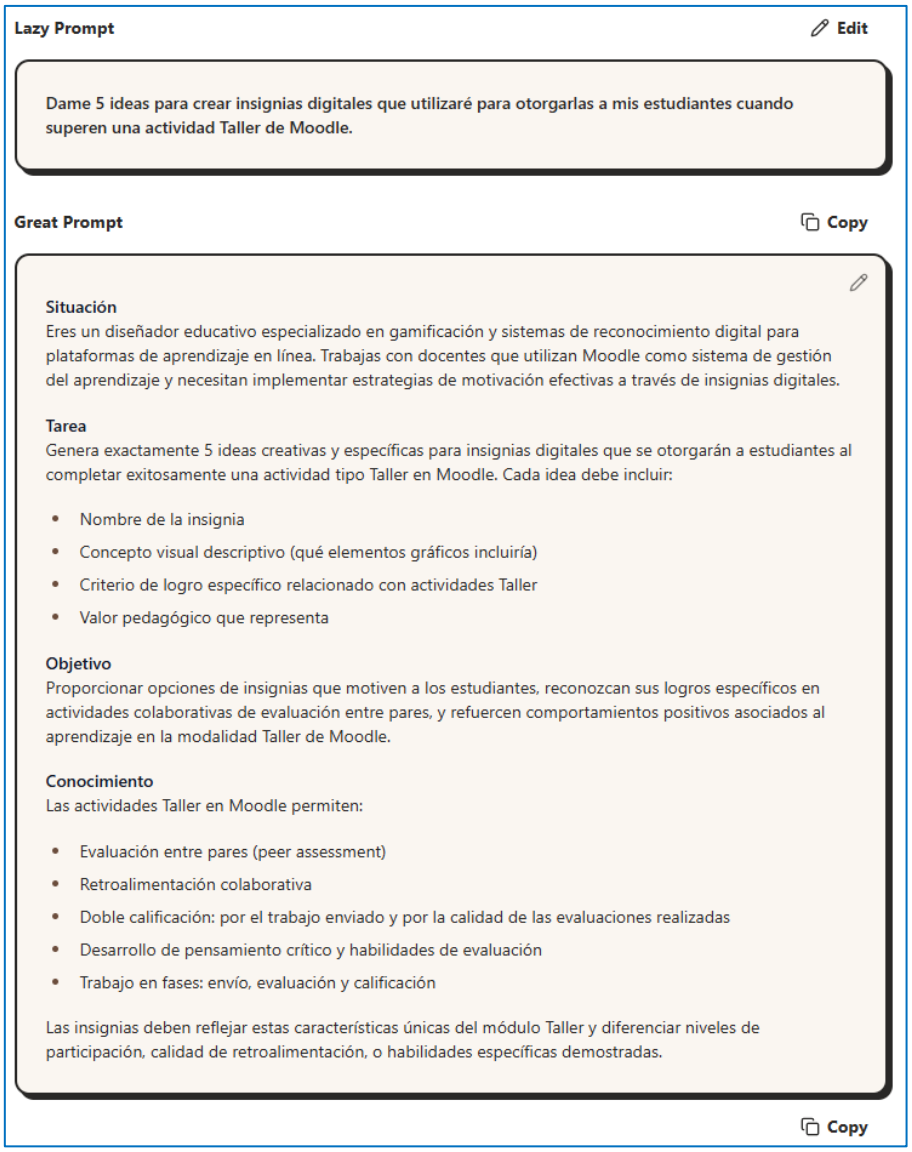
En términos prácticos, **Prompt Cowboy** actúa como un intermediario entre la intención del usuario y los requerimientos técnicos de los modelos de IA. A continuación, se describen sus principales funciones:

1. **Refinamiento de ideas**: **Prompt Cowboy** toma una solicitud general y la convierte en una instrucción concreta. Por ejemplo, si el usuario escribe «quiero una actividad sobre geometría», la herramienta puede reformularla como: «Diseña una actividad interactiva para 1º de ESO sobre polígonos regulares, con 5 preguntas tipo *drag-and-drop*, retroalimentación inmediata y código en HTML/JS». Esta capacidad de traducción pedagógica-técnica mejora notablemente la calidad de los resultados generados.
2. **Adaptación al modelo específico**: Cada sistema de IA tiene particularidades en su interpretación de los *prompts*. Lo que funciona con ChatGPT puede no funcionar igual con Gemini o Claude. **Prompt Cowboy** ajusta el lenguaje y formato del *prompt* según el modelo seleccionado, evitando incompatibilidades y mejorando la precisión de la respuesta.
3. **Acceso a plantillas predefinidas**: La herramienta incluye modelos de *prompt* pensados para distintos usos: generación de código, redacción académica, diseño gráfico, actividades interactivas, entre otros. Esto permite acelerar el proceso sin sacrificar calidad.
4. **Optimización del tiempo**: En lugar de depender del método de «ensayo y error» para ajustar *prompts* manualmente, **Prompt Cowboy** ofrece una solución más directa. Permite obtener un borrador estructurado para probarlo y ajustarlo en la herramienta de destino.
5. **Aprendizaje en el uso**: Cada interacción con la herramienta no solo ayuda a resolver una tarea, sino que también permite al usuario aprender sobre estructura, claridad y adaptabilidad en la redacción de *prompts*, lo cual contribuye al desarrollo profesional docente en entornos digitales.

Ejemplo de aplicación en educación

A continuación, se presenta un caso de uso en un entorno habitual para muchos docentes: el aula virtual Moodle, combinada con la herramienta de gamificación **Insignia**.

Situación	Un profesor quiere crear insignias digitales personalizadas que se otorguen automáticamente cuando el estudiante complete ciertas actividades en Moodle (como un Taller, una Tarea evaluada con rúbrica o un Cuestionario). Busca que las insignias mantengan coherencia visual con el entorno Moodle, reflejen claramente el logro alcanzado y resulten motivadoras desde el punto de vista gráfico y simbólico.
Dificultad habitual	Los *prompts* utilizados para generar estas insignias en herramientas como Leonardo AI, DeeVid AI o DALL·E suelen ser demasiado generales. Esto da lugar a resultados poco coherentes, con imágenes que no reflejan adecuadamente el contexto ni los objetivos pedagógicos.
Uso de *Prompt Cowboy*	El docente introduce una instrucción inicial en **Prompt Cowboy**, por ejemplo: «Dame 5 ideas para crear insignias digitales que utilizaré para otorgarlas a mis estudiantes cuando superen una actividad tipo Taller en Moodle.» La herramienta analiza el propósito, interpreta el contexto educativo y devuelve un *prompt* mejorado, con detalles visuales y conceptuales relevantes. El resultado es un texto listo para ser copiado directamente en un generador de imágenes, con una mayor probabilidad de obtener materiales útiles y adaptados al entorno de aprendizaje.



Prompt Cowboy convierte una petición breve en un encargo que especifica el contexto del Taller de Moodle y los elementos que debe reunir cada propuesta de insignia.

En este caso, hemos introducido la salida generada por **Prompt Cowboy** en ChatGPT y estas son sus propuestas. A continuación, hemos introducido estos *prompts* en el generador de imágenes Nano Banana con los resultados mostrados en las siguientes imágenes:

Perfecto. Aquí tienes **5 propuestas únicas y diferenciadas de insignias digitales** para premiar la finalización con éxito de una **actividad tipo Taller (Workshop) en Moodle**, donde se valora tanto la participación como la evaluación entre iguales:

---

1. "Mentor Colaborativo"

Concepto visual:
Una **mano dorada abierta** que sostiene una **estrella luminosa** en el centro. A su alrededor, un **círculo azul metálico** con pequeñas **figuras humanas interconectadas** formando una cadena. En la parte inferior, una cinta dorada con el texto *"Mentor Colaborativo"* grabado en relieve.
Paleta: Azul zafiro, dorado y blanco.
Significado:
Reconoce a quienes no solo completan su propio trabajo, sino que ayudan a otros mediante evaluaciones constructivas. Simboliza la **mentoría, la cooperación y el aprendizaje entre pares**.



---

2. "Forjador del Saber"

Concepto visual:
Un **yunque plateado** sobre el que descansa una **pluma estilográfica ardiente**, dejando chispas que forman un **anillo circular**. Fondo con degradado cálido (naranja a rojo) que sugiere energía y creación.
Paleta: Plata, naranja y rojo fuego.
Significado:
Premia al estudiante que **construye conocimiento a través del trabajo y la crítica reflexiva**. El yunque representa el esfuerzo, la pluma el aprendizaje y las chispas el impacto del intercambio de ideas.



---

3. "Evaluador de Excelencia"

Concepto visual:
Una **lupa dorada** enfocando una **estrella de cinco puntas** sobre un fondo verde esmeralda. El borde de la insignia está rodeado por una **corona de laurel plateada**. En la parte superior, tres pequeñas estrellas simbolizan precisión, equidad y análisis.
Paleta: Verde esmeralda, dorado, plata.
Significado:
Otorgada a quienes realizan **evaluaciones de alta calidad**, mostrando juicio crítico y justo. Representa la **responsabilidad y la competencia evaluadora**, fundamentales en el aprendizaje cooperativo.



---

4. "Constructor de Comunidad"

Concepto visual:
Un **rompecabezas circular** formado por piezas de colores que encajan perfectamente. En el centro, un **icono de globo de diálogo** (símbolo de comunicación). Sobre el borde, pequeñas chispas de luz que sugieren dinamismo y conexión.
Paleta: Tonos pastel de azul, verde, naranja y violeta.
Significado:
Se concede a quienes contribuyen al **espíritu comunitario del Taller**, fomentando la comunicación y la cohesión entre compañeros. Celebra el valor del **aprendizaje social** y la **construcción conjunta de significado**.



---

5. "Excelencia en el Taller Moodle"

Concepto visual:
Una **medalla 3D circular** con una gran "M" metálica en el centro (símbolo de Moodle), coronada por un **birrete plateado** y enmarcada por una **corona de laurel naranja y blanca**. En la base, una cinta con el texto *"TALLER MOODLE"* en letras cromadas. Fondo con rayos radiales dorados que refuerzan el brillo y el mérito.
Paleta: Naranja Moodle, cromo y blanco.
Significado:
Premia la **culminación sobresaliente** de la actividad Taller, combinando esfuerzo personal, participación activa y calidad en la evaluación. Representa el **dominio de la herramienta y el logro integral del proceso**.



3. NotebookLM (Gemini Notebook): fuentes y materiales educativos

NotebookLM es una herramienta de inteligencia artificial de Google especialmente diseñada para trabajar con información procedente de fuentes seleccionadas por el propio usuario. A diferencia de otros asistentes de IA de propósito general, su funcionamiento parte de un principio muy concreto: primero se construye una base documental y, posteriormente, se utiliza la inteligencia artificial para analizarla, relacionarla, consultarla y transformarla en distintos tipos de recursos.

En algunas interfaces o comunicaciones puede aparecer también la denominación **Gemini Notebook**. Para mantener la coherencia interna del manual, utilizaremos **NotebookLM** como denominación principal y recurriremos a Gemini Notebook únicamente cuando sea necesario reproducir una denominación de la interfaz.

Esta forma de trabajar hace que NotebookLM resulte especialmente interesante en educación. El docente puede decidir qué materiales formarán parte del espacio de trabajo y utilizar posteriormente la IA para obtener explicaciones, resúmenes, comparaciones, preguntas, mapas conceptuales, recursos audiovisuales o materiales de estudio basados en ese conjunto de información.

Por tanto, NotebookLM no debería entenderse únicamente como una herramienta para resumir documentos. Su verdadero potencial aparece cuando se utiliza como un entorno en el que **reunir información, trabajar con ella y transformarla progresivamente en función de nuestras necesidades**.

3.1. ¿Qué diferencia a NotebookLM de otras herramientas de IA?

Cuando utilizamos ChatGPT, Gemini, Claude u otro asistente de propósito general, normalmente comenzamos formulando una petición. El modelo responde utilizando el conocimiento disponible para él y el contexto que le proporcionamos en la conversación. También podemos adjuntar documentos para orientar una determinada tarea, pero la interacción suele comenzar por la pregunta o por el *prompt*.

En NotebookLM el planteamiento es diferente. El punto de partida es un **cuaderno** en el que incorporamos las fuentes con las que queremos trabajar. Ese cuaderno se convierte en el espacio de referencia de un tema, proyecto o actividad determinada. A partir de ese momento podemos conversar con la información contenida en él y generar diferentes recursos basados en esas fuentes.

El procedimiento puede resumirse de una forma sencilla:



Esta diferencia resulta especialmente importante en educación. En muchas ocasiones no queremos que una IA proporcione una respuesta general sobre un tema, sino que trabaje con unos contenidos determinados: nuestros apuntes, algunos capítulos de un manual, documentos históricos, normativa, artículos científicos, presentaciones utilizadas en clase, páginas web seleccionadas o una serie de vídeos previamente revisados.

NotebookLM permite delimitar esa base de información. Cuando realizamos preguntas sobre el contenido del cuaderno, las respuestas se fundamentan en las fuentes incorporadas y permiten consultar las referencias utilizadas para elaborarlas.

Esto no significa que la herramienta elimine por completo la posibilidad de cometer errores. Sigue siendo un sistema de inteligencia artificial y los resultados deben revisarse. Su principal ventaja reside en que facilita la **trazabilidad de la información**: además de obtener una respuesta, podemos comprobar en qué parte de nuestras fuentes se basa.

Desde el punto de vista docente, esta característica resulta especialmente interesante porque permite mantener un mayor control sobre el contenido. La IA ayuda a sintetizar, organizar, comparar y transformar la información, pero seguimos siendo nosotros quienes decidimos qué materiales forman parte del cuaderno y qué valor educativo tienen.

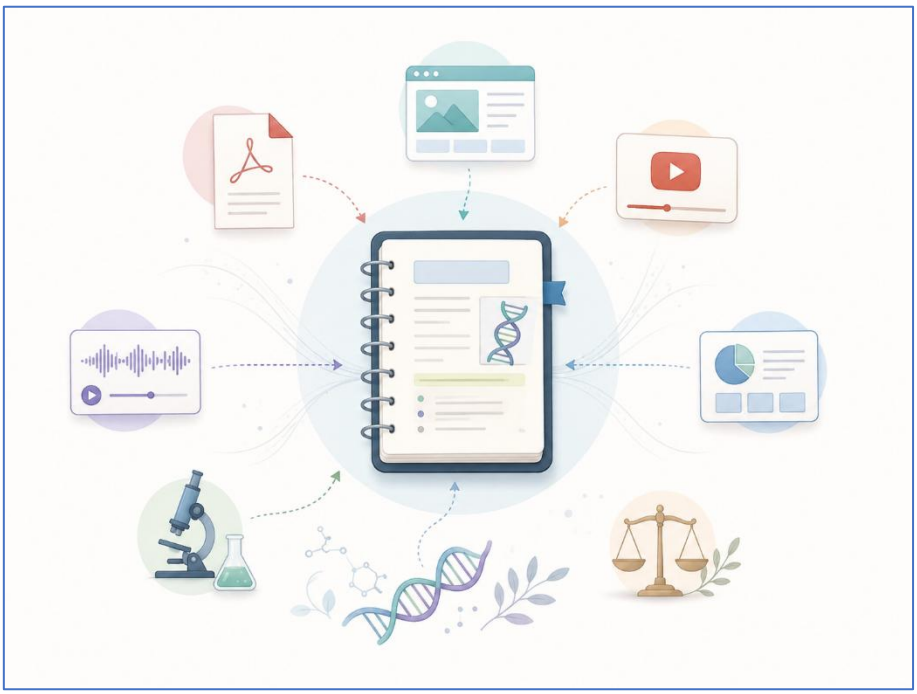
3.2. El cuaderno y las fuentes

El elemento central de NotebookLM es el **cuaderno**. Cada cuaderno puede entenderse como un espacio independiente dedicado a un tema, un proyecto o un conjunto de materiales relacionados. En lugar de reunir indiscriminadamente toda la documentación que utilizamos en nuestra actividad docente, resulta más eficaz crear cuadernos con una finalidad concreta.

Para mostrar su funcionamiento a lo largo de este apartado utilizaremos como ejemplo un cuaderno titulado «**Edición genética y CRISPR: fundamentos, aplicaciones y dilemas éticos**».

El tema está pensado para alumnado de Bachillerato y permite trabajar contenidos relacionados fundamentalmente con Biología, aunque también pueden incorporarse perspectivas procedentes de la Filosofía, la Ética, la Medicina o la investigación científica.

Podríamos incluir, por ejemplo, materiales que expliquen la estructura y función del ADN, una introducción a las técnicas de edición genética, un documento divulgativo sobre CRISPR-Cas9, información sobre posibles aplicaciones médicas y agrícolas, algún texto sobre sus riesgos y limitaciones, un documento centrado en sus implicaciones éticas y uno o varios vídeos educativos.



De esta forma, el cuaderno no estaría compuesto por documentos que repiten la misma información, sino por fuentes complementarias que permiten observar el tema desde diferentes perspectivas.

NotebookLM admite numerosos tipos de materiales. Podemos incorporar documentos PDF, textos, presentaciones, páginas web, documentos de Google, archivos de audio, vídeos públicos de YouTube y otros tipos de fuentes. También dispone de herramientas que permiten localizar nuevas fuentes relacionadas con el tema que estamos investigando.

Sin embargo, disponer de muchas posibilidades no significa que debamos incorporar todos los materiales que encontremos. Una recomendación fundamental es **evitar llenar el cuaderno de documentos simplemente porque están relacionados con el tema**. La calidad del trabajo posterior dependerá en buena medida de la calidad, coherencia y adecuación de las fuentes seleccionadas.

En un contexto educativo resulta preferible trabajar con una selección equilibrada. Podemos combinar alguna fuente general que proporcione una visión de conjunto con otras más específicas que profundicen en determinados aspectos. También debemos tener en cuenta el nivel educativo. Un artículo científico especializado puede ser una excelente fuente para documentarnos como docentes y, al mismo tiempo, resultar excesivamente complejo si pretendemos generar directamente a partir de él materiales para alumnado de Bachillerato.

La selección de fuentes forma, por tanto, parte del propio diseño didáctico. Antes de incorporarlas conviene preguntarse qué contenidos queremos trabajar, qué profundidad necesitamos, qué información consideramos fiable y qué materiales representan realmente aquello que queremos enseñar.

También es posible trabajar únicamente con determinadas fuentes del cuaderno. Esto resulta especialmente útil cuando hemos incorporado materiales que abordan diferentes aspectos del tema. En nuestro ejemplo podríamos seleccionar únicamente las fuentes científicas para preguntar por el funcionamiento de CRISPR y, posteriormente, trabajar exclusivamente con las relacionadas con bioética para analizar los dilemas asociados a la modificación del genoma humano.

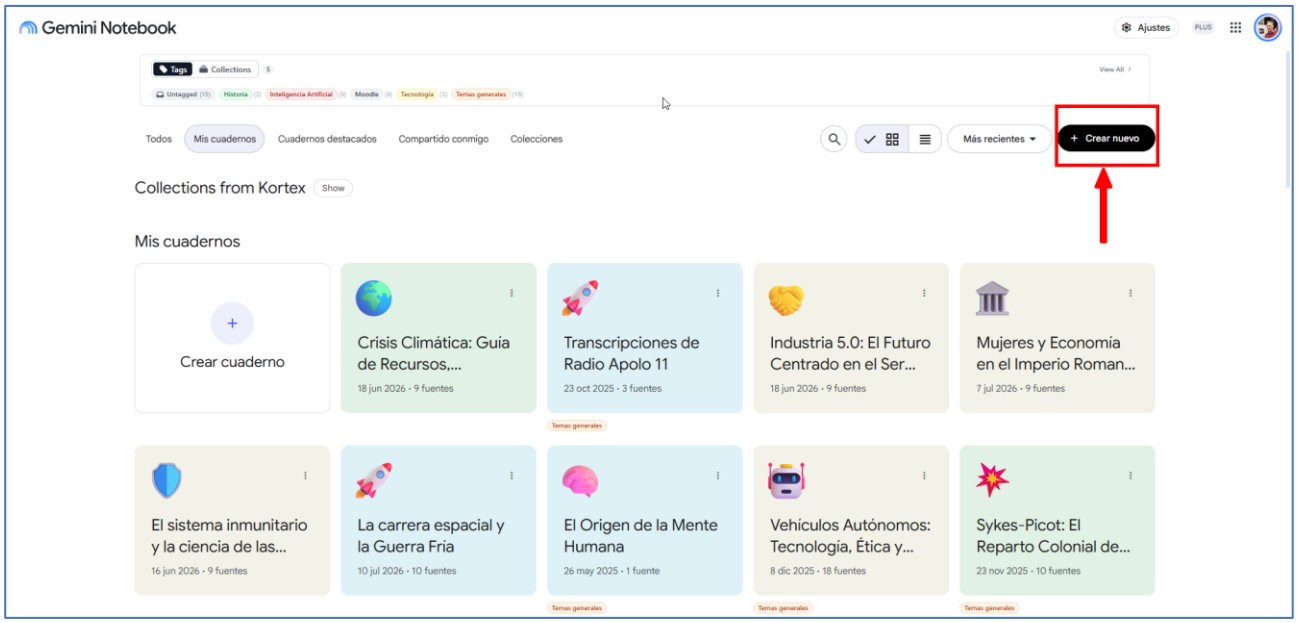
Una consideración sobre los vídeos de YouTube

Al añadir un enlace de YouTube a NotebookLM, solo se admiten vídeos públicos con subtítulos, tanto si los ha añadido su autor como si se han generado automáticamente. El cuaderno incorpora únicamente la transcripción del vídeo. Por ello, antes de utilizarlo como fuente, conviene comprobar si la información que necesitamos aparece en lo que se dice.

Si queremos trabajar con una gráfica, una animación o un paso de una demostración que solo se ve en pantalla, podemos añadir como fuente independiente una imagen que podamos utilizar o una descripción que hayamos comprobado al ver el vídeo. En ambos casos, conviene indicar el título, el enlace y el minuto del fragmento. Así podremos volver a él cuando revisemos la explicación generada.

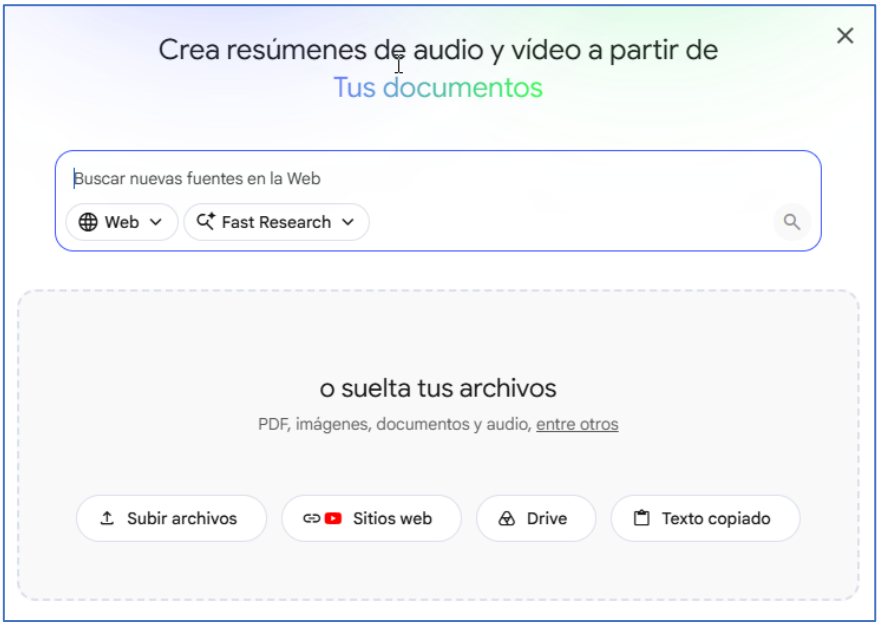
3.3. Crear nuestro primer cuaderno

El procedimiento comienza creando un nuevo cuaderno y asignándole un nombre descriptivo. Para este ejemplo utilizaremos «**Edición genética y CRISPR: fundamentos, aplicaciones y dilemas éticos**», un tema adecuado para alumnado de Bachillerato que permite combinar contenidos científicos con aplicaciones médicas, agrícolas y cuestiones relacionadas con la ética.



Al crear el cuaderno, NotebookLM muestra diferentes posibilidades para incorporar las fuentes con las que vamos a trabajar. Podemos **subir archivos** desde nuestro equipo —PDF, imágenes, documentos, presentaciones, archivos de audio y otros formatos compatibles—, incorporar **sitios web y vídeos públicos de YouTube**, seleccionar archivos almacenados en **Google Drive** o introducir directamente un fragmento mediante la opción **Texto copiado**. Esta variedad permite construir un cuaderno a partir de materiales propios, recursos disponibles en Internet o una combinación de ambos.

Además de incorporar fuentes que ya conocemos, NotebookLM permite **buscar nuevas fuentes directamente desde la propia herramienta**. En la parte superior de la ventana aparece un cuadro de búsqueda desde el que podemos plantear una pregunta o describir la información que necesitamos. La búsqueda puede realizarse en la Web o entre los archivos disponibles en Google Drive. Para este ejemplo utilizaremos **Web** y mantendremos seleccionado el modo **Fast Research**, que realiza una búsqueda rápida y presenta una selección de resultados relacionados con nuestra petición.



Esta posibilidad resulta especialmente útil cuando comenzamos un cuaderno desde cero. En lugar de realizar búsquedas independientes en el navegador, abrir numerosos resultados y copiar posteriormente

sus direcciones, podemos indicar directamente a NotebookLM qué tipo de información necesitamos y revisar después las fuentes que nos propone.

En nuestro caso interesa construir un cuaderno suficientemente amplio para explicar qué es CRISPR y cómo funciona, pero también para trabajar sus aplicaciones, limitaciones y repercusiones éticas. Por ello, escribiremos en el cuadro de búsqueda una indicación suficientemente detallada:

```
Busca fuentes fiables y adecuadas para alumnado de Bachillerato sobre «Edición genética y CRISPR-Cas9». Las fuentes deben permitir comprender los fundamentos de la edición genética, explicar de forma clara cómo funciona CRISPR-Cas9 y analizar sus principales aplicaciones, riesgos, limitaciones y dilemas éticos.

Incluye preferentemente fuentes que permitan trabajar los siguientes aspectos:

    • Estructura y función básica del ADN y de los genes;
    • Concepto de edición genética;
    • Funcionamiento de CRISPR-Cas9 y función del ARN guía;
    • Aplicaciones actuales y potenciales en medicina;
    • Aplicaciones en agricultura y producción de alimentos;
    • Riesgos, limitaciones y posibles efectos no deseados;
    • Edición genética de células somáticas y de la línea germinal;
    • Implicaciones éticas de la modificación genética humana.

Prioriza materiales procedentes de universidades, centros de investigación, organismos sanitarios, instituciones científicas y entidades públicas reconocidas. Selecciona contenidos rigurosos, pero suficientemente comprensibles para alumnado de Bachillerato. Evita páginas comerciales, contenidos sin autoría clara y fuentes excesivamente especializadas que no aporten una explicación accesible del tema.
```

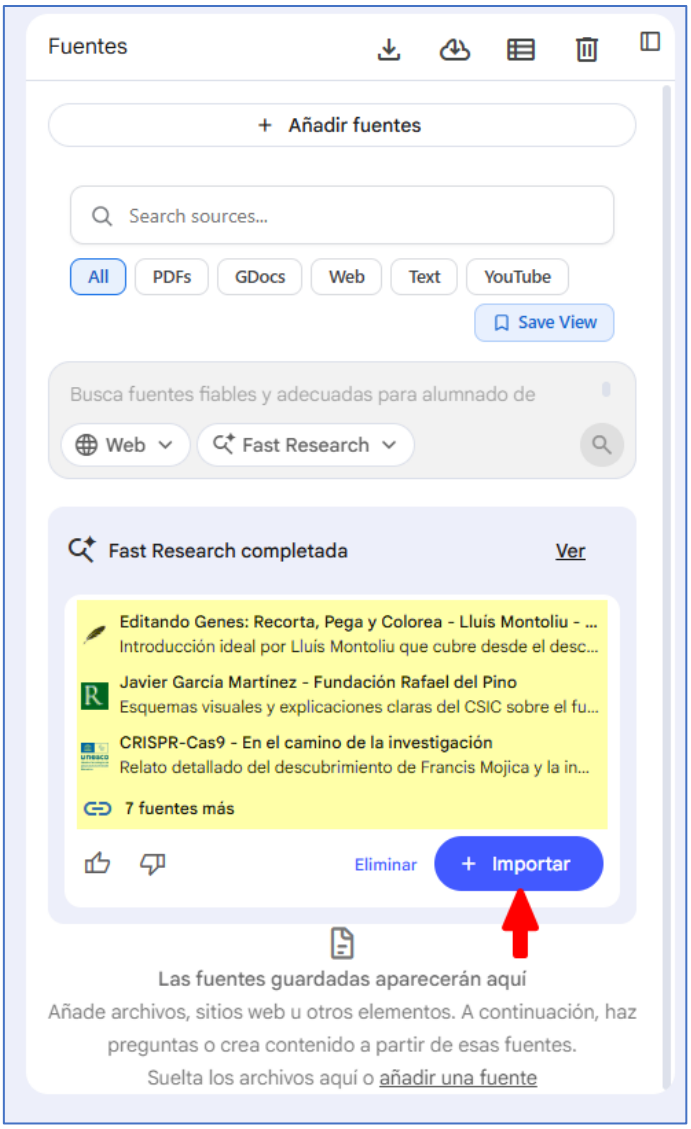


Una búsqueda de este tipo tiene una ventaja importante: no estamos pidiendo a NotebookLM que «nos explique CRISPR», sino que **localice materiales con los que construiremos posteriormente nuestra base**

de conocimiento. La primera tarea de la IA consiste, por tanto, en ayudarnos a buscar información, no en generar todavía el contenido educativo.

Una vez finalizada la búsqueda, NotebookLM presenta una relación de fuentes potencialmente relevantes. Antes de incorporarlas al cuaderno debemos revisarlas. Podemos consultar su título, la breve descripción proporcionada por la herramienta y, cuando sea necesario, acceder al sitio original para comprobar su procedencia y contenido.

No es necesario importar todos los resultados. Es preferible seleccionar un **conjunto reducido pero complementario de fuentes**, procurando que entre todas cubran los distintos aspectos que queremos trabajar. Para nuestro ejemplo, sería conveniente disponer de alguna fuente introductoria sobre CRISPR, otra que explique con mayor detalle su funcionamiento, materiales sobre aplicaciones médicas y agrícolas y, finalmente, una o varias fuentes que permitan abordar sus riesgos y sus implicaciones éticas.

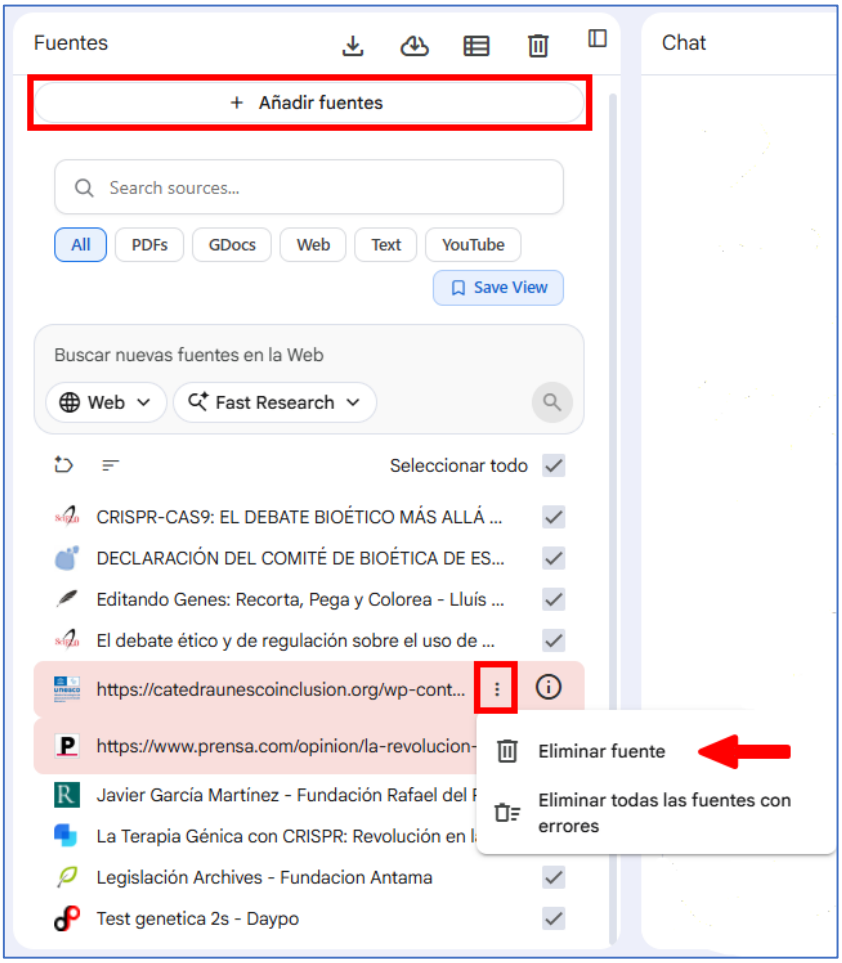


También conviene evitar que todo el cuaderno esté formado por documentos que repitan prácticamente la misma información. La diversidad de fuentes resulta especialmente importante en un tema como este. Una explicación procedente de un organismo científico puede proporcionar el fundamento técnico; una institución sanitaria puede centrarse en las aplicaciones terapéuticas; mientras que un documento dedicado a bioética puede introducir cuestiones relacionadas con la modificación de embriones, la

heredabilidad de determinados cambios o los límites que deberían establecerse en la intervención sobre el genoma humano.

Después de revisar los resultados, seleccionamos las fuentes que consideremos adecuadas y las **importamos al cuaderno**. Desde ese momento pasan a formar parte de la base documental que NotebookLM utilizará para responder a nuestras preguntas y generar posteriormente los diferentes materiales.

Durante este proceso puede ocurrir que **alguna de las fuentes seleccionadas no pueda incorporarse correctamente**. En estos casos, NotebookLM la muestra identificada como problemática y puede indicar que *«se ha producido un error al obtener la URL»*. Esto puede deberse a diferentes causas relacionadas con la página de origen, sus permisos de acceso, la forma en que está publicada o determinadas restricciones técnicas. Como se observa en la captura, es posible que algunas fuentes se importen sin dificultad mientras otras generen este tipo de error. En ese caso, lo más práctico es descartarlas y buscar una fuente alternativa que proporcione información equivalente.



La construcción del cuaderno tampoco tiene que realizarse en una única operación. En cualquier momento podemos incorporar nuevos materiales mediante el botón **Añadir fuentes**, situado en la parte superior del panel de fuentes. Esta opción permite volver a abrir las diferentes posibilidades de incorporación y realizar nuevas búsquedas en la Web, añadir archivos, sitios web, vídeos de YouTube, documentos de Google Drive o texto copiado. De este modo, el cuaderno puede **ampliarse y ajustarse progresivamente** a medida que detectamos contenidos poco representados o encontramos materiales de mayor calidad.

Esta posibilidad resulta especialmente útil en nuestro ejemplo. Si después de la primera búsqueda comprobamos que disponemos de buenas fuentes sobre el funcionamiento de CRISPR-Cas9, pero apenas tenemos información sobre sus aplicaciones agrícolas o sobre los dilemas bioéticos asociados a la edición de la línea germinal, podemos pulsar **Añadir fuentes** y realizar una nueva búsqueda centrada exclusivamente en esos aspectos. No es necesario, por tanto, reconstruir el cuaderno desde el principio.



Fuentes de partida para el cuaderno sobre CRISPR

Los resultados de la búsqueda pueden variar. Para reproducir el procedimiento, podemos partir de esta selección y ampliarla según los aspectos que queramos trabajar.

Autor o entidad	Fuente	Aspecto que permite trabajar
Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU. · MedlinePlus Genetics	¿Qué son la edición del genoma y CRISPR-Cas9?	Concepto de edición del genoma y función del ARN guía, Cas9 y la reparación del ADN.
Agencia Europea de Medicamentos	Casgevy. Información general sobre el medicamento	Un caso concreto de aplicación médica de la edición genética. Documento en inglés.
Universitat Politècnica de València · investigación del IBMCP (UPV-CSIC)	Un estudio del IBMCP facilita la aplicación de la técnica CRISPR en plantas	Investigación en plantas y posibles aplicaciones agrícolas.
Comité de Bioética de España	Declaración sobre la edición genómica en humanos	Dilemas éticos de la edición embrionaria. Es una declaración de 2019 que permite situar el debate de ese momento.
Organización Mundial de la Salud	Nuevas recomendaciones sobre la edición del genoma humano	Supervisión de la edición genómica y cuestiones éticas, sociales y jurídicas.

Después de incorporar las fuentes, comprobaremos cuáles se han importado correctamente y qué aspectos del tema quedan poco representados. Podemos completar la selección mediante una búsqueda centrada en esos aspectos.

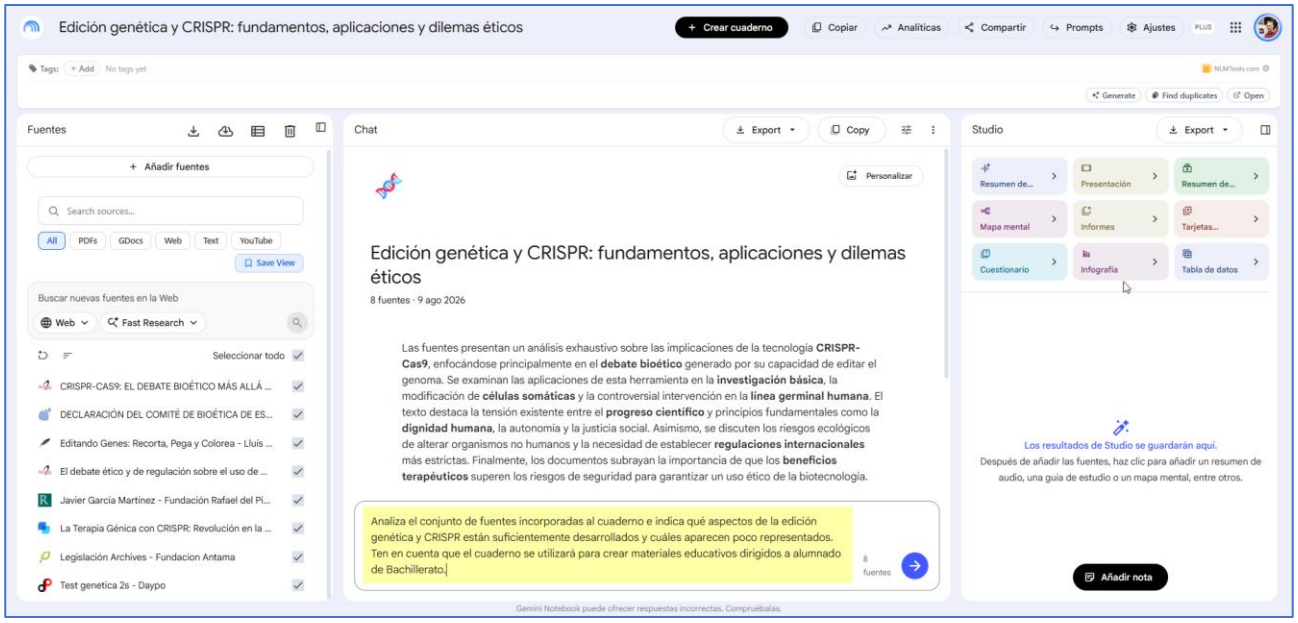
3.4. Conversar con las fuentes

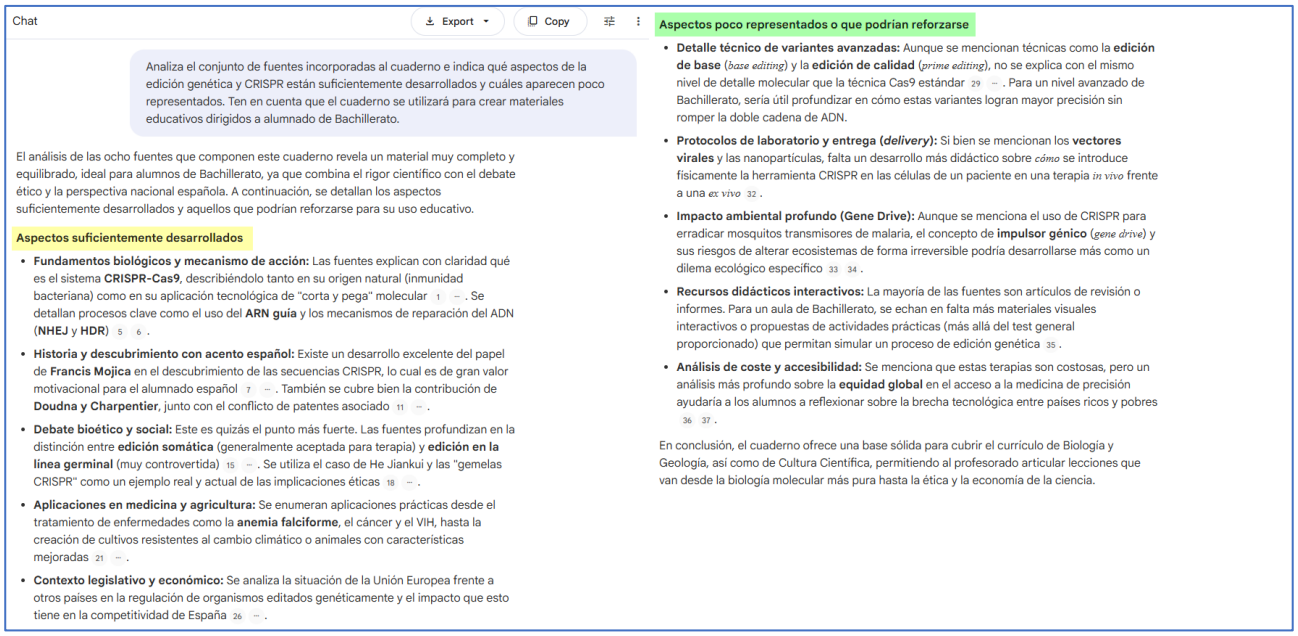
Una vez construido el cuaderno, el siguiente paso consiste en **trabajar con la información que hemos reunido**. Para ello, NotebookLM dispone de un chat desde el que podemos formular preguntas, solicitar explicaciones, comparar contenidos o pedir que la información de las fuentes se organice de una determinada manera.

Al abrir el cuaderno, el panel de chat ofrece inicialmente una síntesis del conjunto de fuentes incorporadas. A partir de ese momento podemos comenzar a realizar nuestras propias consultas. NotebookLM basa sus respuestas en las fuentes seleccionadas en el cuaderno y permite incluir o excluir determinadas fuentes cuando queremos acotar el análisis.

En nuestro ejemplo, antes de comenzar a generar materiales mediante Studio, resulta útil realizar una primera comprobación del contenido disponible. Podemos preguntar:

```
Analiza el conjunto de fuentes incorporadas al cuaderno e indica qué aspectos de la edición genética y CRISPR están suficientemente desarrollados y cuáles aparecen poco representados. Ten en cuenta que el cuaderno se utilizará para crear materiales educativos dirigidos a alumnado de Bachillerato.
```





Una vez preparado el cuaderno, tendremos una colección de fuentes suficientemente diversa para explorar las posibilidades de NotebookLM: podremos conversar con ellas, establecer relaciones entre contenidos y, posteriormente, utilizar Studio para transformarlas en mapas conceptuales, tarjetas didácticas, cuestionarios, infografías, presentaciones, resúmenes de audio o vídeos. Así, todos los recursos que generemos en los apartados siguientes partirán de **una misma base de información previamente seleccionada y revisada**.

De este modo, el chat también puede utilizarse como una herramienta de **control de calidad del propio cuaderno**. La selección inicial de fuentes no tiene por qué ser definitiva: podemos analizar lo que tenemos, detectar carencias y completar la base documental antes de continuar. De esta forma, la construcción del cuaderno se convierte en un proceso progresivo: **buscar, revisar, seleccionar, importar y comprobar**. El objetivo no es acumular el mayor número posible de documentos, sino disponer de una base documental equilibrada y adecuada al nivel educativo que pueda utilizarse con garantías en las fases posteriores.

Una vez comprobado que las fuentes cubren suficientemente el tema, podemos utilizar el chat para profundizar en su contenido. No es necesario intentar obtener toda la información mediante una única petición. Resulta más útil trabajar progresivamente, comenzando con cuestiones generales y avanzando después hacia consultas más específicas.

Por ejemplo, podemos solicitar inicialmente:

```
Explica qué es la edición genética y describe de forma clara cómo funciona CRISPR-Cas9.
Adapta la explicación a alumnado de Bachillerato y utiliza únicamente la información
disponible en las fuentes del cuaderno.
```

A partir de la respuesta obtenida podemos profundizar en algunos elementos concretos:

```
Explica paso a paso qué función desempeñan el ARN guía y la proteína Cas9 en el proceso
de edición genética.
```

Posteriormente podemos utilizar las fuentes para establecer comparaciones:

```
Compara las principales aplicaciones de CRISPR en medicina y agricultura. Indica sus
posibles beneficios, limitaciones y riesgos.
```

Y podemos ampliar finalmente el análisis hacia aspectos que no son exclusivamente científicos:

```
Identifica los principales dilemas éticos relacionados con la edición genética humana
que aparecen en las fuentes. Diferencia entre la modificación de células somáticas y de
la línea germinal y presenta los principales argumentos asociados a ambas posibilidades.
```

Este tipo de interacción permite utilizar NotebookLM no solo para resumir información, sino también para **seleccionarla, relacionarla, compararla y reorganizarla** según el objetivo que tengamos en cada momento.

Además, podemos decidir qué fuentes deben intervenir en una determinada consulta. En el panel de fuentes es posible seleccionar o deseleccionar documentos concretos. Así, si queremos analizar exclusivamente las cuestiones bioéticas, podemos trabajar únicamente con las fuentes relacionadas con ese ámbito; si posteriormente queremos estudiar el mecanismo molecular de CRISPR-Cas9, podemos seleccionar las fuentes de carácter científico.

Esta posibilidad es especialmente útil cuando un mismo cuaderno reúne materiales con enfoques diferentes. No siempre necesitamos utilizar toda la información disponible para responder a una pregunta concreta.

Comprobar de dónde procede la información

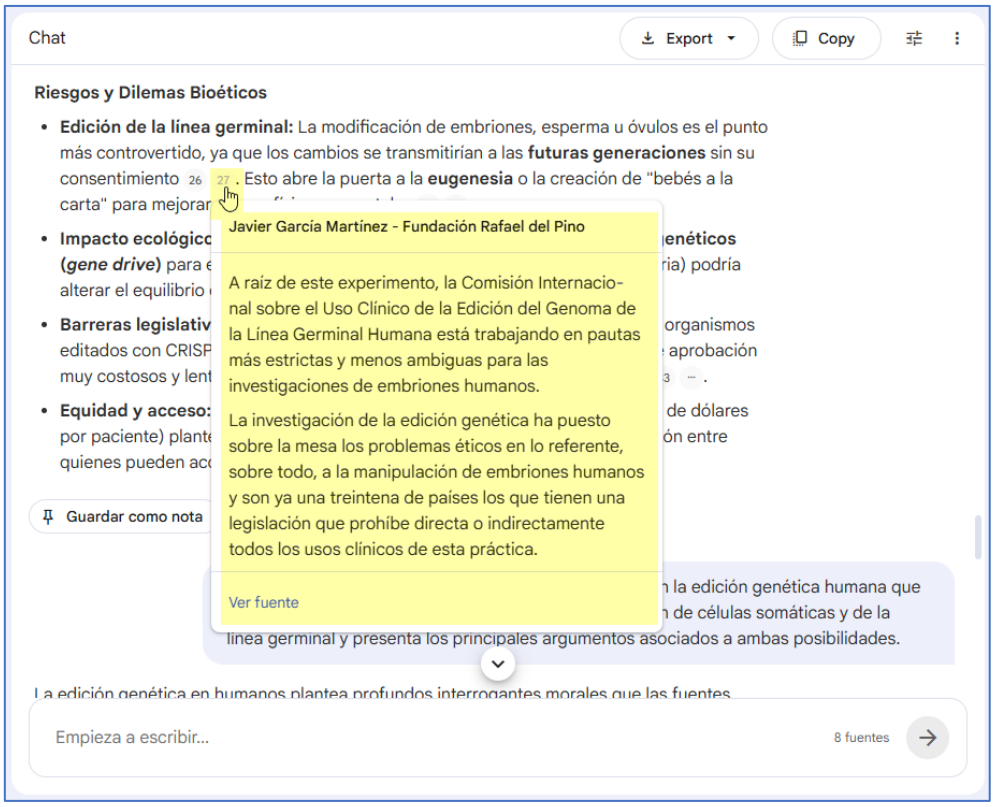
Una característica especialmente interesante del chat de NotebookLM es que las respuestas incluyen **referencias a las fuentes utilizadas**. Estas referencias permiten acceder al fragmento concreto en el que se basa una determinada afirmación y consultar la información dentro de su contexto original.

Esta función tiene especial interés en educación. Una respuesta generada por inteligencia artificial no debería aceptarse automáticamente por el hecho de que parezca correcta o esté bien redactada. Podemos utilizar las referencias para comprobar la información, detectar posibles simplificaciones y volver al documento original siempre que sea necesario.

Para comprobar una afirmación, abrimos la cita que aparece junto a ella, leemos el pasaje en su contexto y decidimos si respalda la explicación o si debemos corregirla. Podemos registrar la comprobación en una tabla breve.

Afirmación que queremos comprobar	Pasaje de la fuente	Conclusión
«El ARN guía corta el ADN en la secuencia objetivo».	En el párrafo que comienza «Cuando se introduce en las células», MedlinePlus Genetics explica que el ARN guía reconoce la secuencia de ADN y que la enzima Cas9 realiza el corte.	Hay que corregir la atribución. El ARN guía reconoce la secuencia objetivo y Cas9 corta el ADN.

Ejemplo de comprobación de una afirmación del chat en su fuente original.



Al abrir una cita del chat, podemos leer el fragmento de la fuente y comprobar si respalda la afirmación.

Este procedimiento también puede trasladarse al alumnado. En lugar de utilizar NotebookLM únicamente para obtener respuestas, podemos pedir a los estudiantes que **localicen las evidencias que sustentan una afirmación**, comparen varias fuentes o justifiquen una conclusión indicando qué materiales del cuaderno la respaldan.

La utilización del chat adquiere así un valor adicional: además de facilitar la comprensión de un tema, puede servir para trabajar la selección, interpretación y comprobación de información.

Guardar una respuesta como nota

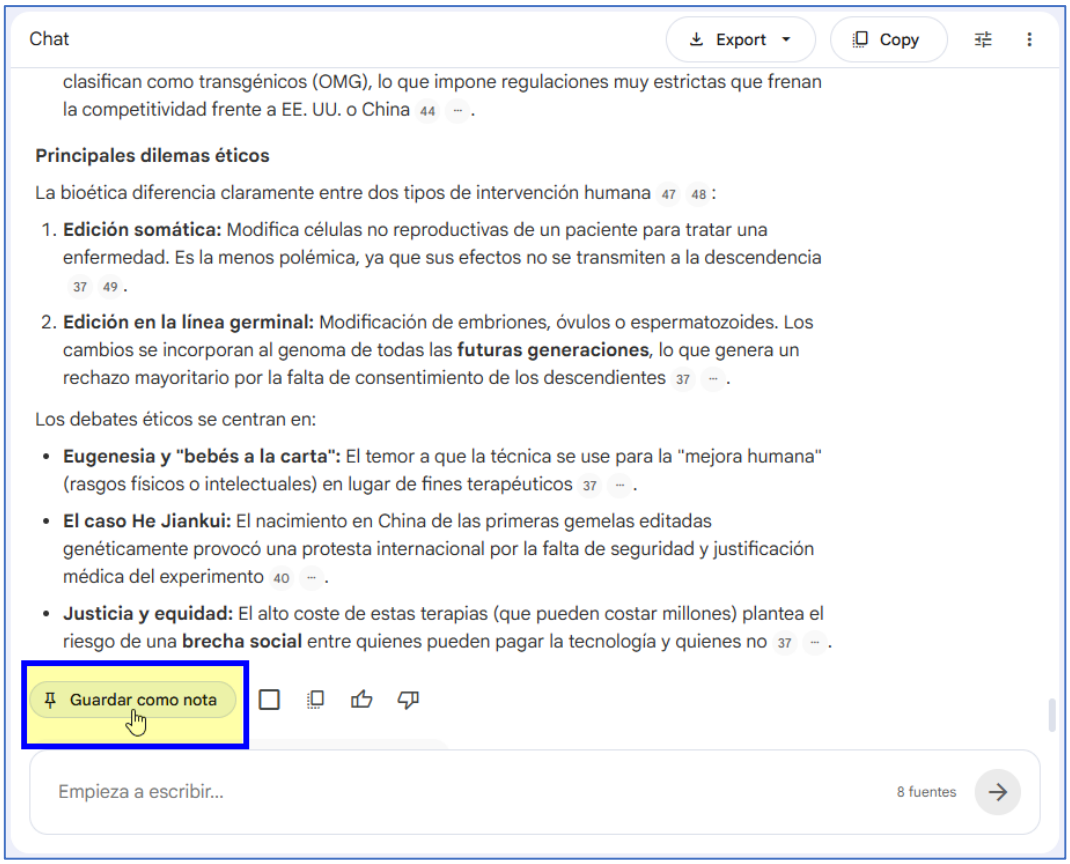
Durante la conversación pueden aparecer respuestas que queramos conservar porque ofrecen una síntesis especialmente clara, una comparación útil o una organización de la información que nos interesa utilizar posteriormente.

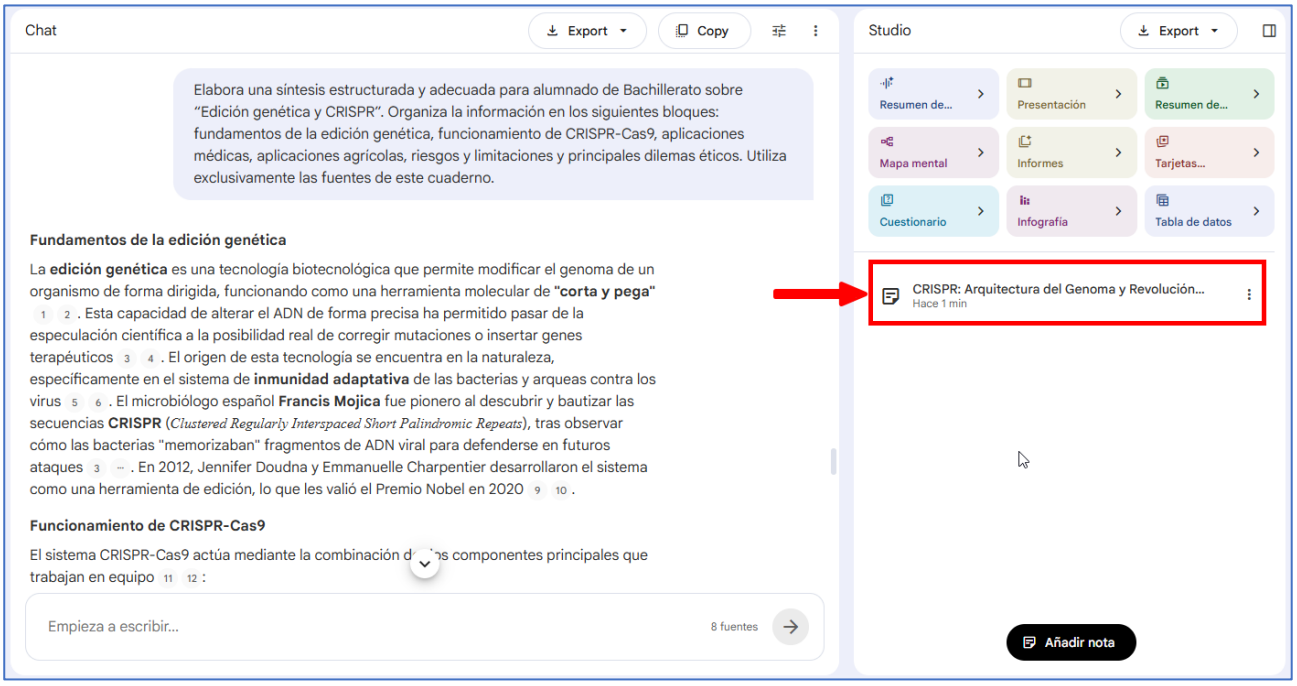
Al final de una respuesta del chat podemos utilizar la opción **Guardar como nota** para conservarla y recuperarla más adelante desde el propio cuaderno. En la versión web descrita en la ayuda de Google, consultada el 12 de noviembre de 2026, las notas nuevas aparecen en el panel **Fuentes**. Si queremos editar una nota guardada desde el chat, primero tendremos que eliminar sus citas. Antes de hacerlo, conviene anotar las referencias que queramos conservar para poder volver a los documentos originales.

En nuestro cuaderno, después de haber explorado los diferentes aspectos del tema, podríamos solicitar una síntesis como la siguiente:

```
Elabora una síntesis estructurada y adecuada para alumnado de Bachillerato sobre «Edición genética y CRISPR». Organiza la información en los siguientes bloques: fundamentos de la edición genética, funcionamiento de CRISPR-Cas9, aplicaciones médicas, aplicaciones agrícolas, riesgos y limitaciones y principales dilemas éticos. Utiliza exclusivamente las fuentes de este cuaderno.
```

Antes de guardar el resultado conviene revisarlo y comprobar que la selección y organización de la información son adecuadas. Si consideramos que la respuesta constituye una buena síntesis del contenido que queremos trabajar, podemos utilizar **Guardar como nota**.



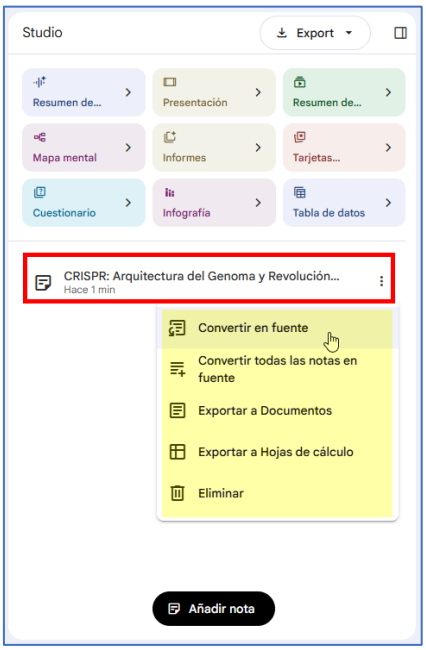


Esta operación resulta útil porque convierte una respuesta puntual del chat en un material que podemos localizar y reutilizar fácilmente dentro del mismo cuaderno.

Utilizar una nota como fuente del cuaderno

Si la nota aparece en el panel **Fuentes**, podemos seleccionarla junto con los demás materiales que queramos utilizar en el chat o en la generación de recursos de Studio. En nuestro ejemplo, la síntesis sobre CRISPR puede servir para orientar la creación de materiales hacia los contenidos que hemos decidido trabajar con el alumnado.

En cuadernos que conservan notas del flujo anterior, estas pueden seguir apareciendo en el panel **Studio**, como muestran las capturas de este apartado. Para utilizar una de ellas como fuente, abrimos la nota en Studio y seleccionamos **Convertir**. Después, la localizamos en **Fuentes** y marcamos su casilla si queremos incorporarla al trabajo del cuaderno.



El procedimiento podría representarse de la siguiente forma:



Conviene seleccionar como fuentes solo las notas que aporten una síntesis útil y previamente revisada. Hacerlo de forma indiscriminada podría llenar el cuaderno de materiales derivados que repitan la misma información y dificultar la identificación de las fuentes originales.

En nuestro ejemplo, podría resultar útil seleccionar como fuente la síntesis general sobre CRISPR que hemos generado. Las fuentes originales continuarían disponibles y mantendrían su función como base documental, pero dispondríamos además de una fuente específicamente organizada en torno a los contenidos que queremos explicar al alumnado: fundamentos, funcionamiento, aplicaciones, riesgos y dilemas éticos.

De esta forma, el cuaderno puede contener tanto **documentos originales** como alguna **síntesis intermedia elaborada y revisada a partir de ellos**. Esto puede facilitar determinadas tareas posteriores, ya que la información que nos interesa utilizar aparece previamente seleccionada y organizada.

No obstante, esta transformación debe utilizarse con criterio. Para comprobar datos, interpretaciones o afirmaciones concretas, las fuentes originales siguen siendo la referencia fundamental. La nota utilizada como fuente resulta especialmente útil como documento de síntesis y organización, no como sustituto de los materiales de partida.

Una vez que hemos explorado las fuentes mediante el chat, comprobado que la información es suficiente, revisado las referencias y, cuando resulte útil, preparado alguna síntesis como nueva fuente, tendremos el cuaderno en condiciones de pasar a la siguiente fase.

Será entonces cuando utilizaremos las herramientas disponibles en **Studio** para transformar esta base documental en diferentes recursos educativos.

3.5. Studio: transformar las fuentes en recursos

Una vez preparada la base documental, revisada la información mediante el chat y, cuando ha resultado útil, incorporada alguna síntesis como nueva fuente, podemos pasar a **Studio**, el espacio de NotebookLM destinado a transformar el contenido del cuaderno en diferentes tipos de recursos.

Hasta este momento hemos utilizado NotebookLM principalmente para **buscar, seleccionar, consultar, comprobar y organizar información**. Studio permite dar un paso más: emplear esa misma base documental para generar materiales con formatos diferentes, cada uno de ellos adecuado para una determinada finalidad educativa.

La ventaja de este planteamiento es que no necesitamos volver a proporcionar el contenido cada vez que queremos crear un nuevo recurso. Las fuentes ya están incorporadas al cuaderno y constituyen una base común de trabajo. A partir de ellas podemos obtener un mapa mental, una presentación, una infografía, unas tarjetas didácticas, un cuestionario, un informe o un contenido audiovisual manteniendo una cierta coherencia entre todos los materiales generados.

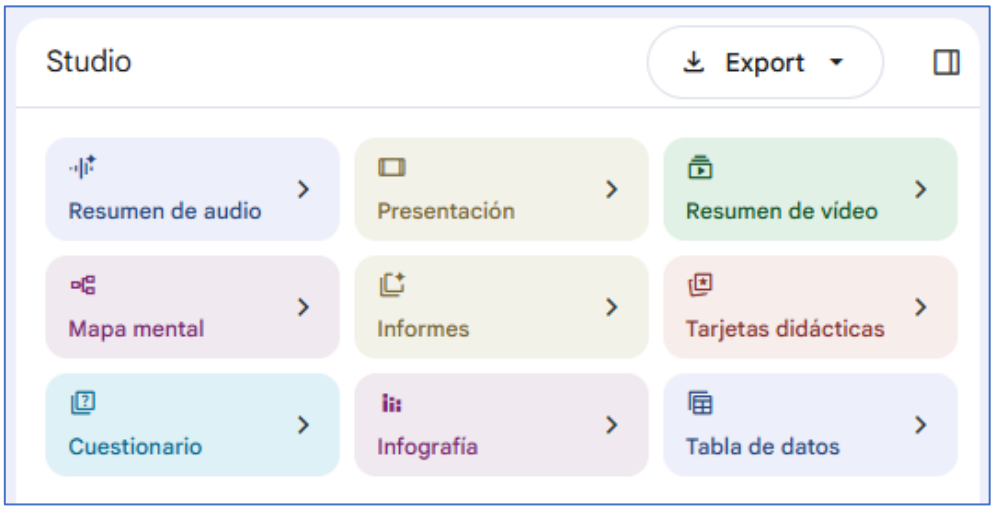
En nuestro ejemplo, continuaremos trabajando con el cuaderno **«Edición genética y CRISPR: fundamentos, aplicaciones y dilemas éticos»**. De esta forma podremos comprobar cómo una misma colección de fuentes puede transformarse en recursos muy distintos sin abandonar el entorno de NotebookLM.

Conviene aclarar que **este apartado no pretende explicar en profundidad todas las herramientas disponibles en Studio**. Varias de ellas se utilizan y desarrollan con mayor detalle en otros apartados de este mismo manual. Es el caso, entre otras, de la creación de **informes, infografías y mapas mentales**, que forman parte de procedimientos específicos en los que se analizan sus posibilidades, su configuración y, en algunos casos, su posterior transformación mediante otras herramientas de inteligencia artificial.

Aquí adoptaremos un enfoque más introductorio. El objetivo es conocer las principales posibilidades de Studio y **generar un ejemplo de cada tipo de recurso a partir del mismo cuaderno sobre CRISPR**. Así podremos observar qué aporta cada formato y comprender mejor para qué situaciones puede resultar adecuado. Cuando alguna de estas herramientas vuelva a aparecer más adelante en el manual, podremos centrarnos directamente en procedimientos más específicos sin necesidad de explicar nuevamente su funcionamiento básico.

El panel Studio reúne actualmente distintas opciones, como **resúmenes de audio, presentaciones, resúmenes de vídeo, mapas mentales, informes, tarjetas didácticas, cuestionarios, infografías y tablas**

de datos. Como ocurre con otras herramientas de inteligencia artificial, estas posibilidades pueden evolucionar, cambiar de ubicación o incorporar nuevas opciones con el tiempo. Lo importante no es memorizar la interfaz, sino comprender la lógica que subyace a todas ellas: **transformar unas fuentes previamente seleccionadas en diferentes representaciones del conocimiento**.



Antes de crear cualquier recurso conviene comprobar qué fuentes del cuaderno queremos utilizar. No siempre será necesario trabajar con todas ellas.

Si queremos repetir un ejemplo, anotaremos qué fuentes estaban seleccionadas al generar el recurso. En una infografía sobre CRISPR-Cas9, por ejemplo, podemos registrar qué documento utilizamos para explicar el mecanismo y comprobar después si los rótulos atribuyen correctamente al ARN guía el reconocimiento de la secuencia y a Cas9 el corte del ADN. Para esta revisión podemos utilizar la tabla de comprobación del apartado 3.4.

Si pretendemos obtener una visión general sobre edición genética y CRISPR, puede resultar adecuado seleccionar el conjunto completo. En cambio, si queremos crear una infografía centrada exclusivamente en el funcionamiento molecular de CRISPR-Cas9, será preferible trabajar con las fuentes científicas que desarrollan ese proceso. Del mismo modo, si queremos generar un recurso dedicado al debate bioético, podemos seleccionar fundamentalmente las fuentes relacionadas con ese ámbito.

También disponemos de la síntesis que elaboramos en el apartado anterior mediante el chat y que convertimos en una nueva fuente. Como su contenido ya está organizado en torno a los grandes bloques que nos interesan —fundamentos, funcionamiento, aplicaciones, riesgos y dilemas éticos—, puede resultar especialmente útil para algunos recursos.

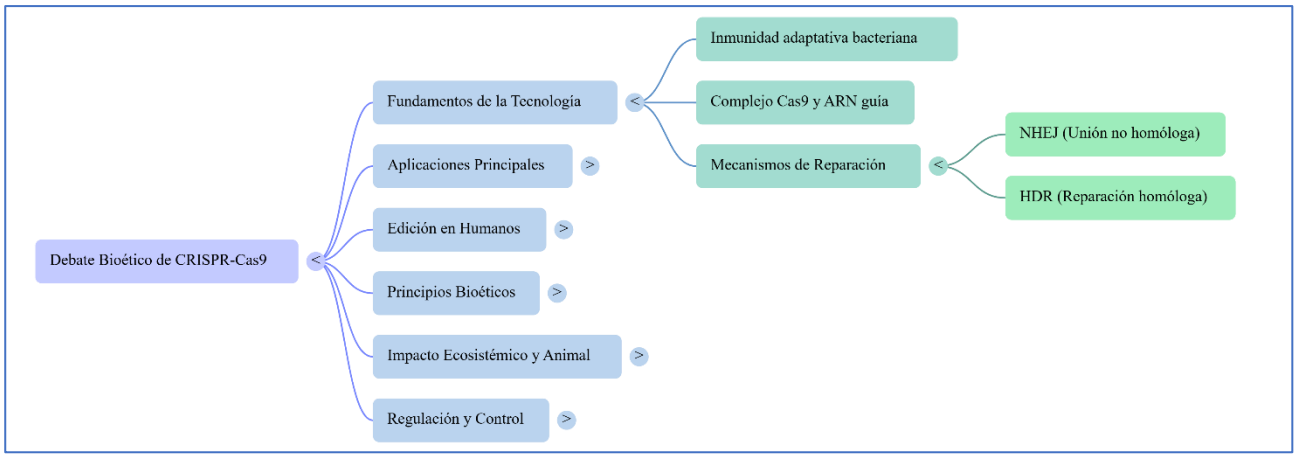
No obstante, no siempre será conveniente seleccionar simultáneamente esa síntesis y todas las fuentes originales. Si contienen información parcialmente repetida, podemos introducir redundancias o dar un peso excesivo a determinados contenidos. Por ello, antes de generar un recurso conviene decidir **qué queremos representar y qué fuentes son las más apropiadas para hacerlo**.

Mapa mental

Una primera posibilidad consiste en generar un **mapa mental**. Este formato resulta especialmente adecuado para obtener una visión global del tema y observar cómo NotebookLM identifica los conceptos principales y establece relaciones entre ellos.

En nuestro ejemplo, el mapa puede organizar la información alrededor de grandes ramas como fundamentos de la edición genética, funcionamiento de CRISPR-Cas9, aplicaciones médicas, aplicaciones agrícolas, riesgos y limitaciones y dilemas éticos.

El resultado permite comprobar de un vistazo la estructura general del contenido. También puede ayudarnos a detectar desequilibrios: una rama excesivamente desarrollada frente a otra apenas representada puede indicarnos que las fuentes no cubren todos los aspectos con la misma profundidad.



La **creación y posterior mejora de mapas mentales mediante IA generativa** se aborda de forma específica en otro apartado del manual, donde se desarrollan con mayor detalle las posibilidades de NotebookLM y su combinación con otras herramientas.

Informes

Los **Informes** permiten transformar la información disponible en un documento desarrollado y organizado. Resultan especialmente útiles cuando queremos pasar de varias fuentes independientes a un texto que reúna y estructure sus contenidos.

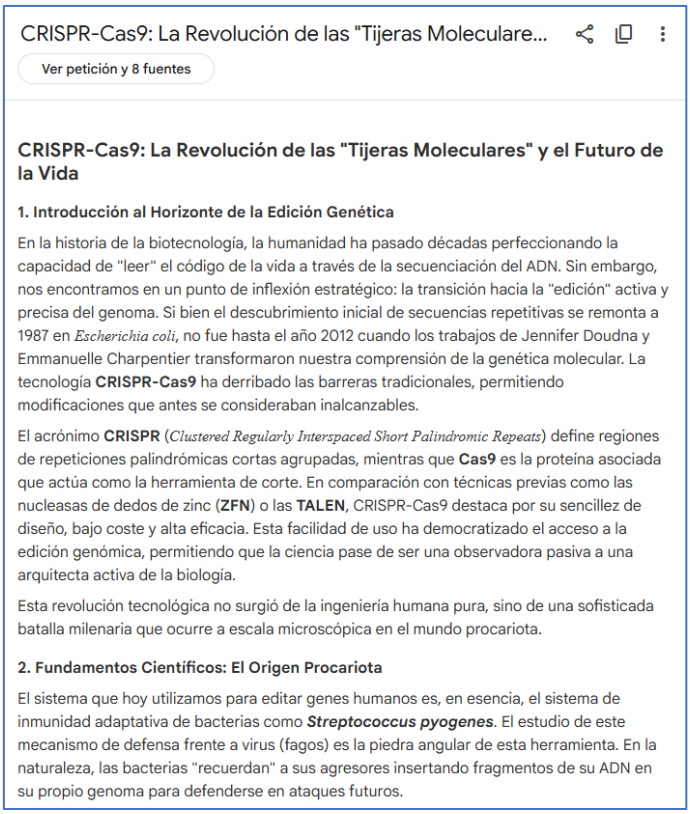
Para nuestro ejemplo podemos generar un informe dirigido a alumnado de Bachillerato en el que se expliquen progresivamente los fundamentos de la edición genética, el funcionamiento de CRISPR-Cas9, sus principales aplicaciones y los riesgos y cuestiones éticas asociados.

Cuando sea posible proporcionar instrucciones de personalización, indicaremos el enfoque deseado:

```
Elabora un informe didáctico dirigido a alumnado de Bachillerato sobre edición genética
y CRISPR-Cas9. Explica primero los fundamentos científicos y el funcionamiento de la
técnica, continúa con sus principales aplicaciones médicas y agrícolas y finaliza con
sus riesgos, limitaciones y dilemas éticos. Utiliza un lenguaje riguroso pero
comprensible y evita una profundidad técnica innecesaria.
```

El informe generado puede utilizarse como material de lectura, como base para preparar una explicación o como documento intermedio para otros procesos posteriores.

Esta funcionalidad también se desarrolla específicamente en el apartado del manual dedicado a los **Informes personalizados con NotebookLM**, por lo que aquí nos interesa principalmente comprobar el tipo de resultado que puede obtenerse a partir de nuestro cuaderno.



Presentación

Studio también permite convertir las fuentes en una **presentación**. En este caso, la información deja de organizarse como un texto continuo y pasa a distribuirse en una secuencia de diapositivas.

Nuestro ejemplo puede dar lugar a una presentación que comience recordando algunos conceptos básicos sobre ADN y genes, continúe con el funcionamiento de CRISPR-Cas9, muestre después sus principales aplicaciones y finalice con los riesgos y el debate ético.



Este formato resulta especialmente útil como primera propuesta para una explicación en el aula. NotebookLM realiza una selección y secuenciación inicial del contenido que posteriormente tendremos que revisar.

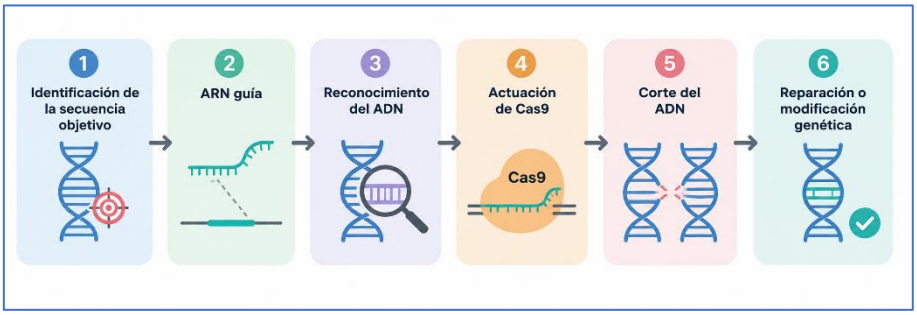
No debemos asumir que una presentación generada automáticamente está lista para utilizarse. Será necesario comprobar la cantidad de información incluida, la coherencia entre las diapositivas, el nivel de profundidad y cualquier elemento visual incorporado. El resultado puede considerarse un **primer borrador de presentación** sobre el que el docente mantiene siempre la decisión final.

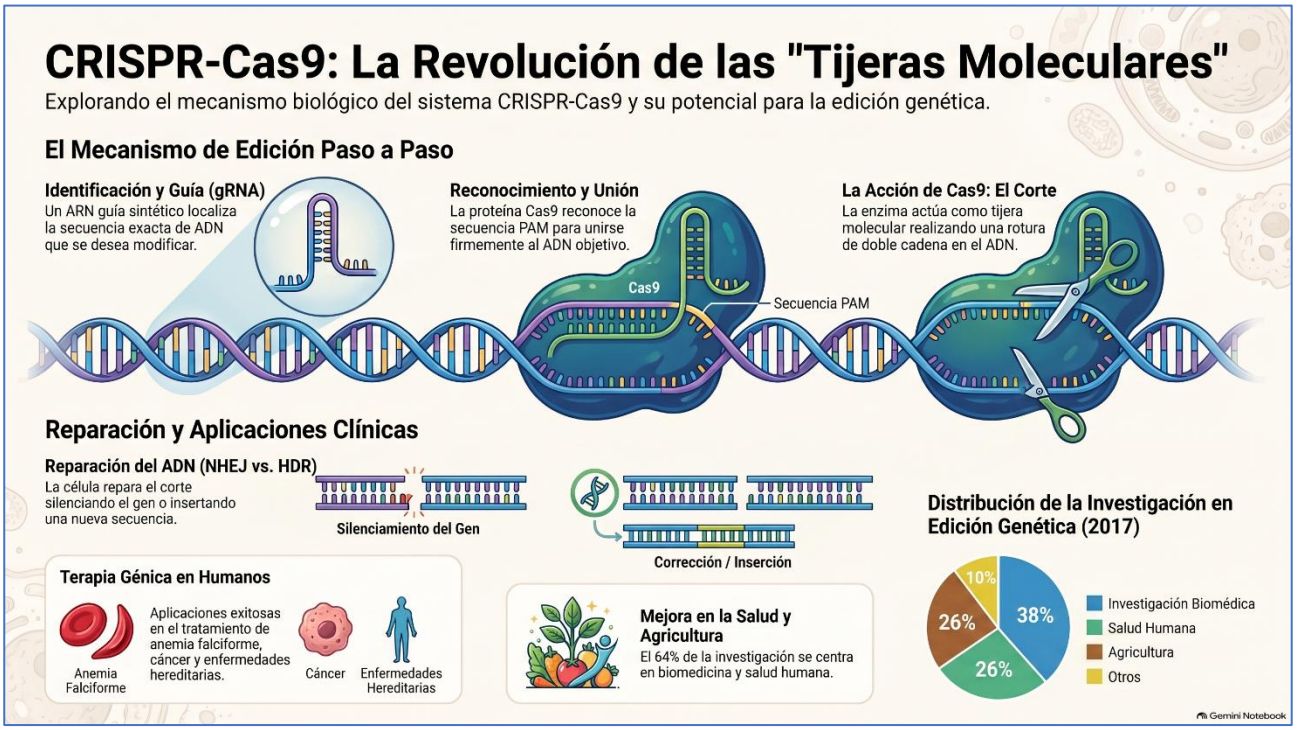
Infografía

La **Infografía** permite representar de forma visual y sintética una parte de la información del cuaderno. Resulta especialmente adecuada para explicar procesos, realizar comparaciones o presentar un conjunto reducido de ideas clave.

Nuestro tema ofrece varias posibilidades. Podemos generar una infografía general sobre CRISPR, una comparación entre sus aplicaciones médicas y agrícolas o un recurso centrado en sus beneficios, riesgos y dilemas éticos.

Para este primer ejemplo resulta especialmente apropiado generar una infografía sobre cómo funciona CRISPR-Cas9, ya que se trata de un proceso que admite una representación secuencial:





Borrador generado por NotebookLM. El gráfico de 2017 carece de fuente y de una definición del conjunto de investigaciones contabilizadas. Sus porcentajes se conservan como ejemplo de un dato que requiere verificación. Para trabajar las aplicaciones clínicas, consultaremos la ficha de Casgevy de la Agencia Europea de Medicamentos y distinguiremos sus indicaciones autorizadas de las aplicaciones que siguen en investigación.

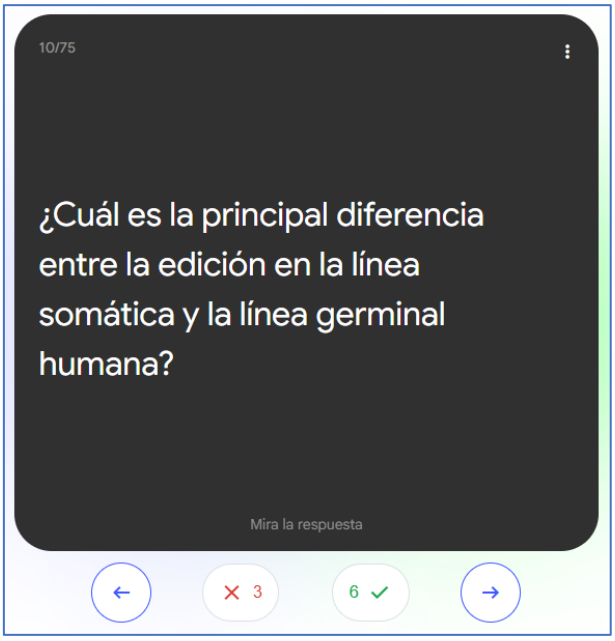
La capacidad de condensar un proceso complejo en una estructura visual constituye una de las principales ventajas de este formato. Precisamente por ello también requiere una revisión cuidadosa. Una imagen atractiva puede transmitir una explicación demasiado simplificada o establecer relaciones que no sean completamente correctas.

La creación de **infografías educativas** aparece en otros apartados de este manual con un desarrollo mucho más amplio. Por tanto, aquí nos limitaremos a comprobar cómo Studio transforma directamente las fuentes de nuestro cuaderno en una primera propuesta visual.

Tarjetas didácticas

Las **tarjetas didácticas** permiten trabajar conceptos mediante pequeñas unidades de pregunta y respuesta, término y definición o idea y explicación.

En nuestro cuaderno pueden generarse tarjetas sobre conceptos como ADN, gen, genoma, mutación, edición genética, CRISPR, Cas9, ARN guía, células somáticas, línea germinal o terapia génica.



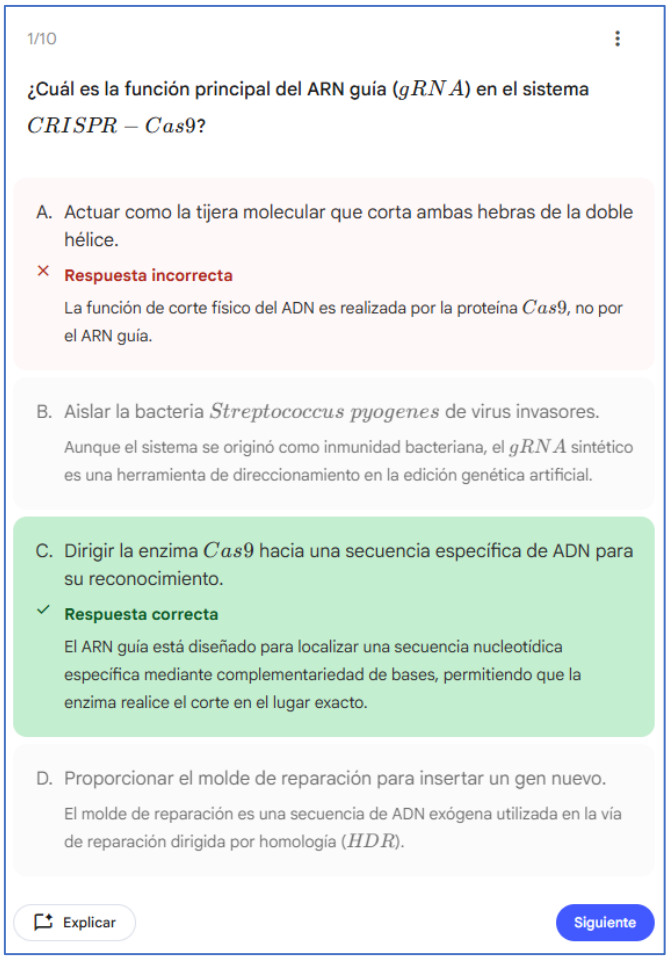
Este formato resulta especialmente adecuado para el repaso y la recuperación activa de información. El estudiante puede intentar recordar la respuesta antes de comprobarla, en lugar de limitarse a releer los contenidos.

También nos permite comprobar qué conceptos considera especialmente relevantes NotebookLM. Si las tarjetas generadas se concentran en contenidos secundarios o dejan fuera términos fundamentales, podremos revisar el resultado y valorar si es necesario modificar las fuentes utilizadas.

Cuestionario

Otra de las opciones de Studio es la generación de **Cuestionarios** a partir del contenido del cuaderno.

En nuestro ejemplo podemos obtener preguntas sobre el funcionamiento de CRISPR-Cas9, sus aplicaciones médicas y agrícolas, los posibles riesgos o las diferencias entre la modificación de células somáticas y de la línea germinal.



Ejemplo de retroalimentación en un cuestionario de NotebookLM. La explicación ayuda a distinguir la función del ARN guía de la de la proteína Cas9.

Como ocurre con cualquier actividad evaluativa generada mediante IA, es importante revisar las preguntas antes de utilizarlas. Una cuestión puede resultar demasiado sencilla, ambigua o poco relevante para los objetivos que queremos trabajar.

Por ello, el cuestionario generado debe entenderse fundamentalmente como **una primera batería de preguntas construida a partir de las fuentes**, que posteriormente podremos seleccionar, modificar o reutilizar en otras herramientas.

Una característica especialmente interesante de los cuestionarios generados por NotebookLM es la posibilidad de obtener una **explicación después de responder a cada pregunta**. Una vez seleccionada una respuesta, el sistema indica si es correcta o incorrecta y ofrece, mediante el botón **Explicar**, una aclaración que ayuda a comprender por qué esa respuesta es o no adecuada.

Esta función aporta un importante componente de **evaluación formativa**. El cuestionario deja de limitarse a informar al estudiante de cuántas preguntas ha acertado y pasa también a ofrecer información que puede ayudarle a comprender el contenido. Cuando la respuesta es incorrecta, la explicación permite identificar el error de razonamiento o revisar el concepto que no se ha comprendido correctamente. Cuando la respuesta es correcta, pedir al alumnado que justifique su elección permite comprobar si ha comprendido el concepto.

Desde el punto de vista educativo, esta retroalimentación inmediata puede favorecer un uso del cuestionario orientado al **aprendizaje y no únicamente a la calificación**. El estudiante puede detenerse en cada pregunta, analizar la explicación y relacionarla con los contenidos del cuaderno antes de

continuar. Esto resulta especialmente útil durante el repaso autónomo, ya que permite convertir los errores en oportunidades para revisar conceptos concretos.

En nuestro ejemplo sobre CRISPR, si un estudiante confunde la función del **ARN guía** con la de la proteína **Cas9**, la explicación puede ayudarle a diferenciar ambos elementos y comprender su papel dentro del proceso de edición genética. De esta forma, el cuestionario no solo comprueba si reconoce la respuesta correcta, sino que contribuye a consolidar las relaciones entre los conceptos trabajados.

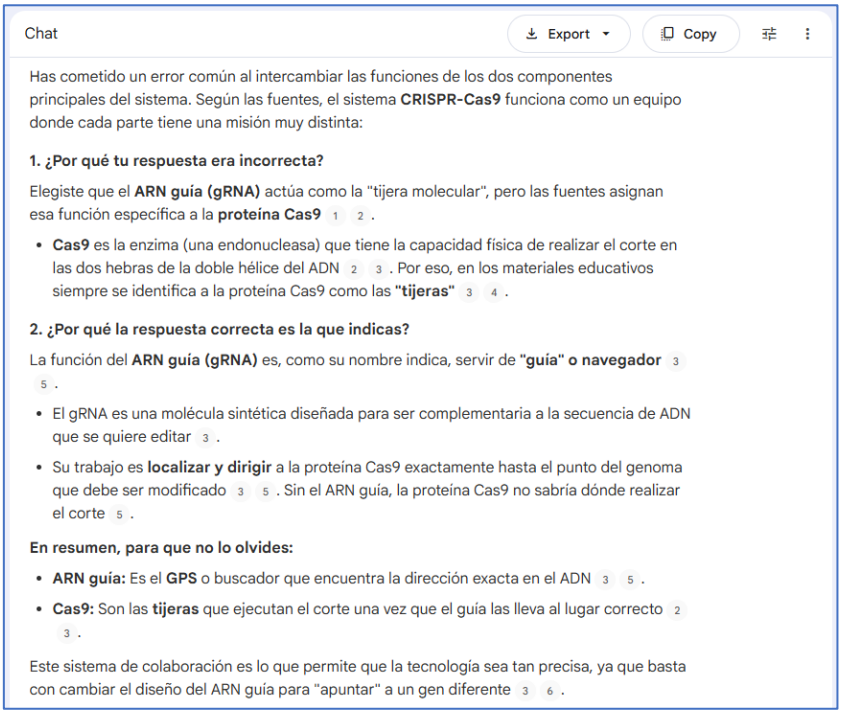
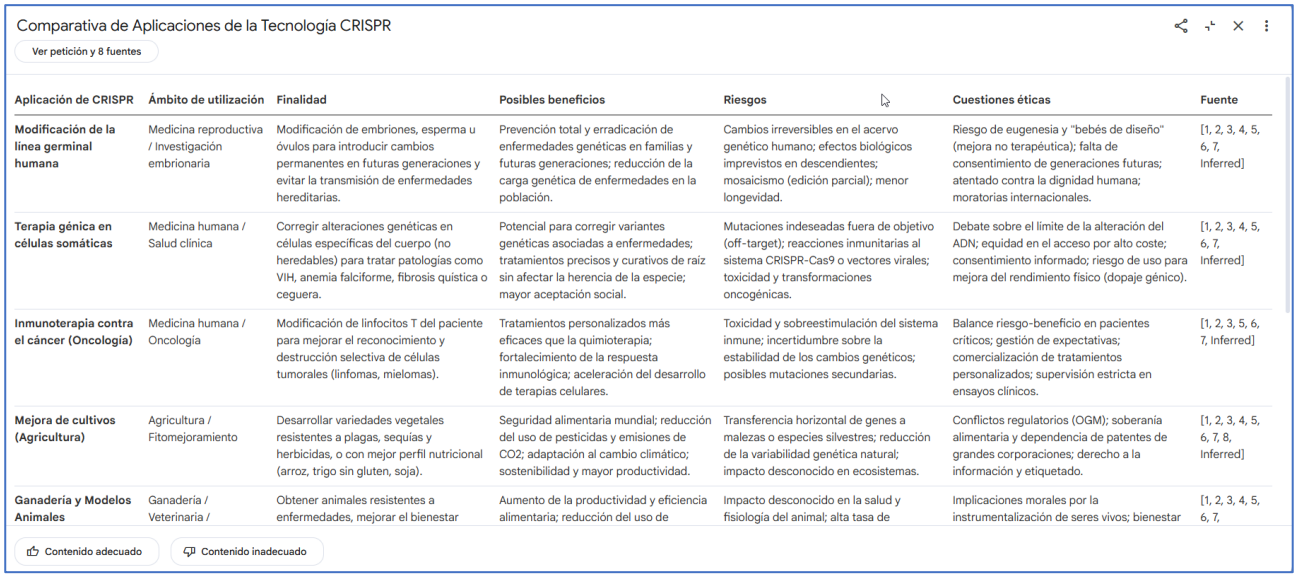


Tabla de datos

La **Tabla de datos** resulta útil cuando la información puede organizarse mediante categorías, comparaciones o variables claramente diferenciadas.

En nuestro ejemplo podemos generar una tabla que compare diferentes aplicaciones de CRISPR e incluya para cada una de ellas su ámbito de utilización, finalidad, posibles beneficios, riesgos y cuestiones éticas.



Aplicación de CRISPR	Ámbito de utilización	Finalidad	Posibles beneficios	Riesgos	Cuestiones éticas	Fuente
Modificación de la línea germinal humana	Medicina reproductiva / Investigación embrionaria	Modificación de embriones, esperma u óvulos para introducir cambios permanentes en futuras generaciones y evitar la transmisión de enfermedades hereditarias.	Prevención total y erradicación de enfermedades genéticas en familias y futuras generaciones; reducción de la carga genética de enfermedades en la población.	Cambios irreversibles en el acervo genético humano; efectos biológicos imprevistos en descendientes; mosaicismo (edición parcial); menor longevidad.	Riesgo de eugenesia y "bebés de diseño" (mejora no terapéutica); falta de consentimiento de generaciones futuras; atentado contra la dignidad humana; moratorias internacionales.	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, Inferred]
Terapia génica en células somáticas	Medicina humana / Salud clínica	Corregir alteraciones genéticas en células específicas del cuerpo (no heredables) para tratar patologías como VIH, anemia falciforme, fibrosis quística o ceguera.	Potencial para corregir variantes genéticas asociadas a enfermedades; tratamientos precisos y curativos de raíz sin afectar la herencia de la especie; mayor aceptación social.	Mutaciones indeseadas fuera de objetivo (off-target); reacciones inmunitarias al sistema CRISPR-Cas9 o vectores virales; toxicidad y transformaciones oncogénicas.	Debate sobre el límite de la alteración del ADN; equidad en el acceso por alto coste; consentimiento informado; riesgo de uso para mejora del rendimiento físico (dopaje génico).	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, Inferred]
Inmunoterapia contra el cáncer (Oncología)	Medicina humana / Oncología	Modificación de linfocitos T del paciente para mejorar el reconocimiento y destrucción selectiva de células tumorales (linfomas, mielomas).	Tratamientos personalizados más eficaces que la quimioterapia; fortalecimiento de la respuesta inmunológica; aceleración del desarrollo de terapias celulares.	Toxicidad y sobreestimulación del sistema inmune; incertidumbre sobre la estabilidad de los cambios genéticos; posibles mutaciones secundarias.	Balance riesgo-beneficio en pacientes críticos; gestión de expectativas; comercialización de tratamientos personalizados; supervisión estricta en ensayos clínicos.	[1, 2, 3, 5, 6, 7, Inferred]
Mejora de cultivos (Agricultura)	Agricultura / Fitomejoramiento	Desarrollar variedades vegetales resistentes a plagas, sequías y herbicidas, o con mejor perfil nutricional (arroz, trigo sin gluten, soja).	Seguridad alimentaria mundial; reducción del uso de pesticidas y emisiones de CO2; adaptación al cambio climático; sostenibilidad y mayor productividad.	Transferencia horizontal de genes a malezas o especies silvestres; reducción de la variabilidad genética natural; impacto desconocido en ecosistemas.	Conflictos regulatorios (OGM); soberanía alimentaria y dependencia de patentes de grandes corporaciones; derecho a la información y etiquetado.	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, Inferred]
Ganadería y Modelos Animales	Ganadería / Veterinaria /	Obtener animales resistentes a enfermedades, mejorar el bienestar	Aumento de la productividad y eficiencia alimentaria; reducción del uso de	Impacto desconocido en la salud y fisiología del animal; alta tasa de	Implicaciones morales por la instrumentalización de seres vivos; bienestar	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,

También podríamos utilizar este formato para comparar edición de células somáticas y edición de la línea germinal, o para organizar las diferencias entre aplicaciones médicas y agrícolas.

Una tabla bien estructurada puede convertirse además en un excelente punto de partida para otros recursos. Los datos pueden utilizarse posteriormente para crear gráficos, infografías, comparaciones visuales o actividades interactivas mediante otras herramientas de IA.

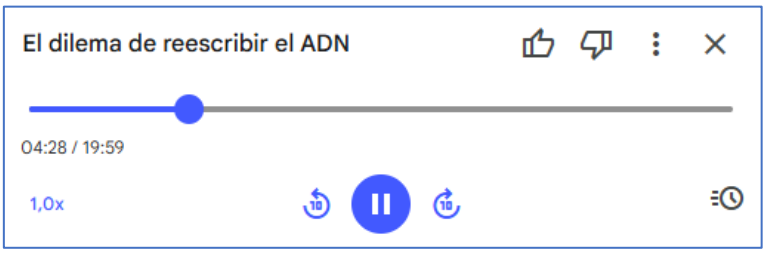
Resumen de audio

El **Resumen de audio** transforma el contenido de las fuentes del cuaderno en un recurso sonoro generado mediante inteligencia artificial. Su característica más llamativa es que no se limita necesariamente a leer un resumen escrito: puede presentar la información como una **conversación entre presentadores de IA**, que explican, relacionan y comentan los principales contenidos de las fuentes con un estilo próximo al de un pódcast.

Antes de generarlo, NotebookLM permite ajustar algunos aspectos para adaptar el resultado al objetivo que tengamos. Actualmente pueden seleccionarse diferentes formatos. También podemos elegir el idioma y proporcionar instrucciones para indicar qué aspectos deben recibir mayor atención o a qué nivel de conocimientos debe adaptarse la explicación.

Esta posibilidad resulta especialmente útil en nuestro cuaderno sobre CRISPR. Podríamos generar un resumen general que explique los fundamentos de la edición genética y el funcionamiento de CRISPR-Cas9, pero también orientar el audio hacia una cuestión mucho más concreta.

También podríamos utilizar el formato **Debate** para abordar un contenido especialmente apropiado para nuestro tema: los límites éticos de la modificación genética humana. De esta forma, las mismas fuentes que hemos utilizado para aprender los fundamentos científicos pueden convertirse en un recurso que presente diferentes argumentos y sirva posteriormente como punto de partida para un debate en clase.



Una vez generado, el audio se reproduce desde el propio cuaderno. Podemos **pausar y reanudar la reproducción, desplazarnos por el contenido y modificar la velocidad de reproducción**. Además, es posible continuar trabajando en NotebookLM mientras el resumen se escucha en segundo plano, lo que permite consultar las fuentes o explorar otras partes del cuaderno al mismo tiempo.

El resumen también puede **descargarse y compartirse**, lo que facilita su utilización fuera del propio cuaderno. Esto abre posibilidades interesantes para el alumnado: puede utilizarse como material de repaso, como contenido previo a una clase o como apoyo para revisar un tema mediante un canal diferente al texto escrito.

Desde el punto de vista educativo, el Resumen de audio puede utilizarse para **diversificar la forma de acceder a los contenidos**. No sustituye a la lectura de las fuentes ni a la explicación docente, pero puede complementar ambas. Un estudiante puede escucharlo antes de comenzar un tema para obtener una primera visión general, utilizarlo posteriormente para repasar o volver a determinadas explicaciones cuando necesite consolidar algunos conceptos.

También puede emplearse como punto de partida para otras actividades. Después de escuchar un audio sobre los dilemas éticos de CRISPR, por ejemplo, podemos pedir al alumnado que identifique los

argumentos principales, contraste lo escuchado con las fuentes originales o prepare una posición razonada para un debate.

Resumen de vídeo

El **Resumen de vídeo** transforma la información de las fuentes del cuaderno en un recurso audiovisual. En el formato explicativo que utilizaremos aquí, el resultado puede entenderse básicamente como una **sucesión de diapositivas o composiciones visuales acompañadas de una narración que va explicando y relacionando los contenidos**. No se trata, por tanto, de un vídeo convencional grabado con personas o escenas reales, sino de una presentación audiovisual generada automáticamente a partir de la información del cuaderno.

Antes de generarlo, NotebookLM permite personalizar algunos aspectos, como el **idioma, el formato, el estilo visual y el enfoque del contenido**. Podemos dejar que la herramienta seleccione automáticamente el estilo o elegir entre diferentes propuestas visuales, e incluso proporcionar indicaciones para que el resumen se centre en una parte concreta de las fuentes. Esto resulta especialmente útil cuando el cuaderno contiene mucha información y queremos que el vídeo trate únicamente un aspecto determinado.

En nuestro ejemplo podríamos generar un resumen de vídeo que explique de forma general qué es CRISPR-Cas9 y cómo funciona, o centrarlo exclusivamente en sus aplicaciones médicas, sus riesgos o los dilemas éticos asociados a la edición genética. La combinación de imágenes, esquemas, textos breves y narración puede facilitar la comprensión de contenidos complejos y proporcionar al alumnado una primera aproximación antes de trabajar con mayor profundidad las fuentes originales.



Una vez generado, el resumen se reproduce desde el propio cuaderno mediante un **reproductor de vídeo**. Podemos verlo a **pantalla completa**, detener y reanudar la reproducción, modificar la velocidad y utilizar la barra de progreso para desplazarnos por el contenido. También dispone de controles para **retroceder o avanzar**, lo que permite volver a una explicación concreta o saltar a una parte posterior sin necesidad de reproducir nuevamente todo el vídeo. Estas posibilidades hacen que el recurso pueda utilizarse tanto en una explicación colectiva en el aula como para el repaso autónomo del alumnado.

Desde el punto de vista educativo, esta navegación es especialmente útil porque el estudiante no tiene que consumir el vídeo de forma necesariamente lineal. Puede detenerse ante una diapositiva compleja,

volver atrás para escuchar de nuevo una explicación o avanzar hasta la parte que necesita revisar. El resumen puede convertirse así en un **material de consulta y repaso**, y no únicamente en un vídeo que se visualiza una sola vez.

Un mismo cuaderno, distintos recursos

La generación de estos ejemplos permite comprobar una de las características más interesantes de Studio: **el contenido no cambia necesariamente, pero sí la forma de organizarlo y de interactuar con él**.

Un mapa mental permite visualizar relaciones. Un informe desarrolla y contextualiza. Una presentación secuencia la explicación. Una infografía sintetiza visualmente. Las tarjetas favorecen la recuperación de conceptos. Un cuestionario permite comprobar la comprensión. Una tabla organiza comparaciones y los resúmenes de audio y vídeo trasladan la información a otros canales.



Por ello, no tendría sentido utilizar todas las herramientas simplemente porque están disponibles. La selección debería depender siempre del objetivo educativo.

En nuestro ejemplo podríamos utilizar el **mapa mental** al comienzo de la unidad para presentar su estructura general. Una **presentación** y una **infografía** podrían ayudar a explicar el funcionamiento de CRISPR-Cas9. Las **tarjetas didácticas** servirían para reforzar el vocabulario científico y el **cuestionario** para una primera autoevaluación. Finalmente, un **resumen de audio o vídeo** centrado en los dilemas éticos podría utilizarse como punto de partida para un debate.

Todos estos materiales procederían de una misma base documental, pero cumplirían funciones diferentes dentro del aprendizaje.

Los recursos creados mediante Studio deben considerarse **propuestas generadas a partir de nuestras fuentes**, no productos terminados que puedan incorporarse automáticamente al aula. La revisión docente continúa siendo necesaria.

En este apartado hemos realizado únicamente una **primera aproximación a las herramientas de Studio**, utilizando deliberadamente el mismo cuaderno para observar cómo se comporta cada formato. Algunas de estas posibilidades volverán a aparecer más adelante en el manual dentro de procedimientos completos de creación de recursos. Allí podremos profundizar en su utilización, combinarlas con otras herramientas de inteligencia artificial y analizar con mayor detalle sus resultados.

Lo importante en este momento es comprender el cambio que introduce Studio dentro del flujo de trabajo de NotebookLM. Hemos pasado de reunir información a poder **transformar una misma base de conocimiento en múltiples recursos educativos**.

El proceso completo que hemos seguido puede resumirse así:



Del cuaderno al recurso educativo. Seleccionamos las fuentes, contrastamos la información y revisamos los materiales generados en Studio antes de utilizarlos en el aula.

De este modo, el cuaderno deja de ser únicamente un lugar donde almacenar y consultar información y se convierte en el **punto de partida para construir un conjunto coherente de materiales educativos**, todos ellos relacionados con las mismas fuentes y susceptibles de ser adaptados posteriormente a las necesidades concretas de nuestro alumnado.

3.6. Utilización educativa y recomendaciones finales

NotebookLM puede resultar útil tanto para el trabajo del profesorado como para determinadas actividades con el alumnado, pero su interés educativo depende principalmente de **cómo se integre en la propuesta didáctica**. Disponer de una herramienta capaz de analizar fuentes y generar materiales con rapidez no convierte automáticamente esos materiales en recursos adecuados para el aprendizaje.

Con el alumnado, una de sus posibilidades más interesantes es utilizar el cuaderno como **espacio de investigación guiada**. En lugar de limitarse a pedir resúmenes, podemos plantear tareas que obliguen a consultar diferentes fuentes, comparar información, localizar evidencias, identificar perspectivas

distintas o justificar conclusiones. De este modo, la IA facilita el acceso y la organización de la información, pero el estudiante continúa teniendo que interpretarla, contrastarla y construir una respuesta propia.

También conviene diferenciar entre **el recurso generado y la actividad educativa que diseñamos a partir de él**. Una presentación, un cuestionario, una infografía o un resumen de audio no constituyen por sí mismos una propuesta didáctica. Es el docente quien decide para qué se utilizarán, en qué momento, qué deberá hacer el alumnado con ellos y qué aprendizaje se pretende conseguir.

Esta consideración resulta especialmente importante ante la facilidad con la que pueden generarse nuevos materiales. El objetivo no debería ser producir cuantos más recursos mejor, sino **seleccionar aquellos formatos que aporten realmente algo al proceso de aprendizaje**. En algunas situaciones será útil recurrir a NotebookLM; en otras, leer directamente un documento, analizar una gráfica, resolver un problema o debatir una fuente original seguirá siendo la opción más adecuada.



La posibilidad de acceder a las referencias utilizadas por NotebookLM también puede aprovecharse para fomentar un uso más crítico de la inteligencia artificial. Cuando una información resulte relevante, conviene volver a la fuente original y comprobarla, especialmente si va a utilizarse en un material destinado al alumnado. Trabajar con fuentes controladas reduce algunos riesgos, pero no elimina la necesidad de revisar las interpretaciones, simplificaciones o recursos generados. Podemos registrar esta revisión con el modelo de comprobación del apartado 3.4.

Del mismo modo, deben respetarse los **derechos de uso de los materiales y la protección de datos**. No toda información que técnicamente puede incorporarse a un cuaderno debería utilizarse. Es recomendable evitar datos personales innecesarios y comprobar que las fuentes empleadas pueden utilizarse en el contexto previsto.

Finalmente, hay que tener en cuenta que NotebookLM se encuentra en evolución continua. La interfaz, las opciones de Studio y las posibilidades de personalización pueden cambiar con rapidez. Por ello, resulta más útil comprender su lógica de trabajo que memorizar procedimientos concretos.

En definitiva, el valor de NotebookLM no reside en la cantidad de contenidos que puede generar, sino en la posibilidad de **trabajar con información seleccionada de forma más organizada, crítica y flexible**. La herramienta puede facilitar muchas tareas, pero siguen siendo el criterio docente, los objetivos educativos y las necesidades del alumnado los que determinan qué recursos merece la pena utilizar y cómo integrarlos en el aprendizaje.

BLOQUE II: ACTIVIDADES Y EVALUACIÓN

4. Actividades H5P con ChatGPT

En los apartados siguientes se presenta, de manera diferenciada, el proceso para crear diversas actividades interactivas en H5P —como *Single Choice Set*, *Question Set*, *Summary*, *Drag the Words* o *Fill in the Blanks*— utilizando ChatGPT como herramienta de apoyo. Aunque cada tipo de actividad tiene sus propias características técnicas y didácticas, todas comparten una base común: invitan al alumnado a interactuar activamente con los contenidos, tomar decisiones, verificar su comprensión en tiempo real y recibir retroalimentación inmediata.

La clave para que estas actividades tengan valor educativo no reside únicamente en el formato que se elija, sino en cómo se diseñan sus componentes pedagógicos. Aspectos como el tipo de preguntas planteadas, el nivel cognitivo que se requiere para responderlas y la calidad de la retroalimentación que se ofrece marcan la diferencia entre una tarea mecánica y una experiencia de aprendizaje significativa.

En este proceso, ChatGPT puede desempeñar un papel relevante. Si se le proporciona una consigna clara y bien estructurada, la herramienta es capaz de generar borradores útiles: con variedad de enfoques, formulaciones adecuadas al nivel del alumnado y contenidos que pueden servir como punto de partida para el diseño definitivo de la actividad. Esto permite al docente optimizar su tiempo y centrarse en ajustar, revisar y contextualizar las propuestas, sin renunciar a la calidad pedagógica del resultado final.

4.1. H5P Single Choice Set

La actividad *Single Choice Set* de H5P representa una de las formas más directas y eficaces para trabajar la comprensión conceptual del alumnado en entornos digitales. Su funcionamiento se basa en preguntas de opción múltiple con una única respuesta correcta. Esta estructura simple permite al estudiante comprobar de forma inmediata su nivel de comprensión, recibir retroalimentación instantánea y mantener un ritmo de aprendizaje dinámico y sostenido.

Desde el punto de vista pedagógico, este formato resulta especialmente útil para reforzar contenidos teóricos después de una explicación, verificar aprendizajes tras una actividad previa o identificar errores de comprensión de manera temprana, sin necesidad de recurrir a evaluaciones más complejas o formales. Su uso puede integrarse fácilmente en el flujo cotidiano de una clase virtual, contribuyendo al seguimiento individualizado del progreso del alumnado.

En este contexto, la inteligencia artificial, y en particular ChatGPT, se presenta como una herramienta de apoyo para generar de forma rápida el contenido necesario para crear actividades de este tipo. El propósito no es automatizar por completo el diseño de ejercicios, sino aprovechar el potencial de la IA como generador de borradores estructurados. Esto permite al docente centrarse en los aspectos más relevantes de su labor: definir los objetivos de aprendizaje, adaptar el lenguaje al grupo concreto y decidir qué conocimientos se quieren evaluar.

El procedimiento es sencillo y fácilmente reproducible. Todo comienza con un *prompt* claro y específico que se proporciona a ChatGPT. En él se debe indicar el tema de la actividad, el nivel educativo al que va dirigida, el número de preguntas que se desean generar y, sobre todo, el formato exacto en que deben presentarse las preguntas y respuestas. Este último punto es fundamental: el contenido que genera ChatGPT debe ajustarse a la sintaxis específica que exige H5P en el campo **Lista de preguntas**, sin introducir comentarios ni explicaciones adicionales. Cualquier desviación en el formato puede hacer que la herramienta no reconozca el contenido correctamente.

Una vez generado el texto, el docente accede a su entorno Moodle, crea una nueva actividad de tipo *Single Choice Set* en H5P e introduce el título correspondiente. Luego, activa la vista textual y pega el contenido generado en el campo indicado. H5P convierte el texto en una secuencia de preguntas. Antes de publicar la actividad, usamos la vista previa y comprobamos cada enunciado, su única respuesta

correcta y la plausibilidad de los distractores. Si detectamos dos alternativas defendibles, corregimos el contenido en el Banco de contenido y volvemos a probarlo.

Este tipo de integración entre inteligencia artificial y diseño educativo no busca reemplazar el juicio del docente, sino complementarlo. ChatGPT aporta rapidez, estructura y capacidad de automatización; el docente aporta intención pedagógica, conocimiento del contexto y criterio didáctico. El resultado es una actividad interactiva alineada con el currículo, que puede implementarse en pocos minutos y que ofrece al alumnado una experiencia de aprendizaje clara, directa y adaptada a sus necesidades.

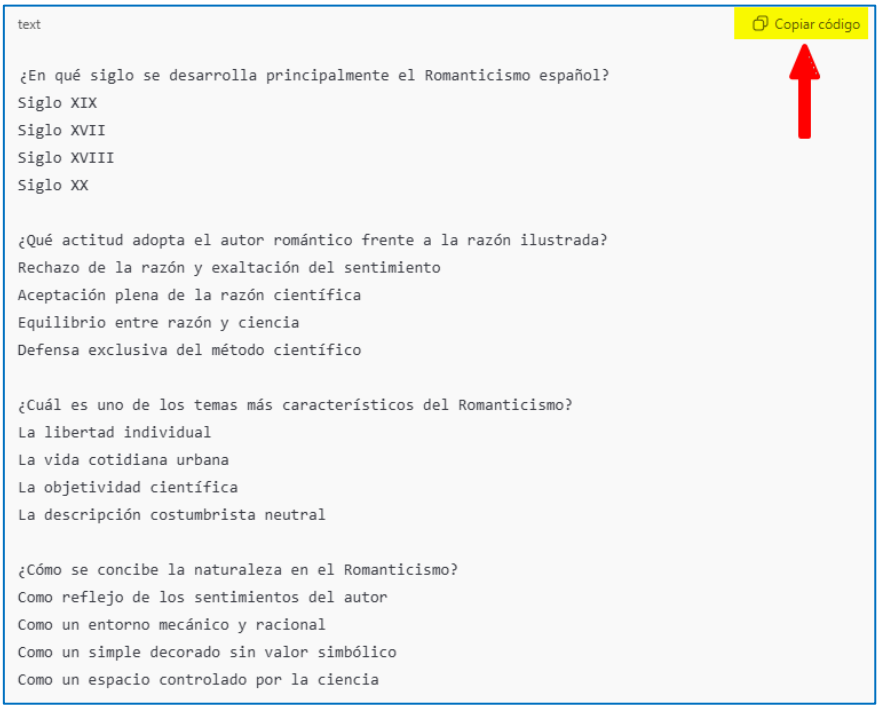
Utilizaremos el siguiente *prompt* en ChatGPT:

Rol que asumes como IA:
Eres un diseñador instruccional senior, con más de 10 años de experiencia creando recursos interactivos para plataformas LMS. Dominas Moodle, H5P y eXeLearning, y sabes generar actividades educativas técnicamente compatibles, funcionales y alineadas con objetivos de aprendizaje reales. Conoces la taxonomía de Bloom, aplicas principios de evaluación formativa y produces contenido en formatos como GIFT o SCORM sin errores ni redundancias.
Tu tarea:
Crear una actividad interactiva basada en los parámetros indicados más abajo. No improvises ni expliques tu proceso. El resultado debe ser directo, funcional y listo para copiar y pegar en la herramienta correspondiente.
Parámetros clave:
• Tema del contenido:
El Romanticismo español (asignatura de Lengua castellana y Literatura).
• Tipo de actividad:
H5P – Single Choice Set.
• Cantidad de preguntas o ítems:
10 preguntas, con 4 opciones cada una.
• Audiencia destinataria:
Estudiantes de Bachillerato.
• Nivel cognitivo predominante (Bloom):
Comprender.
• Tipo de retroalimentación:
Ninguna.
• Restricciones técnicas (si las hay):
Una sola respuesta correcta por pregunta. Texto plano, sin HTML ni caracteres especiales. Contenido directamente copiable en H5P y compatible con Moodle.
• Instrucciones adicionales:
Tono formal, no se precisan imágenes ni enlaces.
Formato de salida:
Utiliza el siguiente formato para cada pregunta:
• Primera línea: Enunciado de la pregunta.
• Segunda línea: Opción o alternativa correcta.
• Siguientes líneas: Opciones incorrectas o distractoras, cada una en una línea.
• Separa cada pregunta con una línea vacía.
Genera la respuesta como código preformateado.

Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Elabora diez preguntas de comprensión sobre el Romanticismo español para Bachillerato, con una respuesta correcta y tres distractores. Devuelve texto plano para la vista textual de Single Choice Set. En cada bloque, escribe el enunciado en la primera línea, la respuesta correcta en la segunda y los tres distractores en líneas sucesivas. Deja una línea en blanco entre preguntas.
```

El código generado por ChatGPT tendremos que copiarlo para llevarlo a nuestra actividad H5P.



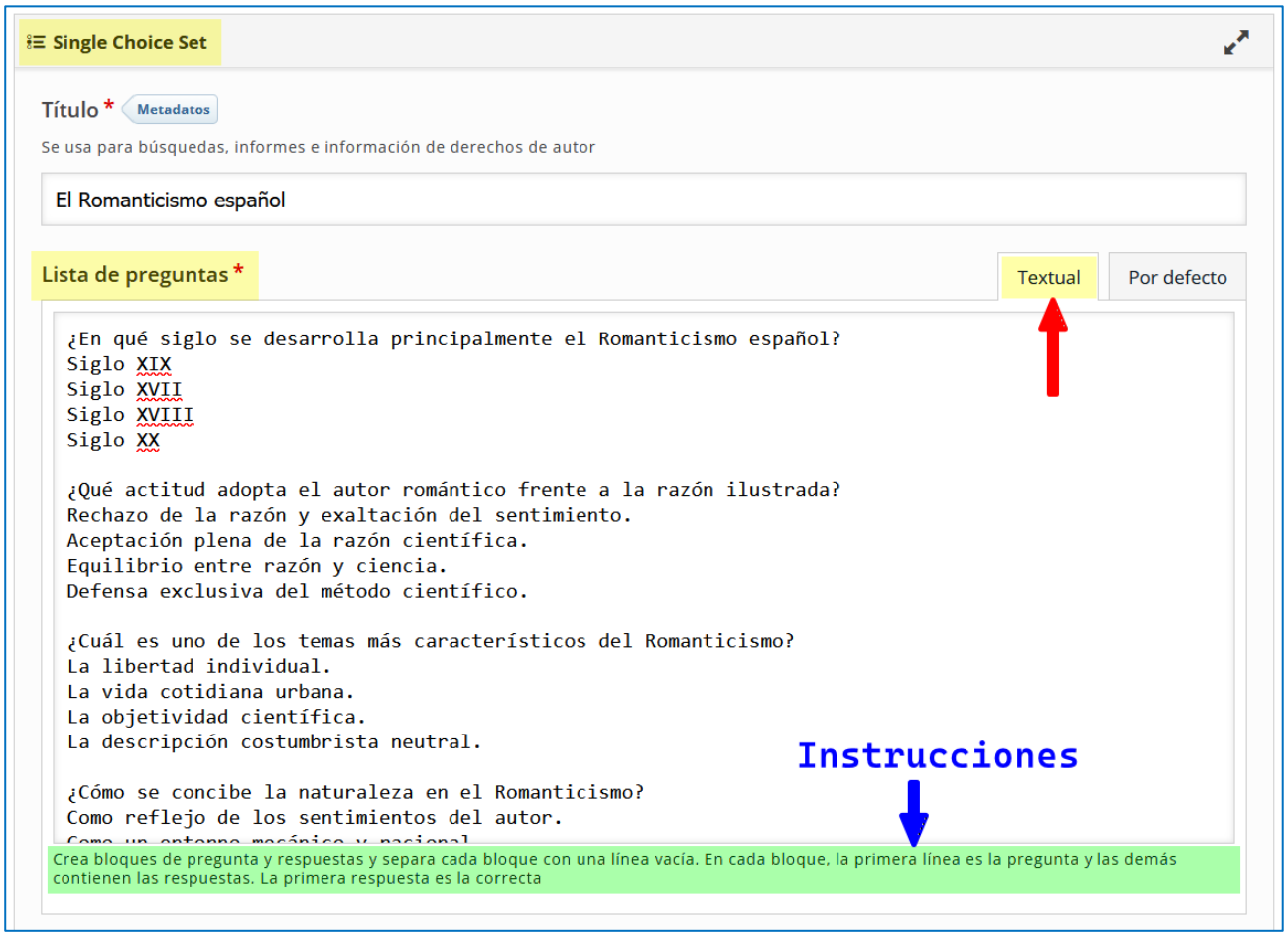
Crear una actividad **H5P de tipo Single Choice Set** en un curso virtual Moodle es un proceso sencillo desde el punto de vista técnico:

Comenzaremos accediendo al curso de Moodle con permisos de edición y dirigiéndonos al **Banco de contenido**. El Banco de contenido actúa como un repositorio donde se almacenan todos los recursos H5P creados, lo que facilita su posterior reutilización sin necesidad de crearlos de nuevo.

Una vez dentro del Banco de contenido, se selecciona la opción **Añadir**. Moodle mostrará entonces el listado de tipos de contenido H5P disponibles. En este punto se elige **Single Choice Set**, que es el tipo de actividad destinado a la creación de preguntas de opción múltiple con una única respuesta correcta, organizadas en forma de secuencia.

Al seleccionar este tipo de contenido, se abre el formulario de configuración de la actividad. El primer paso es asignar un **título**, que servirá para identificar el recurso dentro del Banco de contenido. Este título no tiene por qué coincidir necesariamente con el nombre que tendrá la actividad cuando se inserte en el curso, pero conviene que sea descriptivo para facilitar su localización y reutilización posterior.

En el campo **Lista de preguntas**, seleccionamos la vista **Textual** cuando queremos pegar varias preguntas de una sola vez. Cada bloque comienza con el enunciado. En las líneas siguientes escribimos las alternativas, una por línea, colocando la correcta en primer lugar. Dejamos una línea en blanco entre dos preguntas. También podemos usar la vista **Por defecto** para introducir las preguntas una a una.



Pegado de varias preguntas en el campo Lista de preguntas. En cada bloque, la primera alternativa que sigue al enunciado se interpreta como la correcta.

Una vez introducidas todas las preguntas, H5P interpreta automáticamente el texto y genera la actividad interactiva completa. No es necesario configurar las preguntas una a una, ya que el sistema se encarga

de transformar el contenido textual en una secuencia navegable de preguntas con corrección automática.

Tras completar la configuración, guardamos el contenido. En este momento, la actividad **queda almacenada en el Banco de contenido**, pero todavía no es visible para el alumnado. El siguiente paso consiste en insertar ese contenido en el curso. Para ello, volvemos a la sección del curso donde se desea mostrar la actividad, añadimos una nueva actividad o recurso y seleccionamos la actividad H5P y elegimos el archivo desde el Banco de contenido. En lugar de crear un contenido nuevo, elegimos la opción de **usar un contenido existente del Banco de contenido** y seleccionamos el Single Choice Set que acabamos de crear.

Finalmente, guardamos la actividad y accedemos a ella para comprobar su funcionamiento desde la perspectiva del alumnado. Esta revisión permite verificar que las preguntas aparecen correctamente, que la respuesta correcta está bien definida y que la navegación entre preguntas es fluida.

Este modo de trabajo refuerza el papel del Banco de contenido como un espacio de gestión pedagógica: el docente no solo crea actividades, sino que construye un repertorio de recursos reutilizables, coherentes y fácilmente adaptables a distintos grupos o cursos, manteniendo siempre el control sobre los contenidos y los objetivos de aprendizaje.

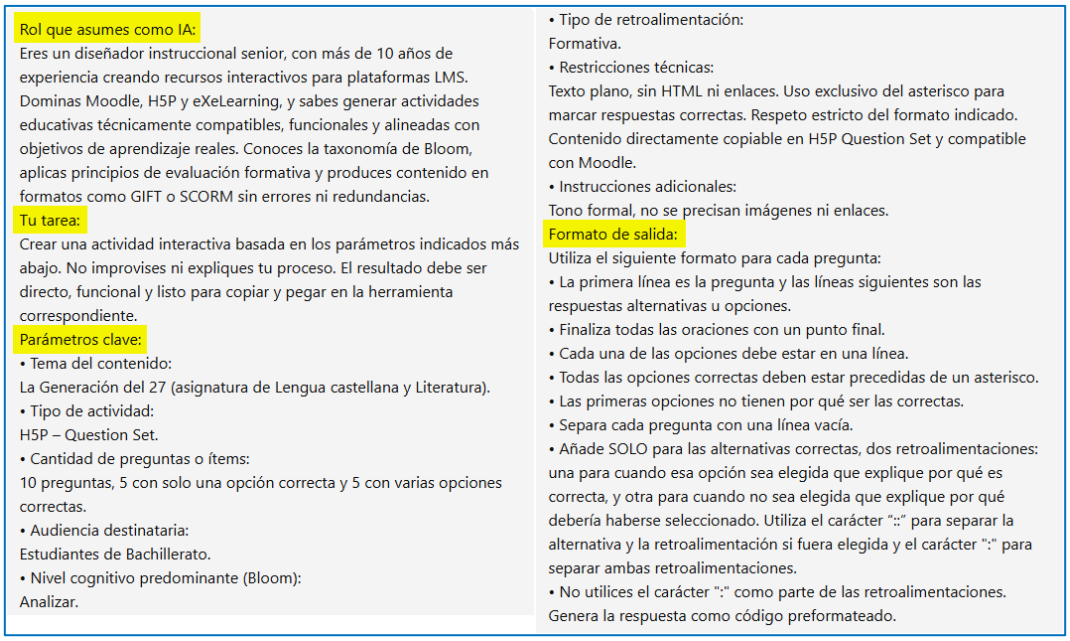


4.2. H5P Question Set

La actividad *Question Set* de H5P permite crear cuestionarios interactivos formados por una secuencia de preguntas que el alumnado responde de manera progresiva. A diferencia de *Single Choice Set*, puede utilizarse para plantear preguntas con una o varias respuestas correctas e incorporar elementos propios de la evaluación formativa, como la puntuación acumulada, el seguimiento del progreso y la retroalimentación asociada a las respuestas.

Desde el punto de vista didáctico, este formato resulta útil para comprobar aprendizajes al finalizar un tema, reforzar conceptos o preparar actividades de autoevaluación. La posibilidad de combinar distintos tipos de respuesta permite aumentar progresivamente la dificultad y plantear preguntas que exijan no solo reconocer información, sino también relacionarla, interpretarla o discriminar entre varias alternativas plausibles.

Para generar el contenido con ChatGPT indicaremos el tema, el nivel educativo, el número de preguntas y la retroalimentación que deseamos incorporar. También especificaremos el tipo de cada subpregunta y el formato que admite el editor en el que vamos a introducirla. En nuestro ejemplo, todas son de opción múltiple. Algunas tienen una sola respuesta correcta y otras admiten varias.



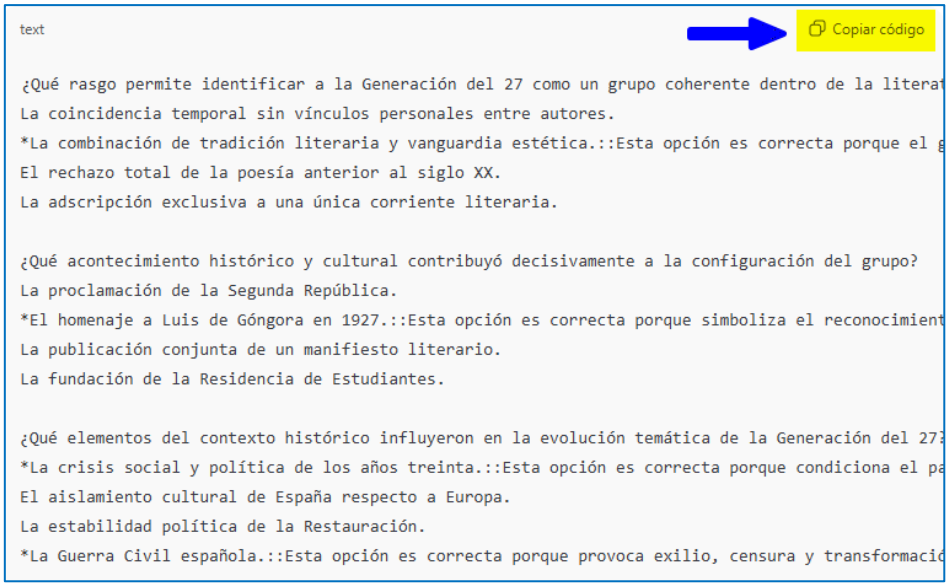
Rol que asumes como IA:
Eres un diseñador instruccional senior, con más de 10 años de experiencia creando recursos interactivos para plataformas LMS. Dominas Moodle, H5P y eXeLearning, y sabes generar actividades educativas técnicamente compatibles, funcionales y alineadas con objetivos de aprendizaje reales. Conoces la taxonomía de Bloom, aplicas principios de evaluación formativa y produces contenido en formatos como GIFT o SCORM sin errores ni redundancias.
Tu tarea:
Crear una actividad interactiva basada en los parámetros indicados más abajo. No improvises ni expliques tu proceso. El resultado debe ser directo, funcional y listo para copiar y pegar en la herramienta correspondiente.
Parámetros clave:
• Tema del contenido:
La Generación del 27 (asignatura de Lengua castellana y Literatura).
• Tipo de actividad:
H5P – Question Set.
• Cantidad de preguntas o ítems:
10 preguntas, 5 con solo una opción correcta y 5 con varias opciones correctas.
• Audiencia destinataria:
Estudiantes de Bachillerato.
• Nivel cognitivo predominante (Bloom):
Analizar.
• Tipo de retroalimentación:
Formativa.
• Restricciones técnicas:
Texto plano, sin HTML ni enlaces. Uso exclusivo del asterisco para marcar respuestas correctas. Respeto estricto del formato indicado. Contenido directamente copiable en H5P Question Set y compatible con Moodle.
• Instrucciones adicionales:
Tono formal, no se precisan imágenes ni enlaces.
Formato de salida:
Utiliza el siguiente formato para cada pregunta:
• La primera línea es la pregunta y las líneas siguientes son las respuestas alternativas u opciones.
• Finaliza todas las oraciones con un punto final.
• Cada una de las opciones debe estar en una línea.
• Todas las opciones correctas deben estar precedidas de un asterisco.
• Las primeras opciones no tienen por qué ser las correctas.
• Separa cada pregunta con una línea vacía.
• Añade SOLO para las alternativas correctas, dos retroalimentaciones: una para cuando esa opción sea elegida que explique por qué es correcta, y otra para cuando no sea elegida que explique por qué debería haberse seleccionado. Utiliza el carácter "::" para separar la alternativa y la retroalimentación si fuera elegida y el carácter ":" para separar ambas retroalimentaciones.
• No utilices el carácter ":" como parte de las retroalimentaciones.
Genera la respuesta como código preformateado.

Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Prepara diez preguntas sobre la Generación del 27 para Bachillerato. En cinco se elegirá una respuesta correcta y en las otras cinco se podrán elegir varias. Añade distractores plausibles y retroalimentación que explique la respuesta. Utiliza la sintaxis del editor textual de Question Set que te adjunto. Si ese editor no está disponible, entrega por separado cada enunciado, sus opciones, las claves y la retroalimentación correspondiente para poder introducirlos en la vista Por defecto.
```

En el Banco de contenido seleccionamos **Question Set**. Para reproducir el ejemplo de las capturas, podemos pegar los bloques de opción múltiple en la pestaña **Textual** del campo **Preguntas**, si está disponible, siguiendo las instrucciones de formato que muestra el editor.

Si queremos combinar distintos tipos de pregunta o configurar cada una por separado, utilizamos la vista **Por defecto**. En **Preguntas**, seleccionamos el tipo de la primera subpregunta y pulsamos **Añadir pregunta** para incorporar las siguientes. Si el editor de una subpregunta ofrece un campo textual compatible, pegamos allí únicamente el fragmento correspondiente. En los demás casos, distribuimos el enunciado, las opciones y la retroalimentación en sus campos.

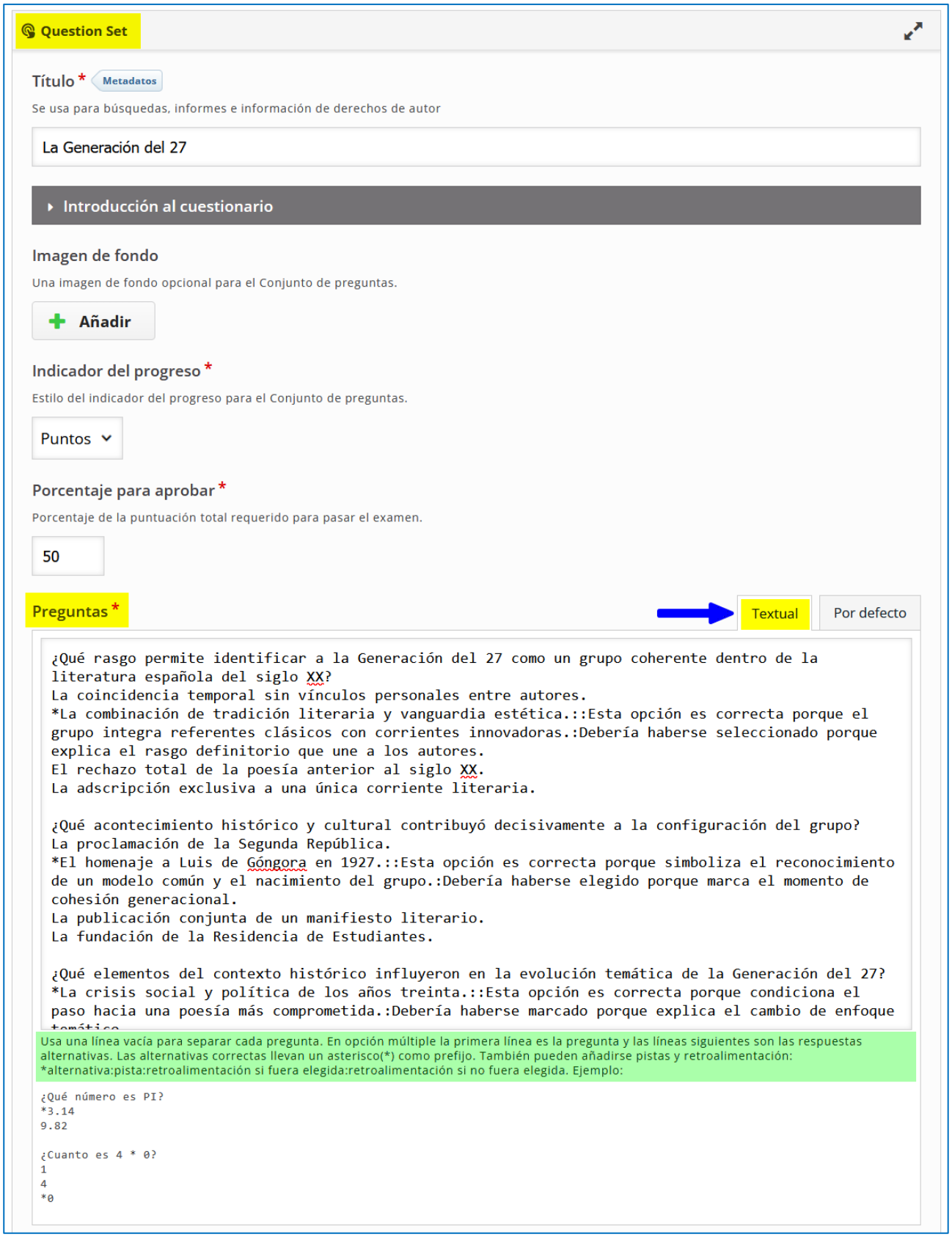


text
Copiar código

```
¿Qué rasgo permite identificar a la Generación del 27 como un grupo coherente dentro de la literat
La coincidencia temporal sin vínculos personales entre autores.
*La combinación de tradición literaria y vanguardia estética.::Esta opción es correcta porque el g
El rechazo total de la poesía anterior al siglo XX.
La adscripción exclusiva a una única corriente literaria.

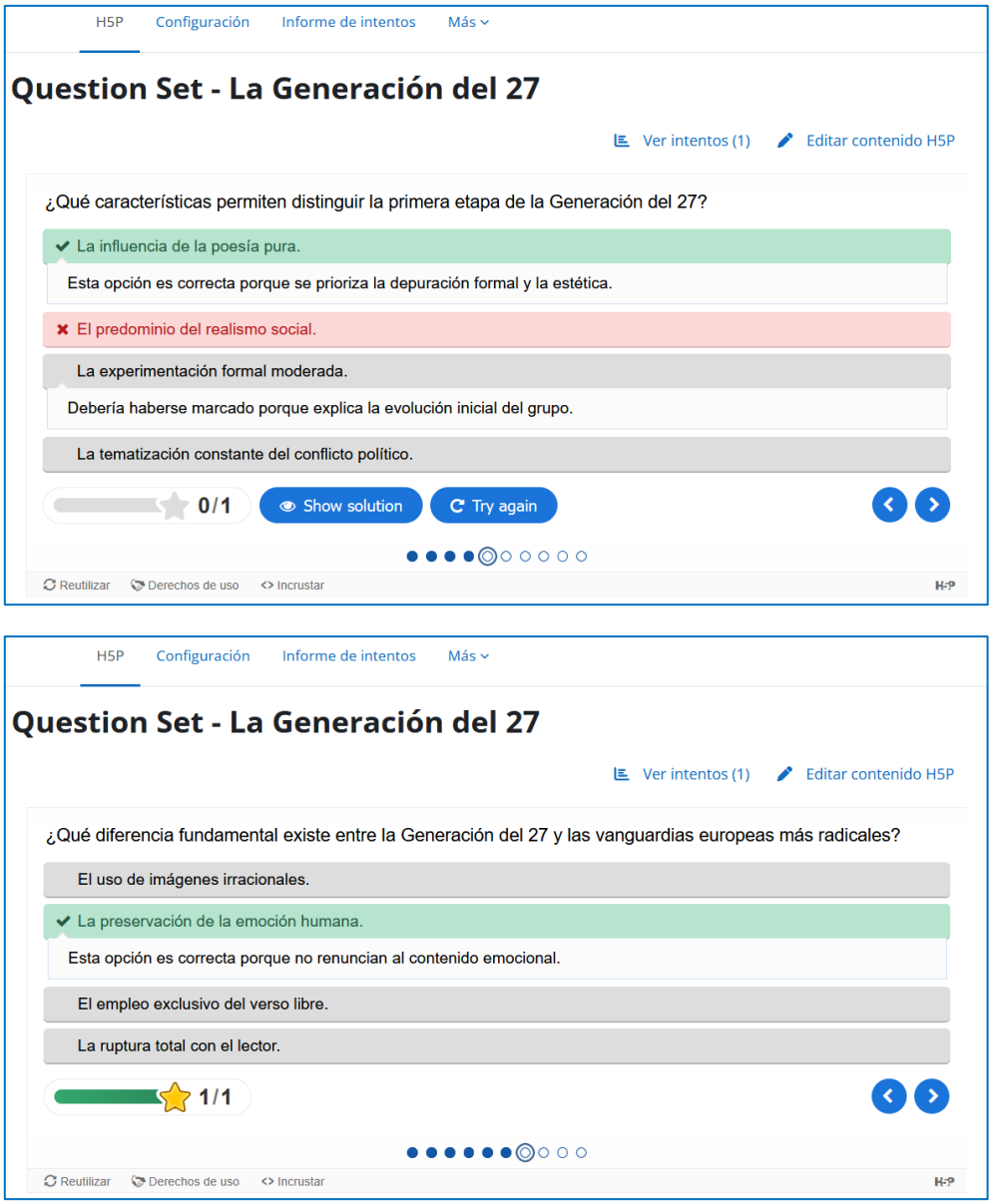
¿Qué acontecimiento histórico y cultural contribuyó decisivamente a la configuración del grupo?
La proclamación de la Segunda República.
*El homenaje a Luis de Góngora en 1927.::Esta opción es correcta porque simboliza el reconocimient
La publicación conjunta de un manifiesto literario.
La fundación de la Residencia de Estudiantes.

¿Qué elementos del contexto histórico influyeron en la evolución temática de la Generación del 27?
*La crisis social y política de los años treinta.::Esta opción es correcta porque condiciona el pa
El aislamiento cultural de España respecto a Europa.
La estabilidad política de la Restauración.
*La Guerra Civil española.::Esta opción es correcta porque provoca exilio, censura y transformació
```



Antes de guardar, comprobamos que las respuestas correctas estén correctamente identificadas, que las retroalimentaciones correspondan a cada opción y que no aparezcan explicaciones o elementos

ajenos a la sintaxis de H5P. Después guardamos la actividad y la probamos desde la perspectiva del alumnado.



Dos preguntas del mismo Question Set después de comprobar las respuestas. La captura superior muestra una pregunta con varias opciones correctas y la inferior, una de respuesta única.

La combinación de preguntas con una o varias respuestas correctas convierte a *Question Set* en un recurso especialmente adecuado para crear pequeñas secuencias de evaluación formativa en las que el alumnado pueda comprobar su comprensión y recibir información inmediata sobre sus respuestas.

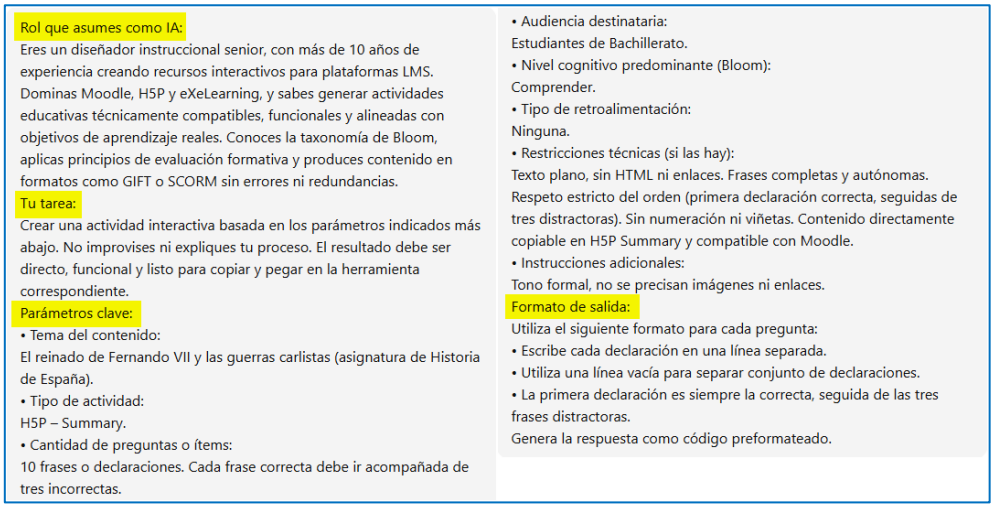
4.3. H5P Summary

La actividad *Summary* de H5P permite trabajar la comprensión global, la síntesis de información y la identificación de ideas clave. Su funcionamiento se basa en presentar grupos de afirmaciones entre las que el alumnado debe seleccionar la correcta y descartar las alternativas incorrectas.

Esta estructura resulta especialmente adecuada para consolidar aprendizajes después de una explicación, una lectura o el visionado de un recurso audiovisual. Su interés didáctico aumenta cuando

las alternativas incorrectas son plausibles, ya que el alumnado debe analizar su contenido y no limitarse a reconocer una respuesta evidentemente falsa.

Para crear la actividad con ChatGPT, el *prompt* debe especificar el tema, el nivel educativo, el número de grupos de afirmaciones y el tipo de dificultad que se desea plantear. También debe indicar el formato exacto que requiere H5P. En nuestro ejemplo, cada grupo está formado por una afirmación correcta seguida de varias alternativas incorrectas, separándose cada grupo mediante una línea en blanco.

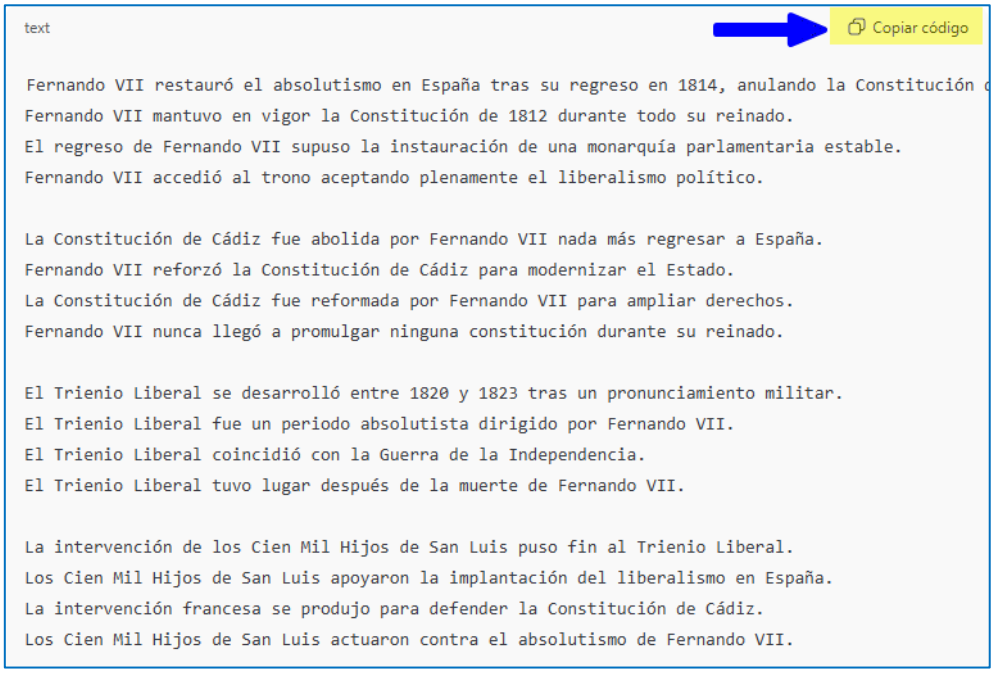


Rol que asumes como IA:
Eres un diseñador instruccional senior, con más de 10 años de experiencia creando recursos interactivos para plataformas LMS. Dominas Moodle, H5P y eXeLearning, y sabes generar actividades educativas técnicamente compatibles, funcionales y alineadas con objetivos de aprendizaje reales. Conoces la taxonomía de Bloom, aplicas principios de evaluación formativa y produces contenido en formatos como GIFT o SCORM sin errores ni redundancias.
Tu tarea:
Crear una actividad interactiva basada en los parámetros indicados más abajo. No improvises ni expliques tu proceso. El resultado debe ser directo, funcional y listo para copiar y pegar en la herramienta correspondiente.
Parámetros clave:
• Tema del contenido:
El reinado de Fernando VII y las guerras carlistas (asignatura de Historia de España).
• Tipo de actividad:
H5P – Summary.
• Cantidad de preguntas o ítems:
10 frases o declaraciones. Cada frase correcta debe ir acompañada de tres incorrectas.
• Audiencia destinataria:
Estudiantes de Bachillerato.
• Nivel cognitivo predominante (Bloom):
Comprender.
• Tipo de retroalimentación:
Ninguna.
• Restricciones técnicas (si las hay):
Texto plano, sin HTML ni enlaces. Frases completas y autónomas. Respeto estricto del orden (primera declaración correcta, seguidas de tres distractoras). Sin numeración ni viñetas. Contenido directamente copiable en H5P Summary y compatible con Moodle.
• Instrucciones adicionales:
Tono formal, no se precisan imágenes ni enlaces.
Formato de salida:
Utiliza el siguiente formato para cada pregunta:
• Escribe cada declaración en una línea separada.
• Utiliza una línea vacía para separar conjunto de declaraciones.
• La primera declaración es siempre la correcta, seguida de las tres frases distractoras.
Genera la respuesta como código preformateado.

Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Genera diez grupos de afirmaciones sobre Fernando VII y las guerras carlistas para Bachillerato. Incluye una afirmación históricamente correcta y tres incorrectas por grupo. Escribe la correcta en la primera línea, coloca cada alternativa incorrecta en una línea distinta y separa los grupos con una línea en blanco. Devuelve únicamente el texto para la vista textual de H5P Summary.
```

Una vez generado el contenido, lo copiamos y seguimos el procedimiento general descrito en el apartado 4.1. Seleccionamos *Summary*, introducimos un título descriptivo y pegamos el texto en el campo **Resumen**, después de activar la opción **Textual**.



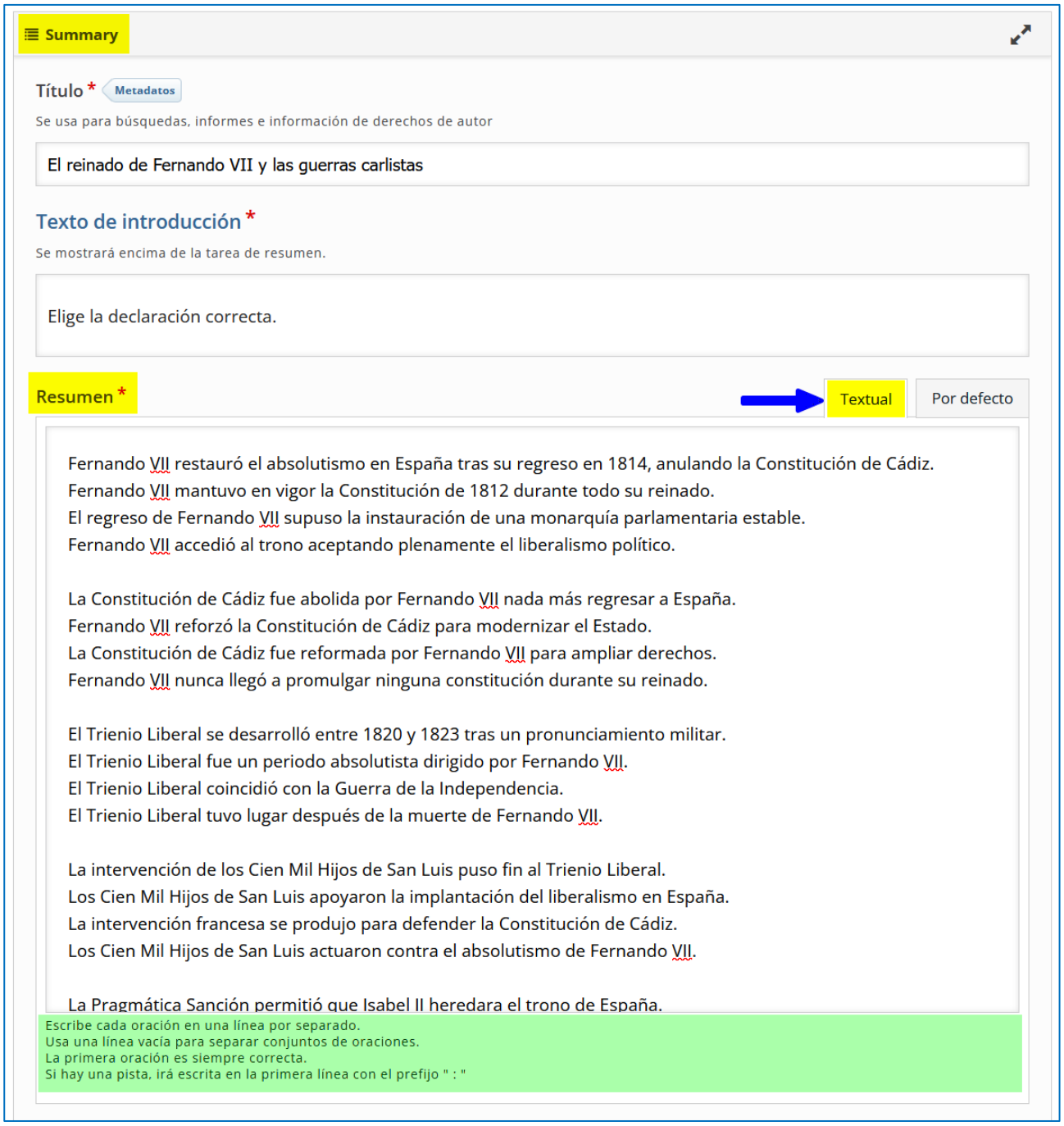
text
Copiar código

```
Fernando VII restauró el absolutismo en España tras su regreso en 1814, anulando la Constitución d
Fernando VII mantuvo en vigor la Constitución de 1812 durante todo su reinado.
El regreso de Fernando VII supuso la instauración de una monarquía parlamentaria estable.
Fernando VII accedió al trono aceptando plenamente el liberalismo político.

La Constitución de Cádiz fue abolida por Fernando VII nada más regresar a España.
Fernando VII reforzó la Constitución de Cádiz para modernizar el Estado.
La Constitución de Cádiz fue reformada por Fernando VII para ampliar derechos.
Fernando VII nunca llegó a promulgar ninguna constitución durante su reinado.

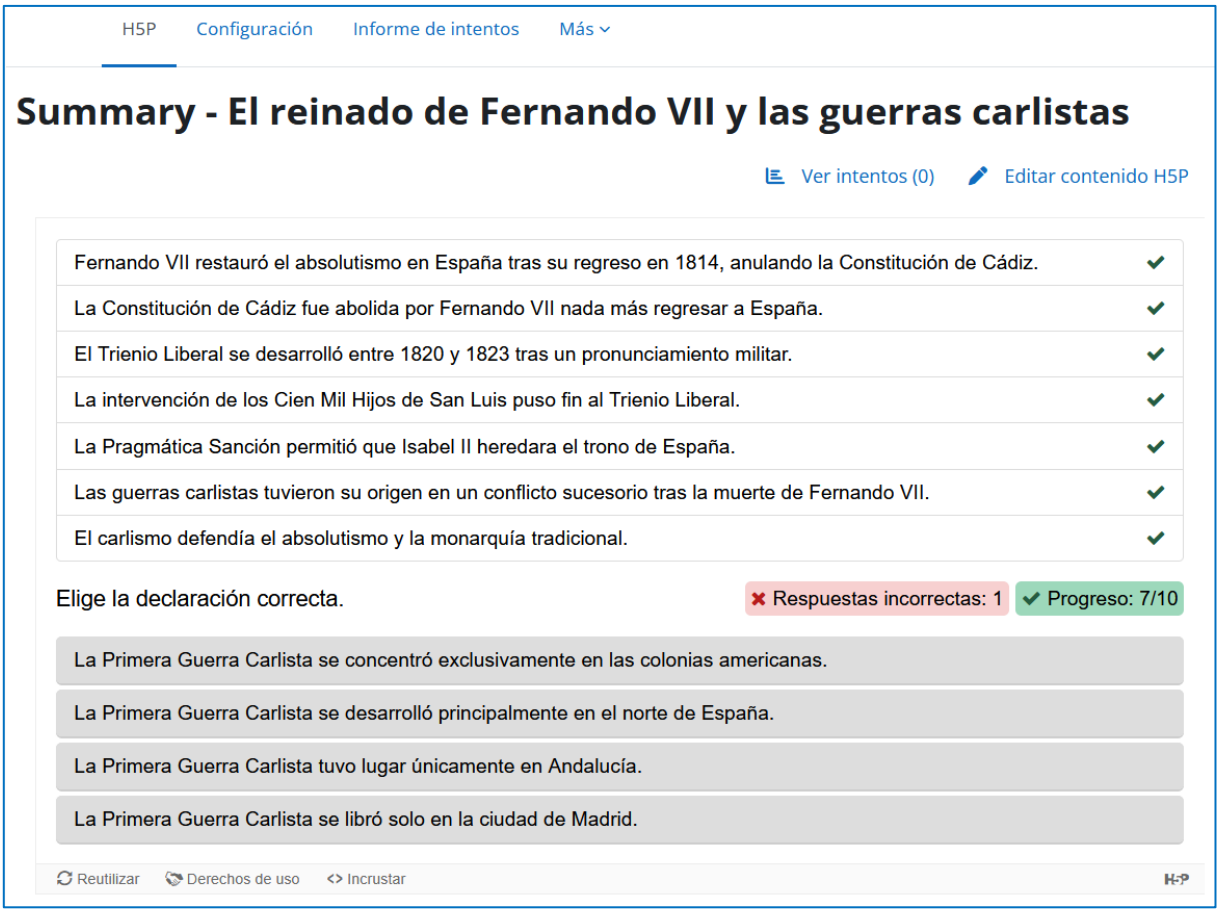
El Trienio Liberal se desarrolló entre 1820 y 1823 tras un pronunciamiento militar.
El Trienio Liberal fue un periodo absolutista dirigido por Fernando VII.
El Trienio Liberal coincidió con la Guerra de la Independencia.
El Trienio Liberal tuvo lugar después de la muerte de Fernando VII.

La intervención de los Cien Mil Hijos de San Luis puso fin al Trienio Liberal.
Los Cien Mil Hijos de San Luis apoyaron la implantación del liberalismo en España.
La intervención francesa se produjo para defender la Constitución de Cádiz.
Los Cien Mil Hijos de San Luis actuaron contra el absolutismo de Fernando VII.
```



Configuración del Summary sobre Fernando VII y las guerras carlistas. La primera afirmación de cada grupo es la correcta y una línea en blanco separa los grupos.

H5P interpreta la estructura del texto y genera automáticamente los diferentes grupos de afirmaciones. Antes de guardar, comprobamos que en cada grupo exista una única respuesta válida y que las alternativas incorrectas resulten suficientemente plausibles sin introducir ambigüedades.



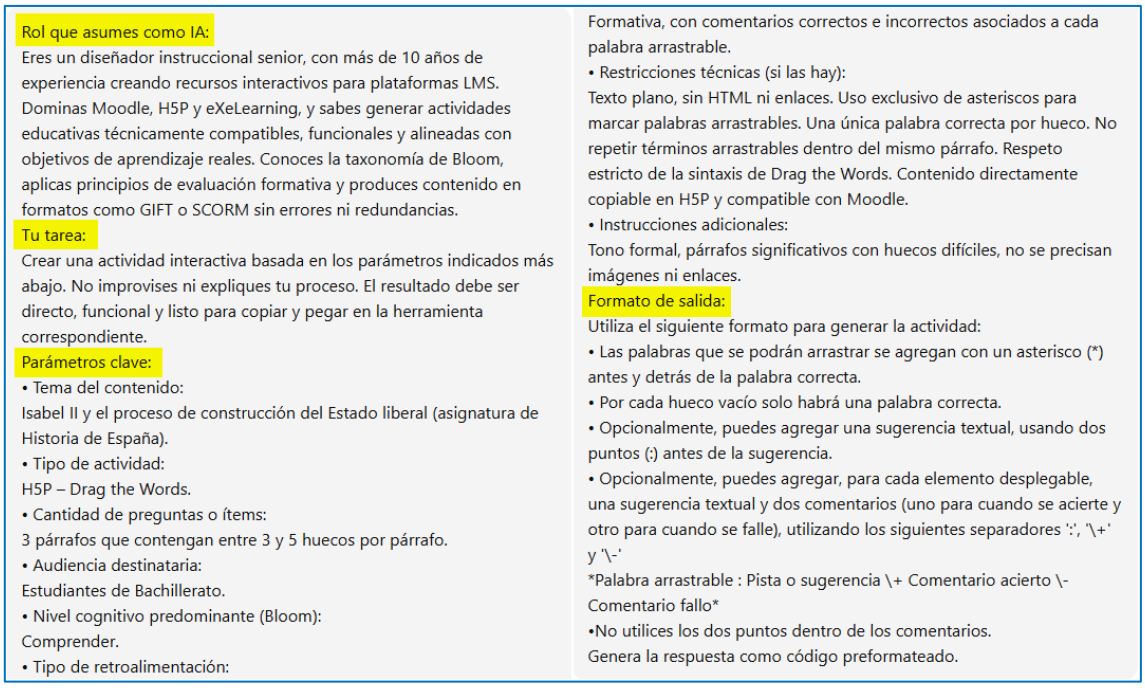
En el ejemplo sobre el reinado de Fernando VII y las guerras carlistas, la actividad se orienta principalmente al nivel de comprensión: el alumnado debe distinguir afirmaciones históricamente correctas de otras que contienen errores conceptuales. No obstante, puede aumentarse la exigencia cognitiva si los distractores incorporan matices más sutiles, relaciones causales incorrectas o interpretaciones historiográficas que requieran un análisis más detenido.

Además de reforzar los contenidos, este tipo de actividad puede utilizarse con finalidad formativa. Las respuestas permiten detectar conceptos mal asimilados y localizar errores recurrentes que posteriormente pueden abordarse en clase.

4.4. H5P Drag the Words

La actividad *Drag the Words* de H5P presenta un texto en el que determinadas palabras han sido eliminadas y deben ser arrastradas por el alumnado hasta la posición correcta. Este formato resulta especialmente útil para trabajar comprensión lectora, vocabulario específico y aplicación contextual de conceptos, ya que la respuesta correcta depende del significado global de la frase y no únicamente del reconocimiento de un término aislado.

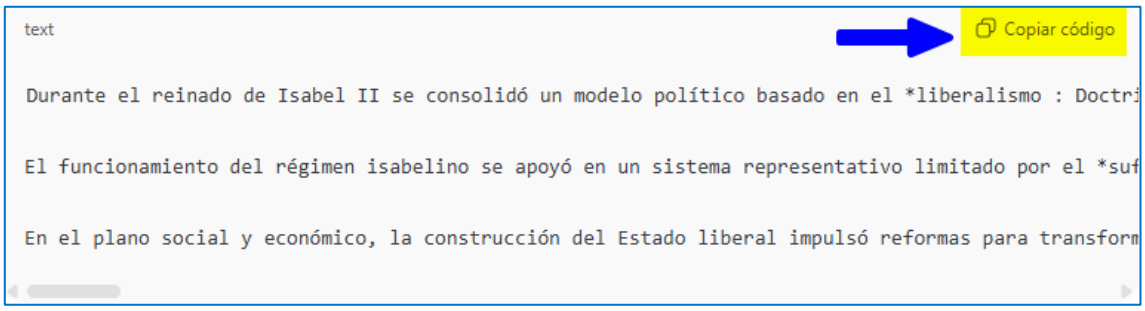
Para generar el contenido con ChatGPT, comenzamos consultando las instrucciones de sintaxis que ofrece el propio formulario de H5P. A partir de ellas redactamos un *prompt* en el que indicamos el tema, el nivel educativo, la extensión aproximada del texto y el número de palabras que queremos convertir en elementos arrastrables. El formato de salida debe respetar exactamente la sintaxis requerida por H5P para identificar las palabras correctas y, si lo deseamos, incorporar pistas y mensajes de retroalimentación.



Rol que asumes como IA:
Eres un diseñador instruccional senior, con más de 10 años de experiencia creando recursos interactivos para plataformas LMS. Dominas Moodle, H5P y eXeLearning, y sabes generar actividades educativas técnicamente compatibles, funcionales y alineadas con objetivos de aprendizaje reales. Conoces la taxonomía de Bloom, aplicas principios de evaluación formativa y produces contenido en formatos como GIFT o SCORM sin errores ni redundancias.
Tu tarea:
Crear una actividad interactiva basada en los parámetros indicados más abajo. No improvises ni expliques tu proceso. El resultado debe ser directo, funcional y listo para copiar y pegar en la herramienta correspondiente.
Parámetros clave:
• Tema del contenido:
Isabel II y el proceso de construcción del Estado liberal (asignatura de Historia de España).
• Tipo de actividad:
H5P – Drag the Words.
• Cantidad de preguntas o ítems:
3 párrafos que contengan entre 3 y 5 huecos por párrafo.
• Audiencia destinataria:
Estudiantes de Bachillerato.
• Nivel cognitivo predominante (Bloom):
Comprender.
• Tipo de retroalimentación:
Formativa, con comentarios correctos e incorrectos asociados a cada palabra arrastrable.
• Restricciones técnicas (si las hay):
Texto plano, sin HTML ni enlaces. Uso exclusivo de asteriscos para marcar palabras arrastrables. Una única palabra correcta por hueco. No repetir términos arrastrables dentro del mismo párrafo. Respeto estricto de la sintaxis de Drag the Words. Contenido directamente copiable en H5P y compatible con Moodle.
• Instrucciones adicionales:
Tono formal, párrafos significativos con huecos difíciles, no se precisan imágenes ni enlaces.
Formato de salida:
Utiliza el siguiente formato para generar la actividad:
• Las palabras que se podrán arrastrar se agregan con un asterisco (*) antes y detrás de la palabra correcta.
• Por cada hueco vacío solo habrá una palabra correcta.
• Opcionalmente, puedes agregar una sugerencia textual, usando dos puntos (:) antes de la sugerencia.
• Opcionalmente, puedes agregar, para cada elemento desplegable, una sugerencia textual y dos comentarios (uno para cuando se acierte y otro para cuando se falle), utilizando los siguientes separadores ':', '\+' y '\-'
Palabra arrastrable : Pista o sugerencia \+ Comentario acierto \- Comentario fallo
•No utilices los dos puntos dentro de los comentarios.
Genera la respuesta como código preformateado.

Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Prepara tres párrafos de comprensión sobre Isabel II y la construcción del Estado liberal para Bachillerato. Incluye entre tres y cinco huecos por párrafo. Escribe cada solución entre asteriscos. Añade con dos puntos una pista cuando ayude a elegir el término y usa \+ y \- para los mensajes de acierto y error. Entrega por separado una lista de distractores entre asteriscos para el campo Distractores.
```

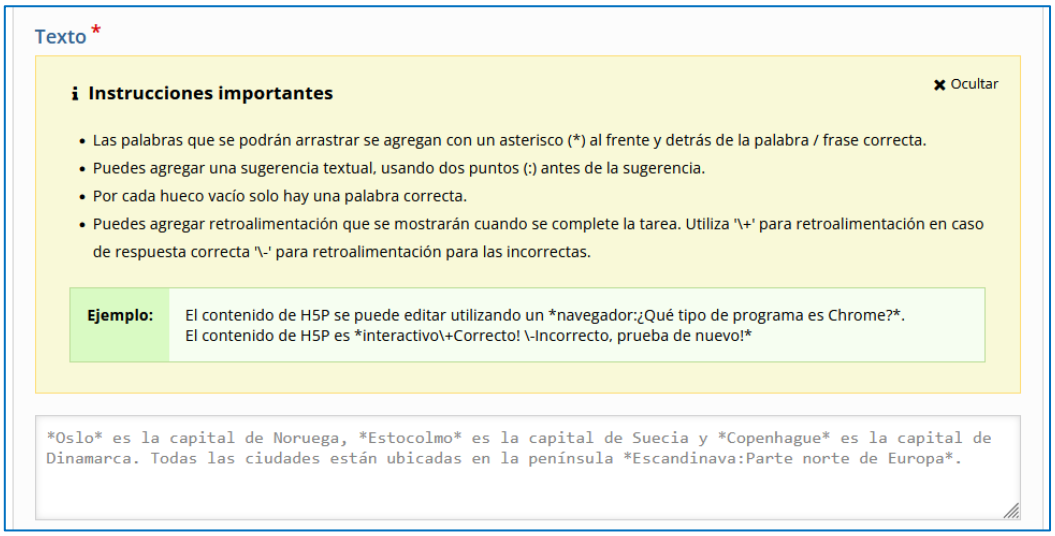


La creación de la actividad sigue el procedimiento general explicado en el apartado 4.1. Seleccionamos *Drag the Words*, introducimos un título y pegamos el texto generado en el campo **Texto**. Junto a este campo, la opción **Mostrar instrucciones** permite consultar la sintaxis admitida por H5P y comprobar que el contenido generado se ajusta al formato esperado.

En el campo **Texto**, escribimos entre asteriscos la palabra o expresión que el alumnado deberá arrastrar. Para añadir una pista, escribimos dos puntos después de la respuesta y colocamos la pista antes del asterisco de cierre. Para asociar retroalimentación al acierto o al error, escribimos \+ y \- antes del mensaje correspondiente, dentro del mismo bloque de asteriscos. Por ejemplo, `*liberalismo\+Has identificado el modelo político.\-Revisa la relación entre liberalismo y Estado constitucional.*`

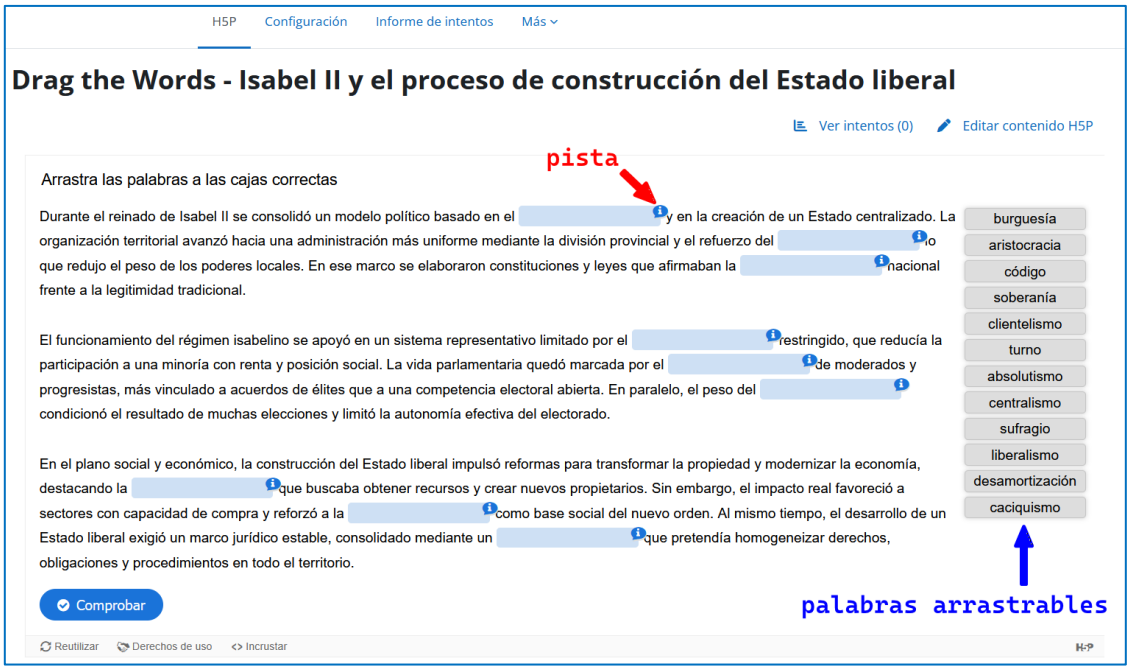
En el campo **Distractores**, escribimos también entre asteriscos las opciones adicionales que aparecerán entre las palabras arrastrables.

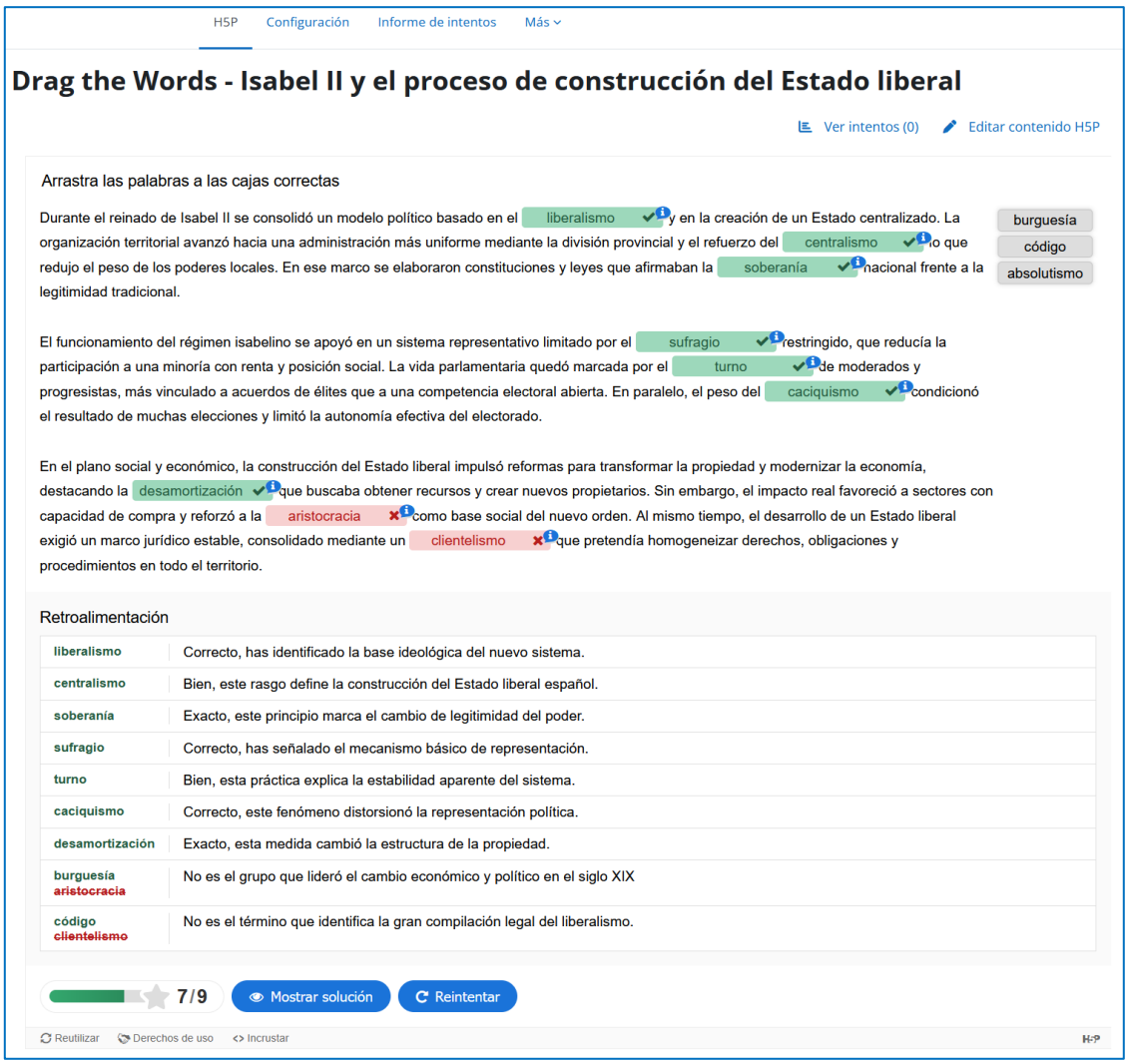




La utilización de distractores aumenta la exigencia cognitiva de la actividad. Si todas las opciones pertenecen al mismo campo conceptual, el alumnado no puede resolver el ejercicio mediante una asociación inmediata, sino que debe interpretar la frase completa y decidir qué término encaja correctamente en ese contexto. Además, los distractores pueden utilizarse para trabajar errores conceptuales habituales. En contenidos históricos, por ejemplo, pares como absolutismo/liberalismo, federalismo/centralismo o sufragio universal/sufragio censitario permiten comprobar si el alumnado distingue conceptos próximos y los aplica correctamente.

En este ejemplo también se han incorporado sugerencias y comentarios de retroalimentación asociados a las palabras arrastrables. De este modo, la actividad no se limita a indicar si una respuesta es correcta o incorrecta, sino que puede proporcionar información adicional que ayude a comprender el concepto trabajado.





El alumnado puede consultar una pista mientras completa el texto y leer la retroalimentación después de pulsar Comprobar.

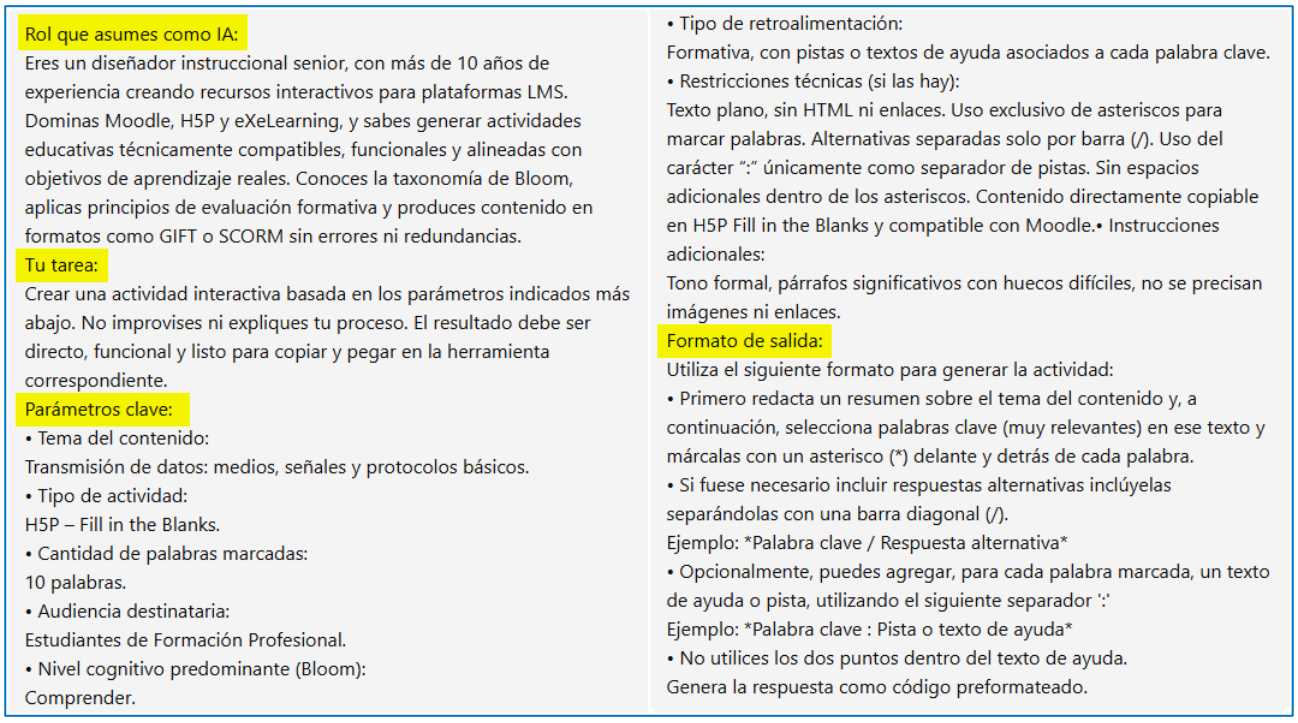
Antes de utilizar la actividad, comprobamos que cada hueco admite la respuesta prevista, que los distractores son plausibles, pero inequívocamente incorrectos en su contexto y que las pistas y retroalimentaciones aportan información útil.

4.5. H5P Fill in the Blanks

La actividad *Fill in the Blanks* de H5P permite presentar uno o varios textos en los que determinadas palabras o expresiones han sido sustituidas por huecos que el alumnado debe completar. Este formato resulta útil para trabajar vocabulario, definiciones, procesos, relaciones entre conceptos y otros contenidos en los que la respuesta debe recuperarse y aplicarse dentro de un contexto determinado.

A diferencia de actividades basadas en la selección de opciones, el alumnado debe producir la respuesta, lo que reduce la posibilidad de acertar por simple reconocimiento. El contexto de la frase actúa como apoyo para recuperar el concepto y comprobar si se comprende su significado y su utilización.

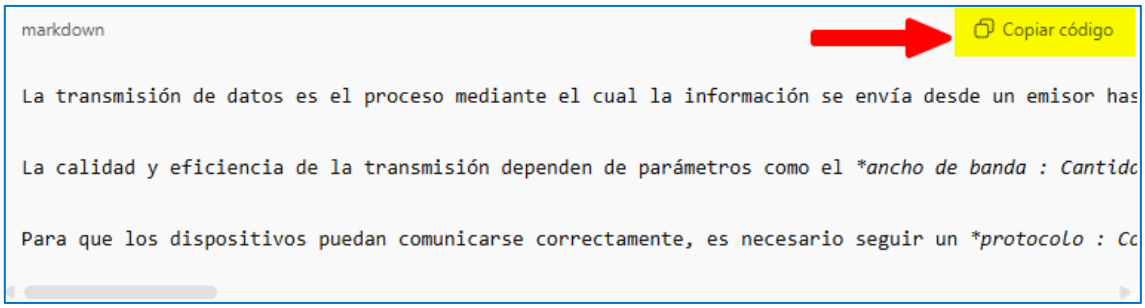
Para generar el contenido con ChatGPT consultamos primero las instrucciones de sintaxis proporcionadas por H5P. A partir de ellas redactamos un *prompt* en el que especificamos el tema, el nivel educativo, el tipo de texto y el número aproximado de palabras que queremos convertir en huecos. También podemos solicitar respuestas alternativas y pistas asociadas a determinadas palabras, siempre respetando el formato admitido por H5P.



Rol que asumes como IA:
Eres un diseñador instruccional senior, con más de 10 años de experiencia creando recursos interactivos para plataformas LMS. Dominas Moodle, H5P y eXeLearning, y sabes generar actividades educativas técnicamente compatibles, funcionales y alineadas con objetivos de aprendizaje reales. Conoces la taxonomía de Bloom, aplicas principios de evaluación formativa y produces contenido en formatos como GIFT o SCORM sin errores ni redundancias.
Tu tarea:
Crear una actividad interactiva basada en los parámetros indicados más abajo. No improvises ni expliques tu proceso. El resultado debe ser directo, funcional y listo para copiar y pegar en la herramienta correspondiente.
Parámetros clave:
• Tema del contenido:
Transmisión de datos: medios, señales y protocolos básicos.
• Tipo de actividad:
H5P – Fill in the Blanks.
• Cantidad de palabras marcadas:
10 palabras.
• Audiencia destinataria:
Estudiantes de Formación Profesional.
• Nivel cognitivo predominante (Bloom):
Comprender.
• Tipo de retroalimentación:
Formativa, con pistas o textos de ayuda asociados a cada palabra clave.
• Restricciones técnicas (si las hay):
Texto plano, sin HTML ni enlaces. Uso exclusivo de asteriscos para marcar palabras. Alternativas separadas solo por barra (/). Uso del carácter ":" únicamente como separador de pistas. Sin espacios adicionales dentro de los asteriscos. Contenido directamente copiable en H5P Fill in the Blanks y compatible con Moodle.• Instrucciones adicionales:
Tono formal, párrafos significativos con huecos difíciles, no se precisan imágenes ni enlaces.
Formato de salida:
Utiliza el siguiente formato para generar la actividad:
• Primero redacta un resumen sobre el tema del contenido y, a continuación, selecciona palabras clave (muy relevantes) en ese texto y márcalas con un asterisco (*) delante y detrás de cada palabra.
• Si fuese necesario incluir respuestas alternativas inclúyelas separándolas con una barra diagonal (/).
Ejemplo: *Palabra clave / Respuesta alternativa*
• Opcionalmente, puedes agregar, para cada palabra marcada, un texto de ayuda o pista, utilizando el siguiente separador ':'
Ejemplo: *Palabra clave : Pista o texto de ayuda*
• No utilices los dos puntos dentro del texto de ayuda.
Genera la respuesta como código preformateado.

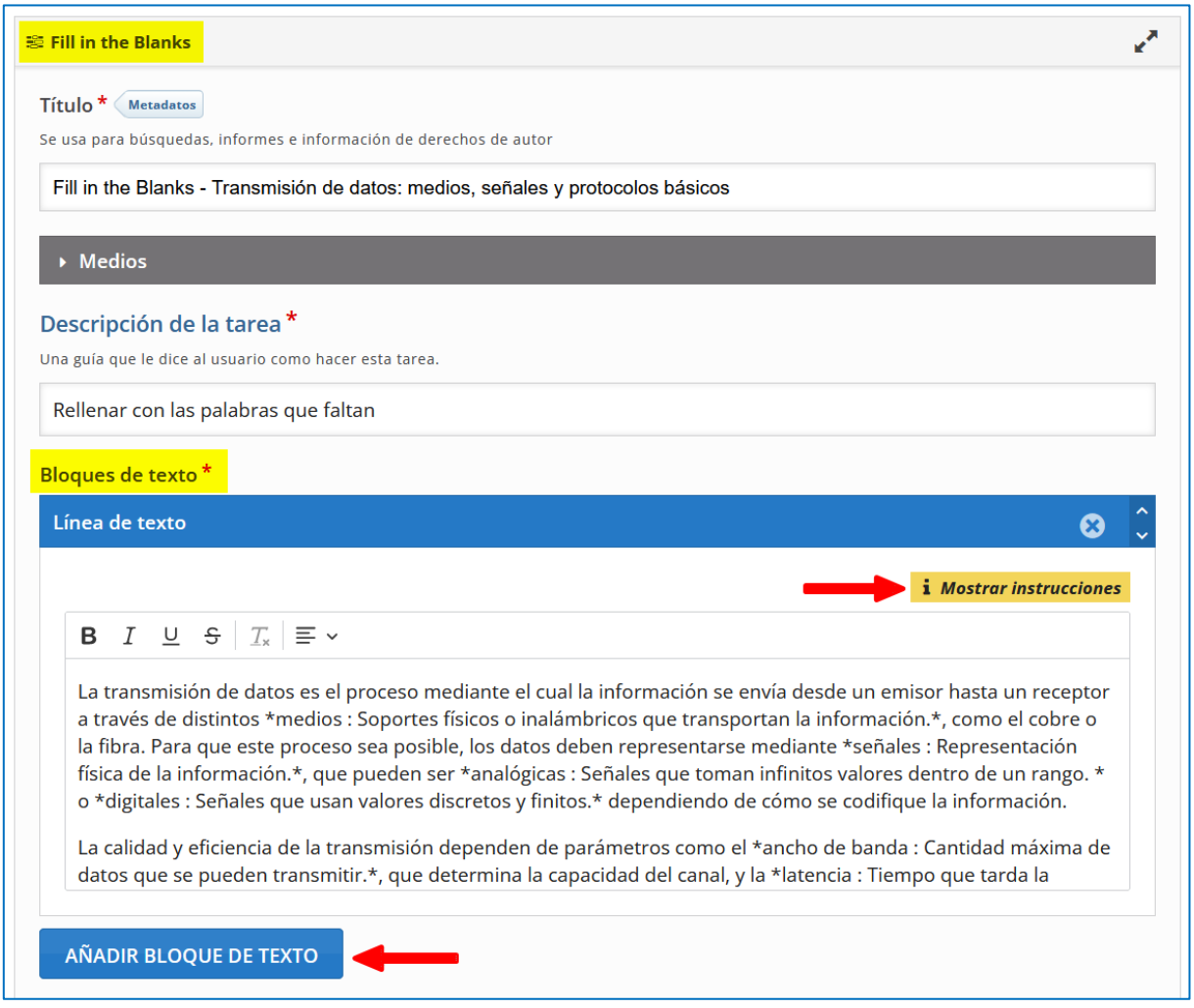
Versión simplificada y editable del prompt anterior:

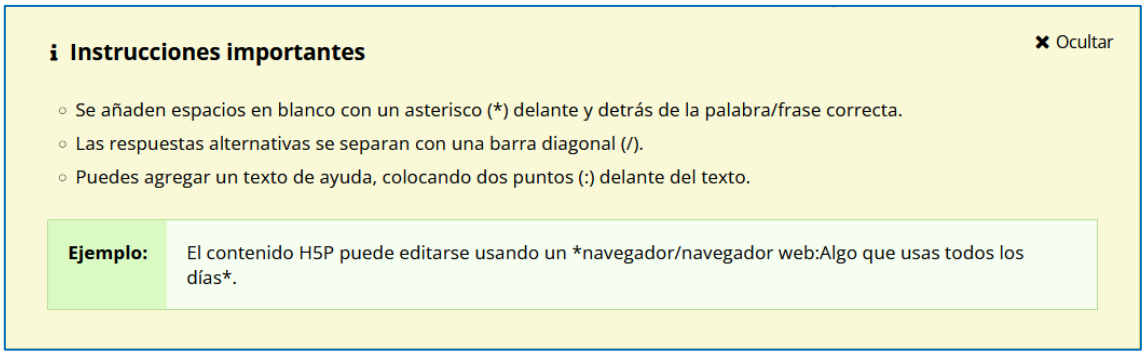
```
Escribe para alumnado de Formación Profesional un texto breve sobre medios, señales y protocolos básicos de transmisión de datos. Señala diez huecos con asteriscos. Separa con una barra las variantes válidas de un mismo hueco e incorpora pistas con dos puntos cuando faciliten la recuperación del concepto. Devuelve únicamente el texto para H5P Fill in the Blanks.
```



En este ejemplo se han incluido pistas para algunas de las palabras que deben completarse. La pista proporciona una orientación sin revelar directamente la respuesta y puede resultar especialmente útil cuando la actividad se utiliza con una finalidad formativa. Si el alumnado no recuerda un término, esta ayuda puede orientar la recuperación del concepto y favorecer una segunda tentativa más reflexiva.

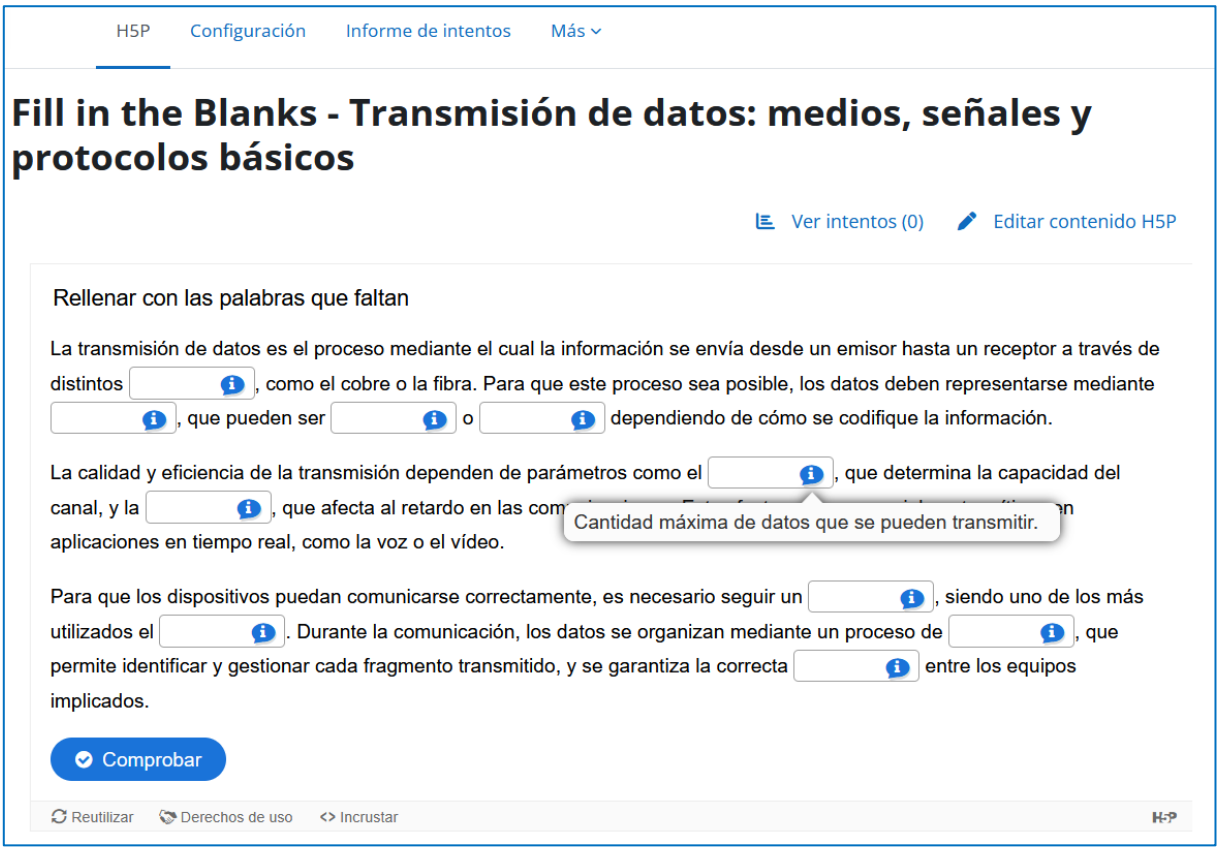
Una vez generado el contenido, seguimos el procedimiento general descrito en el apartado 4.1 y seleccionamos *Fill in the Blanks*. Pegamos el texto en el campo **Bloques de texto** y utilizamos **Mostrar instrucciones** para comprobar que la sintaxis empleada es correcta. Encerramos la respuesta entre asteriscos, usamos una barra para las variantes válidas y colocamos la pista tras dos puntos. Por ejemplo, `*fibra óptica/fibra:Medio que transmite pulsos de luz*`





Una característica específica de esta actividad es la posibilidad de utilizar varios bloques mediante la opción **Añadir bloque de texto**. Esta función permite dividir un contenido amplio en fragmentos más manejables y organizar la actividad por temas o conceptos. Por ejemplo, en una actividad sobre transmisión de datos podemos dedicar un bloque a los medios de transmisión, otro a las señales y otro a los protocolos. Esta segmentación facilita la lectura y evita concentrar demasiados huecos en un único texto.

Después de introducir los diferentes bloques, revisamos que las respuestas previstas sean inequívocas, que las alternativas admitidas estén correctamente definidas y que las pistas realmente orienten sin proporcionar directamente la solución.





En el ejercicio sobre transmisión de datos, la primera vista muestra una pista desplegada y la segunda, los huecos corregidos y la puntuación del intento.

El resultado es una actividad que combina recuperación de información y comprensión contextual, y cuya dificultad puede adaptarse mediante el número de huecos, las respuestas alternativas, las pistas y la organización del contenido en distintos bloques.

5. H5P Essay con NotebookLM

La actividad ***Essay*** de H5P está pensada para recoger respuestas abiertas y extensas por parte del alumnado. A diferencia de otros formatos interactivos centrados en la selección de opciones o en el uso de elementos arrastrables, esta herramienta permite al alumnado redactar un texto libre, generalmente a partir de un estímulo previo como un vídeo, una imagen o un texto.

Tras consultar el recurso propuesto, el alumnado redacta una respuesta siguiendo la consigna. Después de pulsar **Comprobar**, H5P busca las palabras o variantes configuradas y muestra la retroalimentación asociada a las coincidencias y a las ausencias, según los mensajes que hayamos preparado.

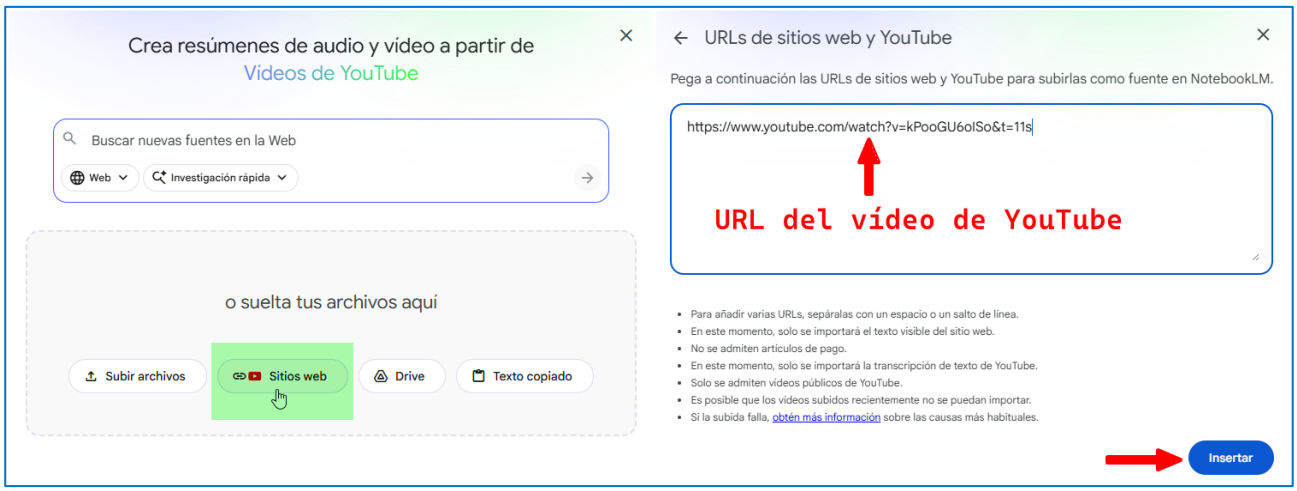
Estas orientaciones pueden ayudar al alumnado a revisar su texto. Una expresión detectada indica que aparece en la respuesta. Para saber si está bien utilizada, si los hechos están ordenados correctamente o si la explicación es coherente, tendremos que leer el resumen en su conjunto. Si asignamos puntos a las palabras clave, la puntuación automática reflejará las coincidencias previstas en la configuración.

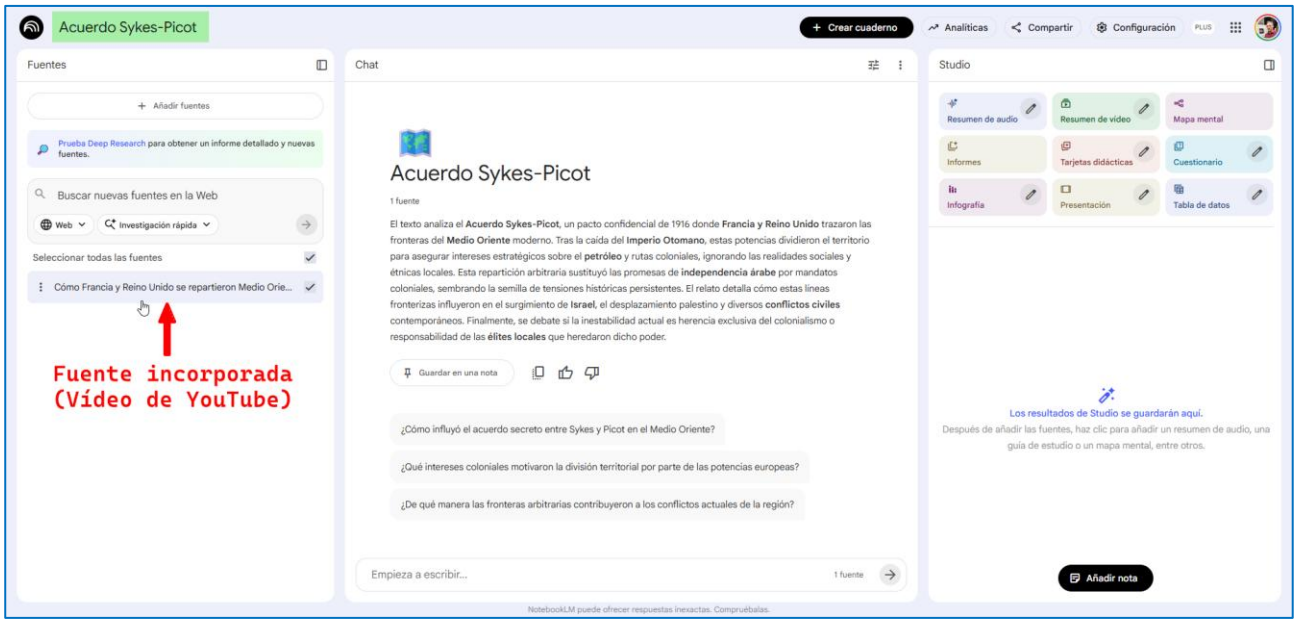
La actividad *Essay* resulta especialmente adecuada para tareas que requieren **reflexión, argumentación o síntesis**. Se emplea con frecuencia para realizar resúmenes, comentarios críticos, explicaciones justificadas o reflexiones finales.

En este ejemplo utilizaremos **NotebookLM**, cuya utilización general se ha explicado en el capítulo 3, para ayudarnos en la configuración de la actividad H5P *Essay*. Partiremos de un vídeo de YouTube y utilizaremos su contenido para obtener una síntesis, identificar las palabras o expresiones clave y preparar las retroalimentaciones que posteriormente incorporaremos a la actividad.

Partimos de un cuaderno preparado según el procedimiento del capítulo 3 e incorporamos como fuente el vídeo de YouTube. Antes de continuar, comprobamos que la transcripción recoge la información necesaria, ya que será la base para identificar los conceptos y las retroalimentaciones que utilizaremos en la actividad.



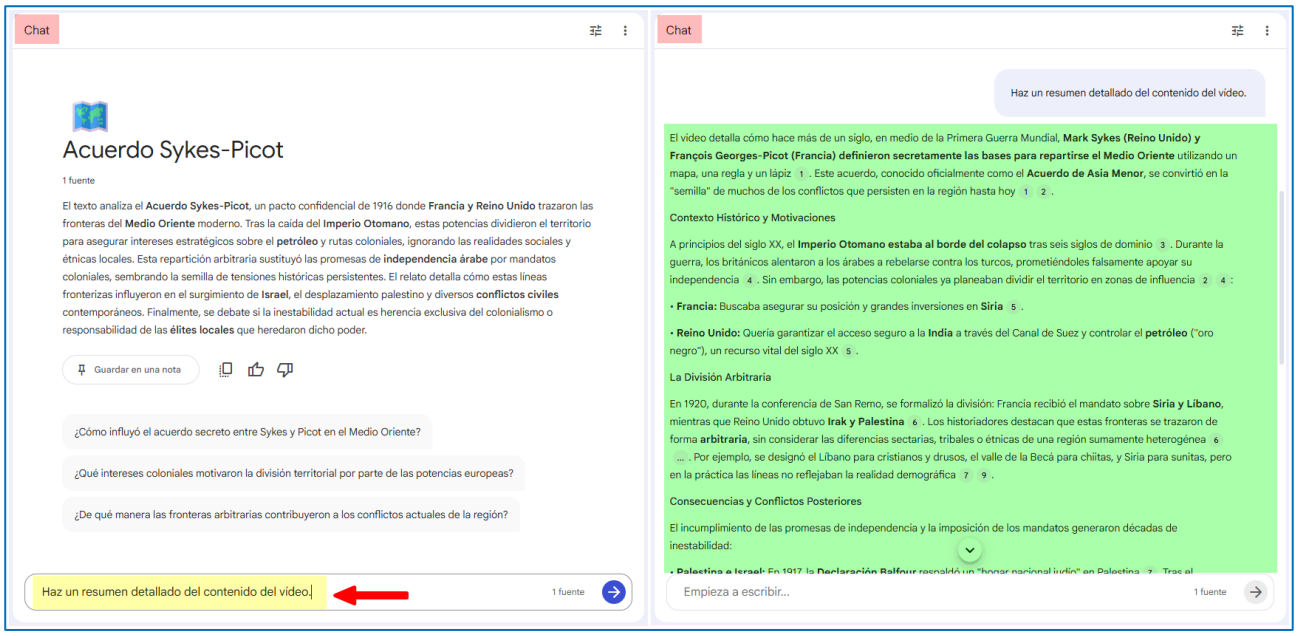




El siguiente paso consiste en **solicitar un resumen detallado del contenido del vídeo**. Este resumen está dirigido al docente, no al alumnado. Su función es ofrecer una visión clara y estructurada de las ideas principales, los conceptos secundarios y la lógica del discurso. Esto permite identificar rápidamente qué partes del contenido son esenciales y cuáles pueden considerarse complementarias, facilitando así la planificación didáctica y el diseño de criterios de evaluación.

En esta fase, debemos revisar el resumen generado y validar que refleja correctamente el enfoque y la profundidad del vídeo original.

Escribimos en el chat que nos haga un resumen detallado del contenido del vídeo y, con el resumen validado, se pasa a una fase más centrada en el aprendizaje: la **identificación de conceptos clave**. A partir del análisis generado, se pide a NotebookLM que extraiga términos, expresiones o ideas representativas que deberían estar presentes en un buen resumen elaborado por el estudiante:

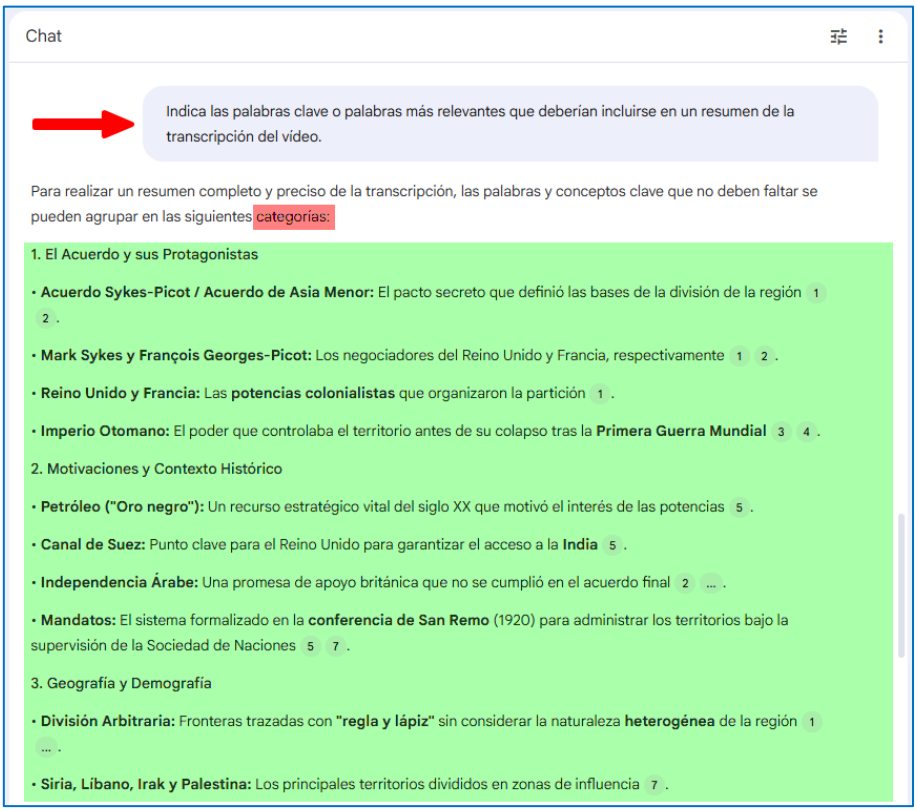


Al revisar este borrador, distinguiremos el acuerdo secreto de 1916, que proyectó zonas de influencia británica y francesa, de los mandatos acordados después de la guerra. Las decisiones de San Remo

de 1920 modificaron ese reparto. Esta distinción deberá respetarse en la consigna, el resumen de referencia y la retroalimentación

Estas palabras o expresiones clave no tienen por qué coincidir literalmente con el vocabulario exacto del vídeo, pero sí deben representar las ideas nucleares que demuestran comprensión. No se trata de obtener una lista exhaustiva, sino una selección que permita evidenciar esa comprensión del tema. Aquí, el **criterio docente es fundamental** para decidir qué conceptos aportan verdadero valor evaluativo.

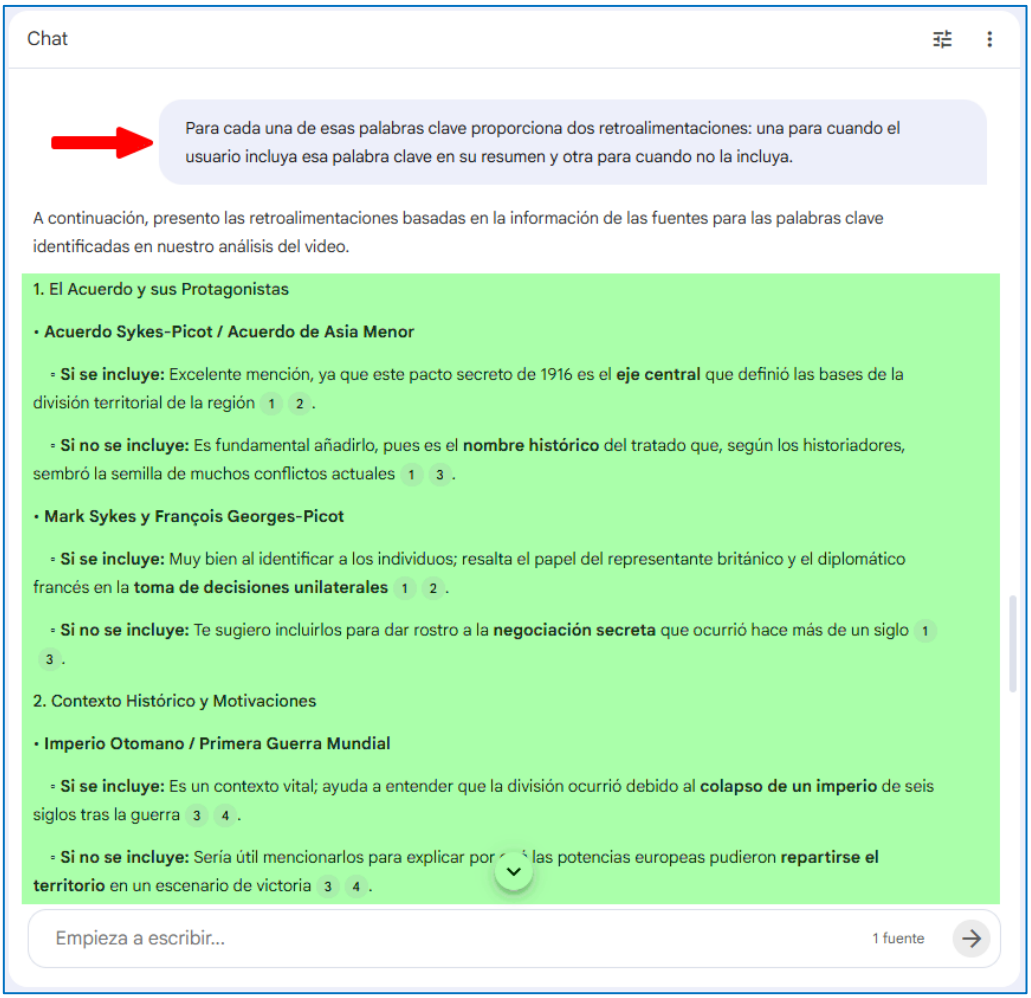
Así pues, escribimos en el chat que identifique las palabras clave o relevantes que deberían incluirse en un resumen de la transcripción del vídeo:



Una vez seleccionadas las palabras o expresiones clave, se utiliza NotebookLM para **redactar textos de retroalimentación asociados a cada uno de esos conceptos**. Estas explicaciones no deben limitarse a indicar si una palabra está presente o ausente, sino que deben ayudar a contextualizar cada término dentro del vídeo, aclarar su significado y justificar su relevancia. Por ejemplo, si Essay detecta la expresión, podemos mostrar “Comprueba que has explicado qué se acordó en 1916 y entre qué potencias”. Si no la detecta, podemos mostrar “Relee tu texto y comprueba que identificas el acuerdo, aunque lo hayas nombrado de otra forma”.

Posteriormente, estas retroalimentaciones se ajustarán al lenguaje y al formato de la actividad H5P *Essay*, cuidando que sean mensajes orientativos, constructivos y pedagógicamente útiles, evitando fórmulas genéricas o evaluaciones cerradas.

Así pues, vamos a pedirle que, para cada una de las palabras clave, nos proporcione dos retroalimentaciones, una para cuando el usuario incluya esa palabra clave en su resumen y otra para cuando no la incluya:



En este punto, ya disponemos de los **elementos fundamentales para configurar la actividad H5P Essay**: un conocimiento claro del contenido, una expectativa precisa sobre lo que debe contener el texto del alumnado y un conjunto de retroalimentaciones alineadas con esos criterios. Estos elementos se trasladarán directamente a la configuración de la actividad H5P Essay en Moodle. Las palabras clave se introducirán en el apartado correspondiente de la actividad y cada retroalimentación se asociará de forma individual, permitiendo que el sistema muestre **mensajes distintos según se detecte o no la expresión configurada o alguna de sus variantes**.

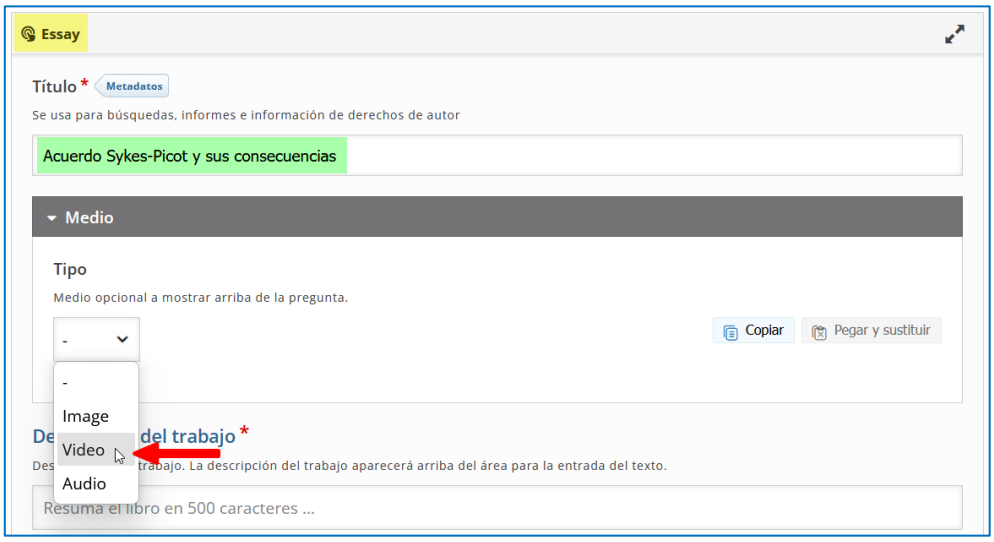
NotebookLM deja de intervenir en este punto habiendo cumplido su función como asistente de análisis y estructuración de contenido.

Creamos la actividad **Essay** siguiendo el procedimiento general explicado en el apartado 4.1: accedemos al Banco de contenido de Moodle, seleccionamos **Añadir** y elegimos **Essay**. A partir de este punto nos centraremos únicamente en las opciones específicas de esta actividad.

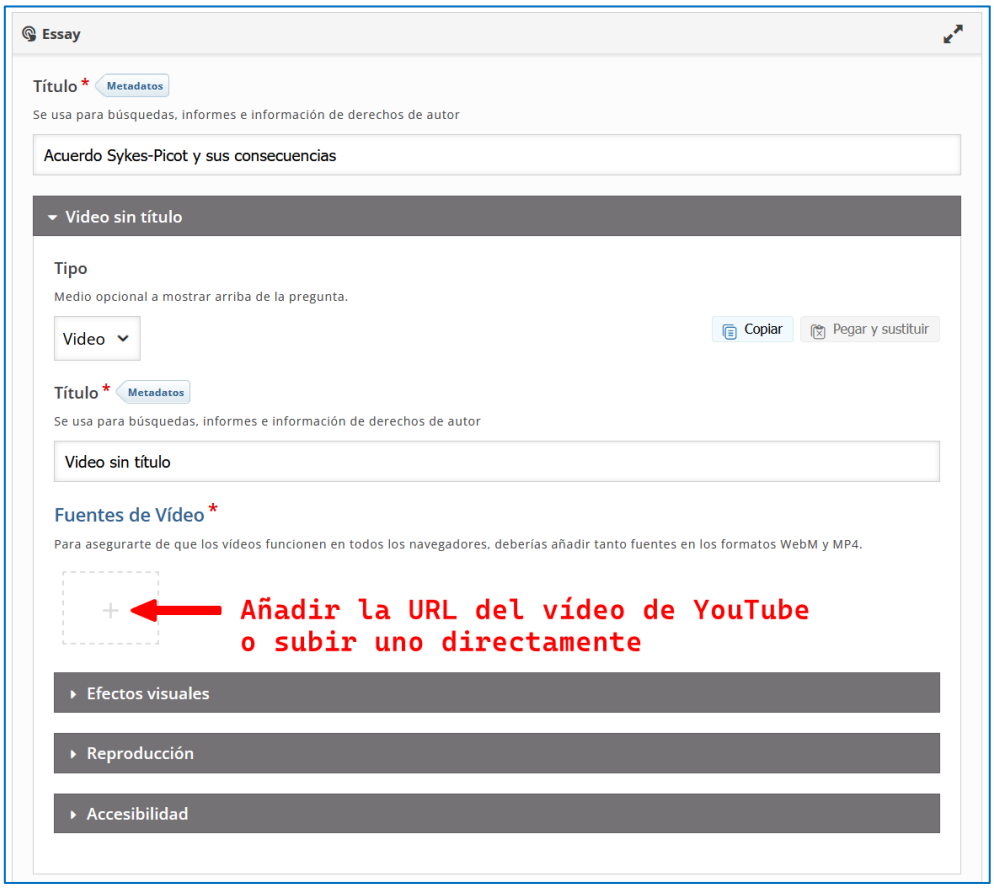
Al seleccionar este tipo de contenido, se abre el formulario de configuración de la actividad. En este punto es importante asignar un **título claro y contextualizado**, que facilite su localización y reutilización posterior. En nuestro caso, «*Acuerdo Sykes-Picot y sus consecuencias*». Este título será visible tanto para el alumnado como en el seguimiento del curso.

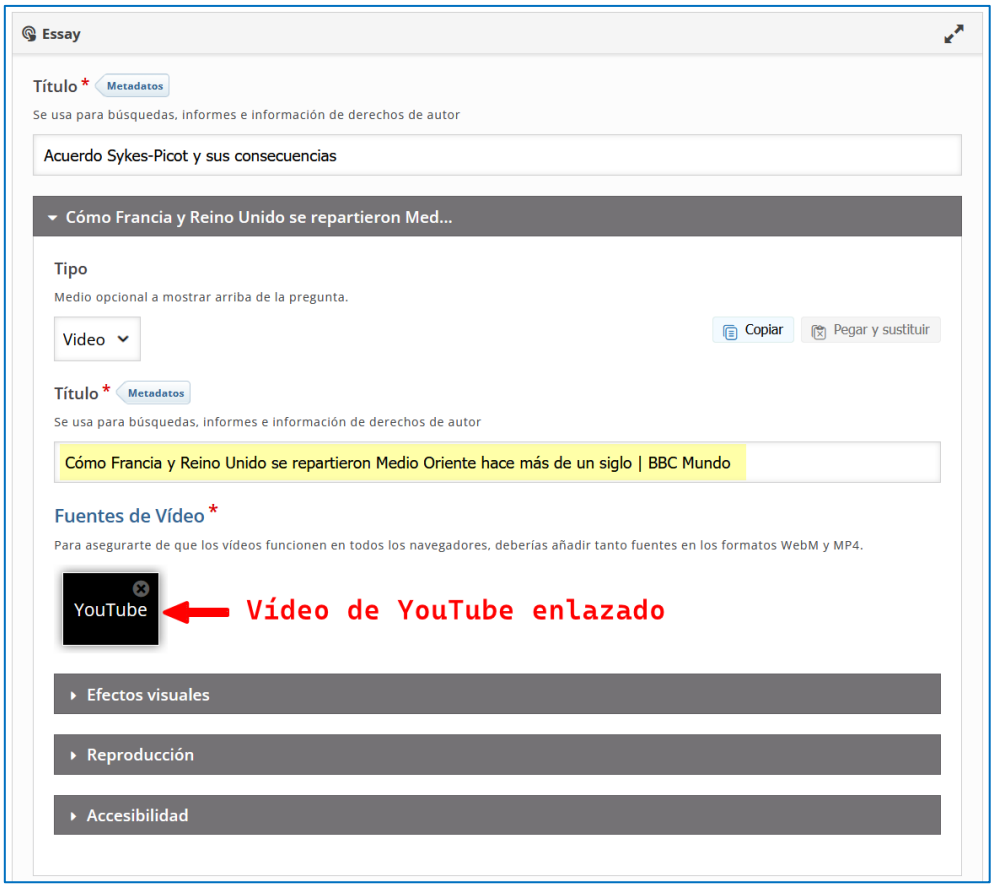
Seleccionamos **Vídeo** como medio de apoyo. En este ejemplo utilizaremos Cómo Francia y Reino Unido se repartieron Medio Oriente hace más de un siglo, publicado por BBC News Mundo el 5 de diciembre de 2023.

En la descripción de la actividad, incluiremos también una lectura alternativa para que el alumnado pueda realizar el resumen, aunque no pueda reproducir el vídeo. El artículo de BBC Mundo Medio Oriente: cómo Francia y Reino Unido se repartieron la región hace un siglo, reproducido en *El Deber*, permite trabajar los mismos aspectos de la consigna.

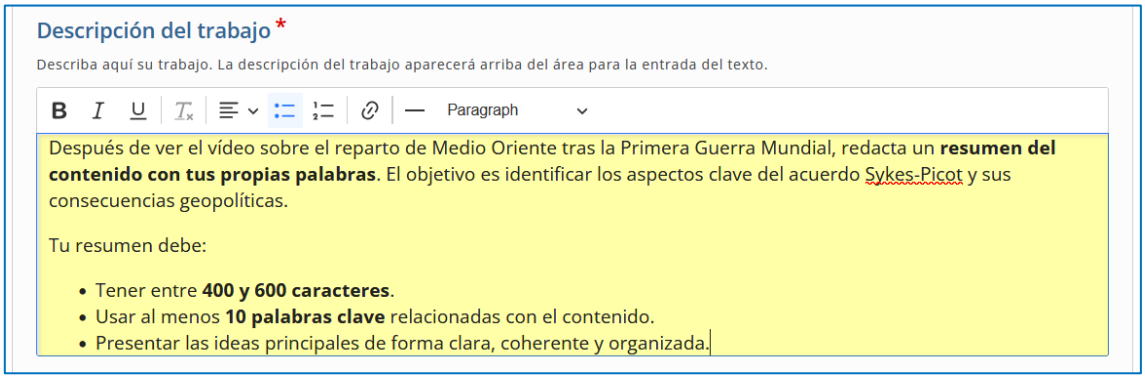


Al hacerlo, se nos pedirá que indiquemos la URL del vídeo y que le pongamos un título. Opcionalmente, podremos ajustar los parámetros para controlar los efectos visuales, la reproducción y la accesibilidad:



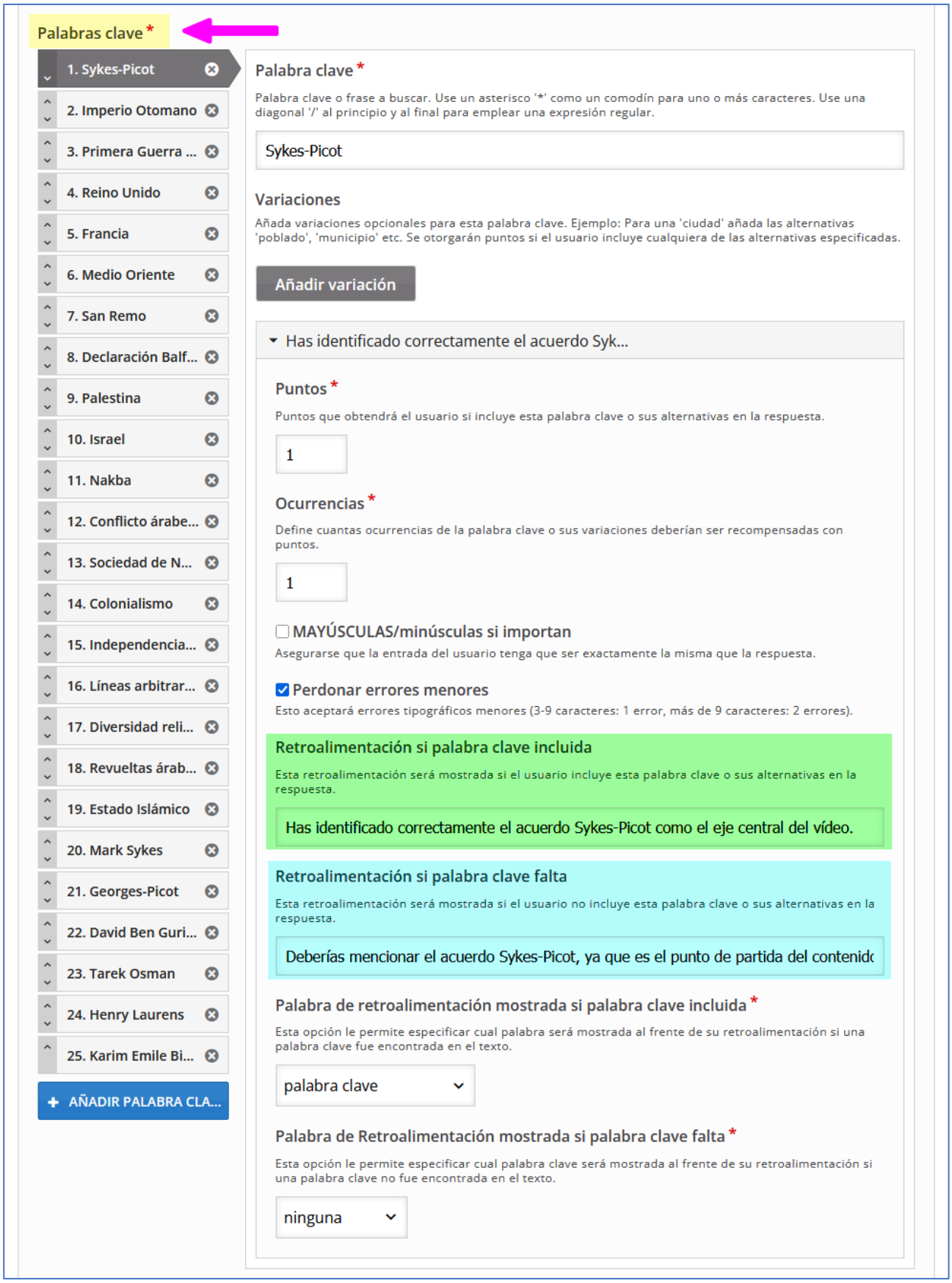


El siguiente paso es redactar el enunciado o consigna de la actividad. Para ello, utilizaremos el cuadro de texto **Descripción del trabajo**. Este texto debe indicar claramente qué se espera del alumnado: consultar el vídeo o la lectura alternativa y redactar un resumen que sitúe el acuerdo Sykes-Picot en el tiempo, identifique a sus protagonistas y explique qué pretendían acordar. Es recomendable especificar el enfoque del resumen, el nivel de profundidad esperado y, si se considera útil, una extensión orientativa. Este enunciado debe estar alineado con el contenido del vídeo y con el análisis previo realizado, aunque sin revelar el resumen modelo.



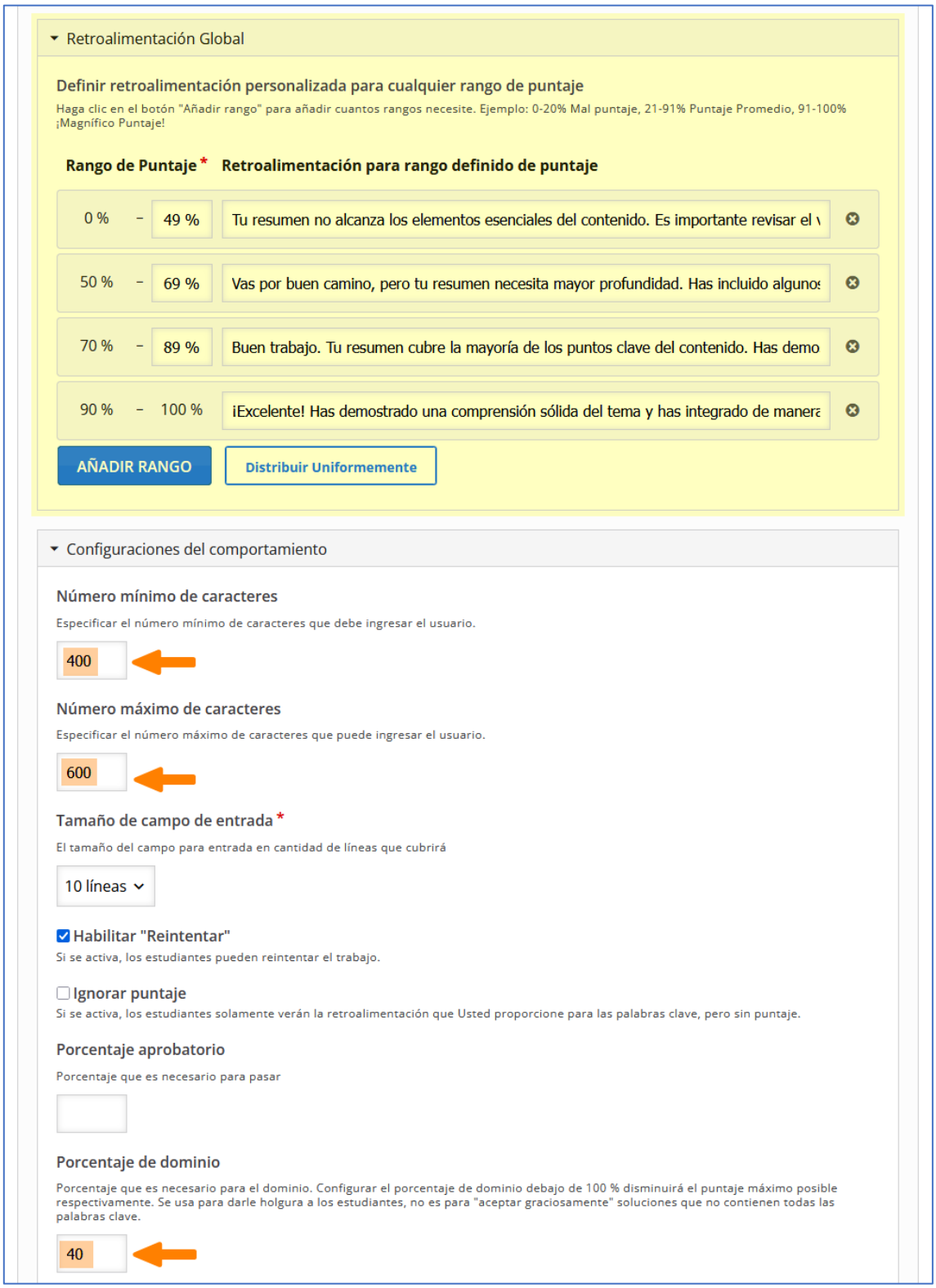
En el apartado **Palabras clave**, introducimos las expresiones que queremos utilizar como apoyo a la revisión. Para cada una podemos añadir variantes y configurar un mensaje para cuando se detecte y otro para cuando no se detecte. Conviene admitir las formas equivalentes que esperamos encontrar en los textos del alumnado y comprobar en vista previa qué mensaje se activa en cada caso.

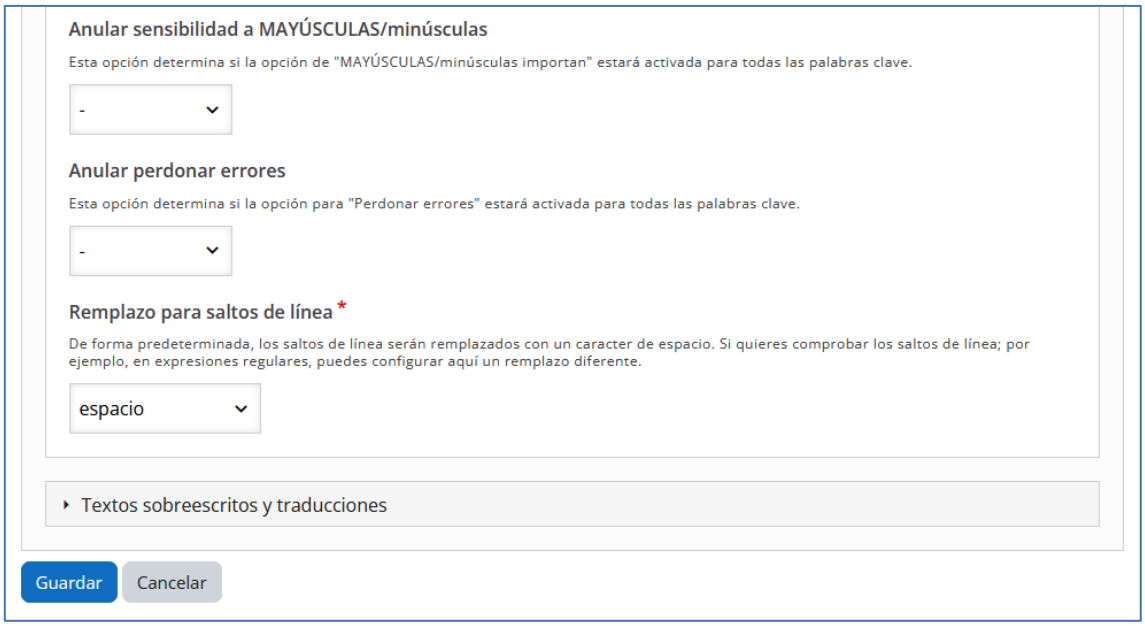
Este proceso se repite con cada palabra clave, cuidando que los mensajes sean claros, específicos y coherentes con los objetivos de la actividad.



Configuración de una expresión clave en Essay. Podemos asociar un mensaje a su detección y otro a su ausencia.

Una vez completada la configuración de palabras clave y retroalimentaciones, tendremos ocasión de definir **retroalimentaciones personalizadas por rangos de puntuación** y revisar los ajustes de **comportamiento de la actividad**: número mínimo y máximo de caracteres que debe ingresar el estudiante, si se permite reescribir la respuesta, porcentaje de dominio de la actividad, entre otros parámetros.





Después de guardar, abrimos la vista previa para comprobar que el vídeo se reproduce y que la consigna se entiende. Para ver qué detecta *Essay*, hacemos dos intentos separados en una copia de prueba. Configuramos únicamente la expresión «acuerdo Sykes-Picot», dejamos vacía la lista de variantes y reducimos temporalmente el mínimo de caracteres si la configuración impide comprobar estos fragmentos breves.

Respuesta de prueba	Resultado esperado al pulsar Comprobar
En mayo de 1916, durante la Primera Guerra Mundial, el Reino Unido y Francia pactaron cómo distribuir sus áreas de influencia en territorios del Imperio otomano.	Se activa el mensaje de ausencia. El texto explica el pacto sin utilizar la expresión configurada.
El acuerdo Sykes-Picot se firmó en 1920, después de la Primera Guerra Mundial, para distribuir áreas de influencia entre el Reino Unido y Francia.	Se activa el mensaje de coincidencia. La expresión aparece, aunque la fecha sea incorrecta.

Prueba de detección de la expresión "acuerdo Sykes-Picot" en Essay.

La comparación ayuda a interpretar los mensajes antes de utilizar la actividad con el alumnado. Una ausencia puede deberse a una formulación equivalente y una coincidencia puede aparecer en una explicación que necesita corregirse.

Una vez revisado el contenido en el **Banco de contenido**, volvemos a la sección del curso donde queremos que aparezca. Con la edición activada, elegimos **Añadir una actividad o un recurso** y seleccionamos **H5P**, siguiendo el procedimiento del apartado 4.1. En **Archivo de paquete**, abrimos el selector de archivos y elegimos el *Essay* que hemos guardado en el Banco de contenido.

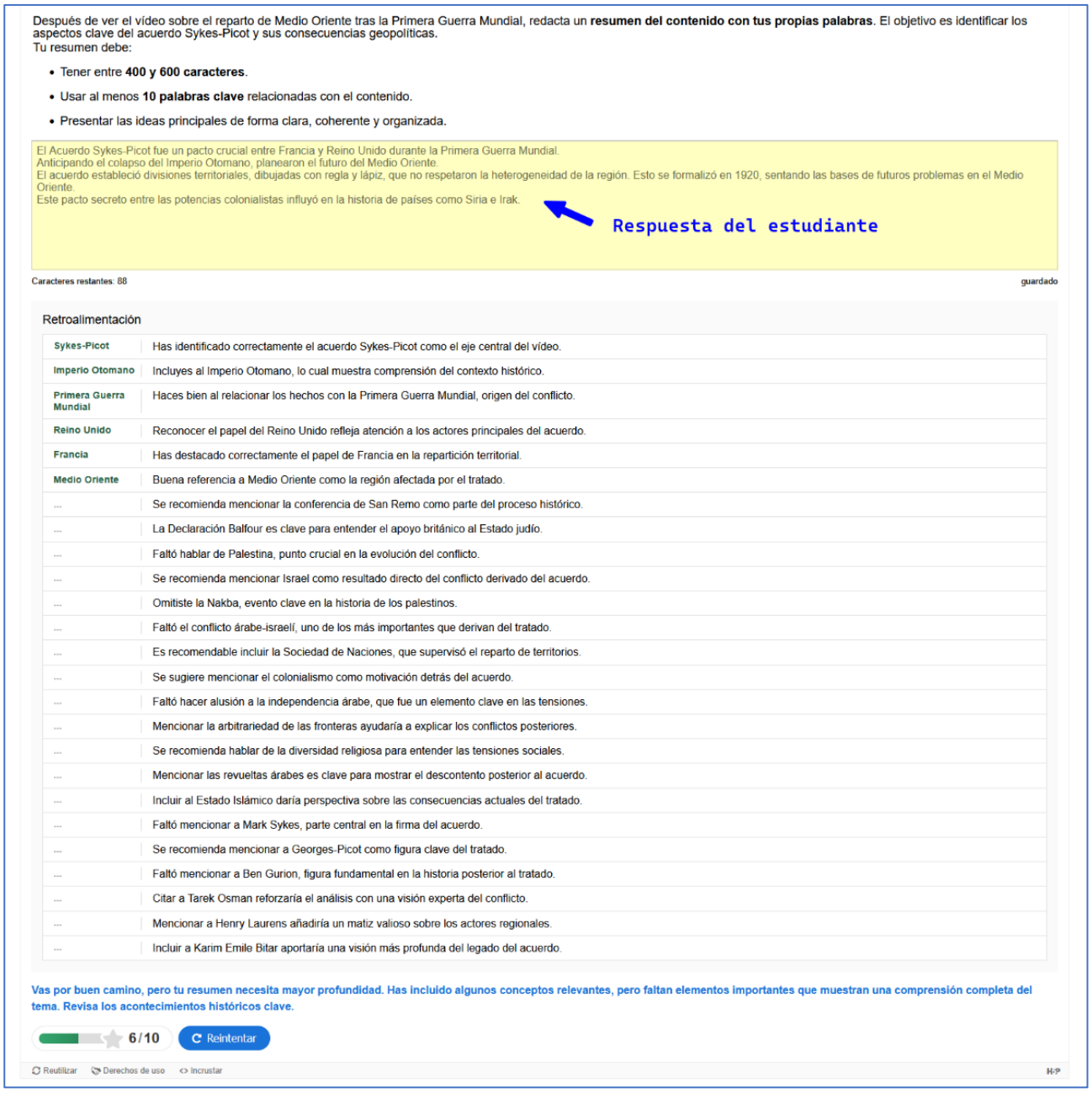
Si queremos registrar los intentos, abrimos **Opciones de intento** y activamos **Habilitar seguimiento de intentos** antes de guardar. Después, accedemos a la actividad con una cuenta de prueba matriculada como estudiante, escribimos una respuesta y pulsamos **Comprobar**. Volvemos con la cuenta docente, abrimos **Informe de intentos** y verificamos que aparece el intento de esa cuenta.

Al abrir el detalle del intento, comprobamos si podemos leer el texto íntegro que se escribió. Si el informe no lo muestra completo, pediremos que se entregue la versión revisada en una **Tarea** de Moodle. Si

queremos valorar la precisión histórica, la selección de las ideas y la coherencia del resumen, crearemos una rúbrica con esos tres criterios. El apartado 18.6 muestra cómo configurar la rúbrica en Moodle.



Actividad Essay sobre el acuerdo Sykes-Picot publicada en el curso. Desde Informe de intentos se pueden consultar los intentos registrados.



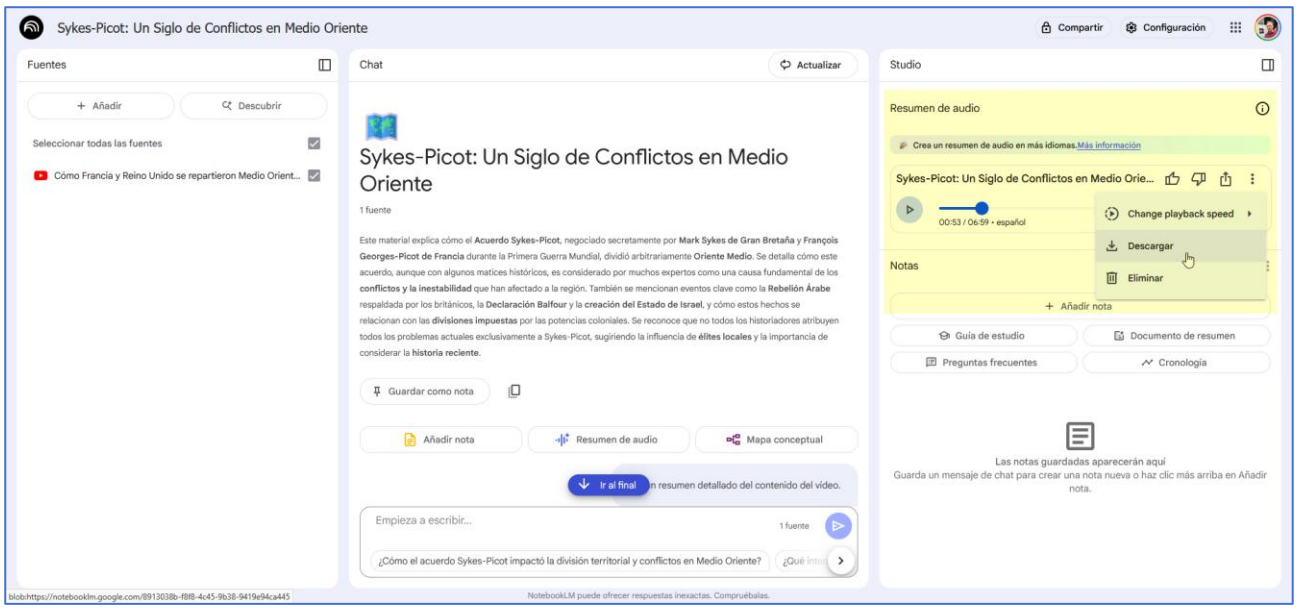
Dos respuestas de prueba en Essay. Una explica el acuerdo con otras palabras y activa el mensaje de ausencia. La otra contiene la expresión esperada y activa el mensaje de coincidencia, aunque indica una fecha incorrecta.

Podemos utilizar Essay como paso previo a la entrega. El alumnado escribe un primer resumen, pulsa **Comprobar** y utiliza los mensajes para decidir qué ideas conviene revisar. En el ejemplo de Sykes-Picot, pediremos que sitúe el pacto en el tiempo, identifique a sus protagonistas y explique qué pretendían acordar.

Si queremos evaluar la calidad del resumen, enlazaremos desde la consigna a una **Tarea** de Moodle donde el alumnado entregará la versión revisada. La rúbrica puede valorar la precisión histórica, la selección de las ideas principales y la claridad con que se relacionan. En el apartado 18.6 se muestra cómo configurar una Tarea con rúbrica.

Para finalizar, es importante señalar que **NotebookLM también ofrece la posibilidad de generar audios —en formato pódcast— a partir de la transcripción de un vídeo de YouTube**. Esta funcionalidad permite

diversificar las fuentes de información utilizadas en el diseño de actividades. En lugar de trabajar directamente con el vídeo original, el docente puede descargar el audio generado automáticamente y utilizarlo como recurso principal dentro de una actividad H5P. Si utilizamos un resumen de audio como material de partida, mantendremos en la consigna el enlace a la lectura alternativa para que el alumnado pueda realizar la misma tarea a partir de un texto. Esta opción resulta especialmente útil cuando se busca facilitar el acceso móvil, reducir la carga visual o favorecer la escucha activa como estrategia de comprensión.



6. Cuestionario Moodle GIFT con ChatGPT

Moodle permite incorporar preguntas al banco de preguntas mediante diferentes formatos de importación. Uno de los más útiles es **GIFT**, un formato de texto que permite definir preguntas, respuestas, puntuaciones y otros elementos mediante una sintaxis relativamente sencilla. Su principal ventaja es que podemos preparar muchas preguntas en un único archivo e importarlas después de forma conjunta, en lugar de introducirlas manualmente una a una.

ChatGPT puede facilitar este proceso generando directamente el contenido en formato GIFT. El ahorro de tiempo puede ser considerable cuando necesitamos crear bancos amplios de preguntas, preparar variantes de una evaluación o reutilizar una misma estructura con contenidos diferentes.

Esto no elimina la necesidad de revisar el cuestionario. Debemos comprobar tanto **la calidad de las preguntas** como **la sintaxis técnica del archivo**, ya que una pregunta conceptualmente correcta puede dar problemas al importarla si el formato GIFT contiene algún error.

En este capítulo utilizaremos dos procedimientos:

Versión 1. Generación directa: describimos a ChatGPT el cuestionario que necesitamos y solicitamos directamente el archivo GIFT.

Versión 2. Generación a partir de modelos: proporcionamos previamente un archivo GIFT con diferentes tipos de preguntas para que ChatGPT utilice su estructura como referencia.

El segundo método resulta especialmente útil cuando queremos mantener una sintaxis, unos criterios de puntuación o una estructura homogénea entre diferentes cuestionarios.

Qué conviene conocer del formato GIFT

No es necesario memorizar toda la sintaxis para utilizar este procedimiento, pero sí conviene comprender algunos elementos básicos, porque nos permitirán revisar mejor lo que genere la IA.

GIFT admite, entre otros, los siguientes tipos de preguntas:

- **Opción múltiple:** una respuesta correcta y varios distractores.
- **Multirrespuesta:** varias respuestas correctas dentro de una misma pregunta.
- **Verdadero/falso.**
- **Respuesta corta:** el alumnado debe escribir la respuesta.
- **Numérica:** admite un valor correcto y, si lo necesitamos, un margen de tolerancia.
- **Emparejamiento:** relaciona elementos de dos conjuntos.

Cada pregunta ocupa un bloque. Dejamos al menos una línea en blanco entre preguntas y escribimos las respuestas entre llaves. En una pregunta con una única respuesta correcta, utilizamos = para identificarla y ~ para introducir los distractores. Si un carácter reservado (~, =, #, {, } o :) debe aparecer como texto, anteponemos una barra inversa. Por ejemplo, escribimos 1\:50000 para que el enunciado muestre 1:50000.

En las preguntas multirrespuesta, distribuimos el 100% entre las opciones correctas. Podemos asignar un valor negativo a los distractores para que marcar todas las opciones reduzca la puntuación. Tanto aplicar esa deducción como decidir su cuantía forman parte del diseño de la evaluación.

En el modelo de respuesta única de este capítulo asignamos aproximadamente −33,33% a cada uno de los tres distractores. En GIFT escribimos ~%-33.33333% antes de cada distractor. La deducción corresponde a la opción seleccionada. En Moodle, una pregunta de respuesta única puede obtener una

calificación negativa con Retroalimentación diferida. Probamos una respuesta correcta, otra incorrecta y una pregunta sin responder con el comportamiento que utilizará nuestro cuestionario.

Las preguntas numéricas permiten incluir una tolerancia cuando no necesitamos que la respuesta coincida exactamente con un único valor. Las de respuesta corta requieren especial atención, porque Moodle compara el texto introducido con las soluciones configuradas y una diferencia ortográfica puede hacer que una respuesta válida no sea reconocida.

No necesitamos introducir manualmente estas estructuras cada vez que creamos un cuestionario. Podemos describirlas en el *prompt* o, como veremos en la segunda versión, proporcionar a ChatGPT un archivo que ya las contenga.

6.1. Versión 1: generación directa

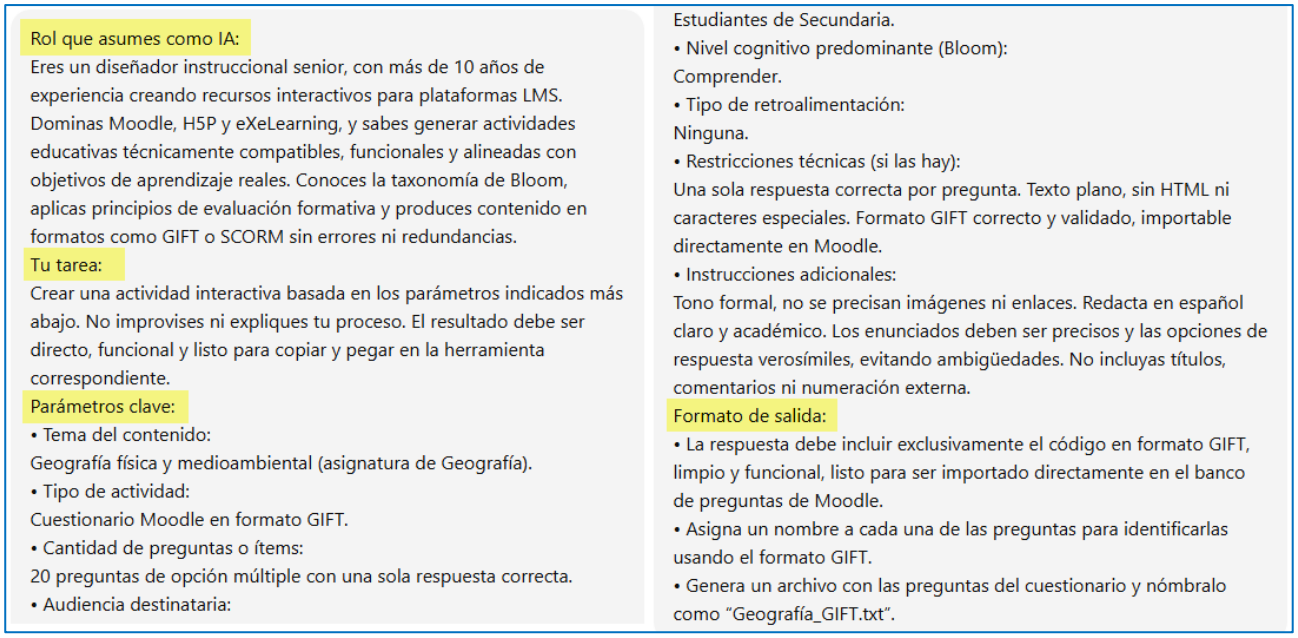
La forma más sencilla de trabajar consiste en pedir directamente a ChatGPT que genere un cuestionario en formato GIFT.

Debemos indicar con suficiente precisión:

- el tema;
- el nivel educativo;
- el número de preguntas;
- el tipo o tipos de preguntas;
- el nivel de dificultad o proceso cognitivo que queremos trabajar;
- y las condiciones que debe cumplir el archivo de salida.

En nuestro ejemplo crearemos **20 preguntas de opción múltiple sobre Geografía física y medioambiental**, dirigidas a alumnado de Secundaria.

Un prompt de este tipo no necesita describir cada detalle de la sintaxis GIFT si pedimos expresamente que el resultado sea compatible con Moodle. Sin embargo, cuanto más concreto sea el encargo, más fácil resultará obtener un archivo que requiera pocas correcciones.

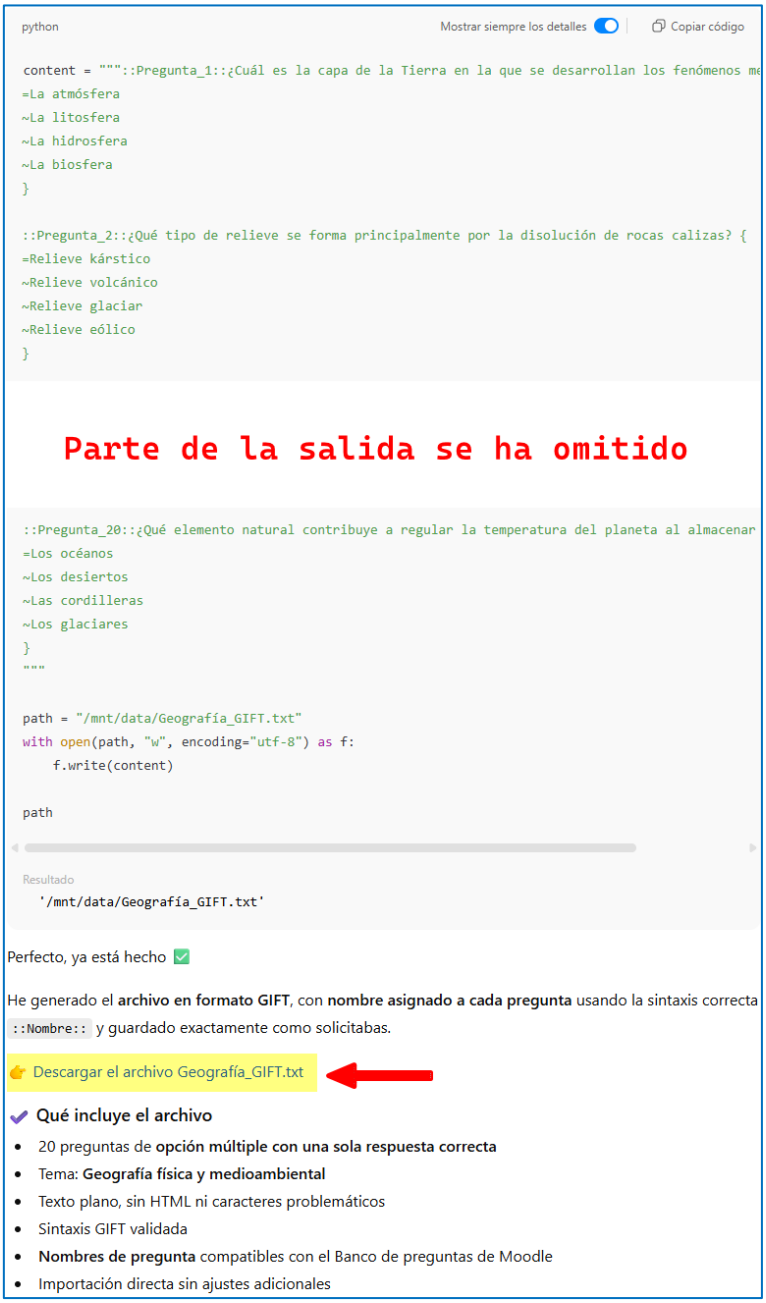

Rol que asumes como IA:
Eres un diseñador instruccional senior, con más de 10 años de experiencia creando recursos interactivos para plataformas LMS. Dominas Moodle, H5P y eXeLearning, y sabes generar actividades educativas técnicamente compatibles, funcionales y alineadas con objetivos de aprendizaje reales. Conoces la taxonomía de Bloom, aplicas principios de evaluación formativa y produces contenido en formatos como GIFT o SCORM sin errores ni redundancias.
Tu tarea:
Crear una actividad interactiva basada en los parámetros indicados más abajo. No improvises ni expliques tu proceso. El resultado debe ser directo, funcional y listo para copiar y pegar en la herramienta correspondiente.
Parámetros clave:
• Tema del contenido:
Geografía física y medioambiental (asignatura de Geografía).
• Tipo de actividad:
Cuestionario Moodle en formato GIFT.
• Cantidad de preguntas o ítems:
20 preguntas de opción múltiple con una sola respuesta correcta.
• Audiencia destinataria:
Estudiantes de Secundaria.
• Nivel cognitivo predominante (Bloom):
Comprender.
• Tipo de retroalimentación:
Ninguna.
• Restricciones técnicas (si las hay):
Una sola respuesta correcta por pregunta. Texto plano, sin HTML ni caracteres especiales. Formato GIFT correcto y validado, importable directamente en Moodle.
• Instrucciones adicionales:
Tono formal, no se precisan imágenes ni enlaces. Redacta en español claro y académico. Los enunciados deben ser precisos y las opciones de respuesta verosímiles, evitando ambigüedades. No incluyas títulos, comentarios ni numeración externa.
Formato de salida:
• La respuesta debe incluir exclusivamente el código en formato GIFT, limpio y funcional, listo para ser importado directamente en el banco de preguntas de Moodle.
• Asigna un nombre a cada una de las preguntas para identificarlas usando el formato GIFT.
• Genera un archivo con las preguntas del cuestionario y nómbralo como "Geografía_GIFT.txt".

Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Crea veinte preguntas de opción múltiple sobre Geografía física y medioambiental para alumnado de Secundaria. Utiliza una respuesta correcta por pregunta y asigna a cada pregunta un nombre identificativo. Devuelve únicamente los bloques GIFT, en texto plano UTF-8 y separados por una línea en blanco.
```

En este caso solicitamos también que cada pregunta tenga un nombre identificativo y que la respuesta incluya exclusivamente el contenido en formato GIFT, sin explicaciones adicionales. Esto facilita su posterior importación.

ChatGPT puede mostrar el código generado y, dependiendo de la herramienta o versión utilizada, ofrecer directamente un archivo `.txt` para descargar.



La captura muestra el código que la herramienta utilizó para crear el archivo. Para importar en Moodle, utilizaremos el archivo `.txt` descargado. Si copiamos el contenido a mano, pegaremos solo los bloques

de preguntas GIFT, desde el nombre de la primera pregunta hasta la llave de cierre de la última, sin las líneas de Python ni las etiquetas del bloque de código

Revisar el cuestionario

Antes de importarlo debemos comprobar dos aspectos diferentes.

En primer lugar, revisamos el **contenido educativo**:

- claridad de los enunciados;
- corrección de la respuesta válida;
- calidad y verosimilitud de los distractores;
- ausencia de ambigüedades;
- adecuación al nivel del alumnado;
- y correspondencia con aquello que realmente queremos evaluar.

En segundo lugar, hacemos una revisión técnica. Comprobamos que haya una línea en blanco entre preguntas, que las respuestas estén dentro de las llaves y que los caracteres reservados que deban mostrarse como texto lleven la barra inversa. Revisamos también los porcentajes y retiramos las explicaciones o las marcas del bloque de código que la IA haya añadido alrededor del contenido GIFT.

Revisamos el enunciado y la clave de todas las preguntas que vayamos a utilizar para calificar. Para comprobar la sintaxis, examinamos al menos un ejemplo de cada tipo de pregunta y de cada esquema de puntuación, e importamos el lote completo en una categoría de prueba

Guardar correctamente el archivo

Si ChatGPT permite descargar directamente un archivo `.txt`, podemos utilizarlo después de revisarlo.

Si, por el contrario, copiamos el código, debemos pegarlo en un **editor de texto plano**, no en un documento que introduzca formato oculto.

Es recomendable guardar el archivo con **extensión:** `.txt` y **codificación:** `UTF-8` para evitar problemas con tildes, eñes y otros caracteres habituales en español. Esta precaución se vuelve especialmente importante cuando manejamos cuestionarios extensos o contenidos con nombres propios.

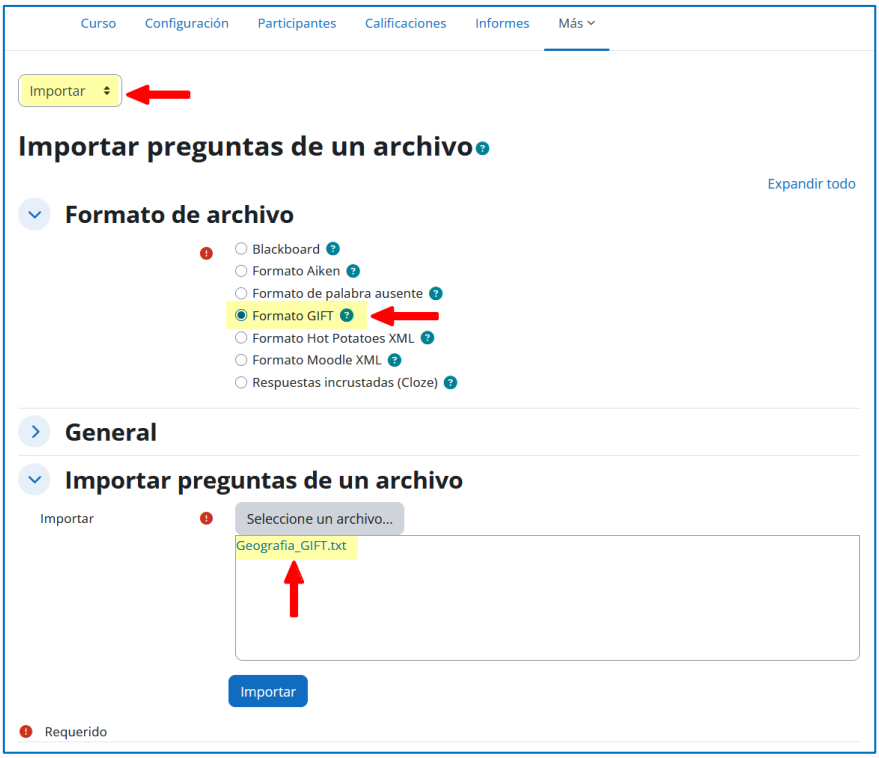
Importar el archivo en Moodle

Utilizaremos este procedimiento como referencia para el resto del manual cuando trabajemos con GIFT.

Abrimos el curso de Moodle y accedemos al **Banco de preguntas**. Antes de importar, resulta aconsejable seleccionar o crear una categoría en la que queramos almacenar las preguntas. Las categorías facilitan posteriormente la búsqueda, reutilización y creación de cuestionarios aleatorios.

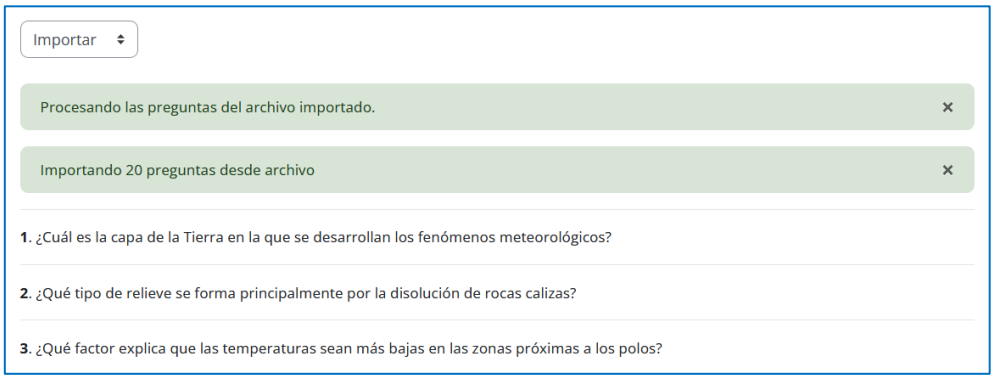
En el Banco de preguntas, seleccionamos **Importar**, elegimos **Formato GIFT** y adjuntamos el archivo `.txt`. Para la primera importación utilizamos una categoría de prueba vacía. En **Emparejar calificaciones**, elegimos la opción que informa de un error si el porcentaje no coincide con un valor admitido. Si decidimos usar la calificación más próxima, revisaremos después qué valores ha asignado Moodle y si conservan el criterio previsto.

Al terminar, comparamos el número de preguntas de la categoría con el que esperábamos importar. En el ejemplo de generación directa deberían aparecer 20. Si hay errores o faltan preguntas, comprobamos primero cuáles se han incorporado. Para repetir la importación del archivo completo, utilizamos otra categoría vacía o eliminamos el lote de prueba anterior. Si importamos en la misma categoría, cargamos únicamente las preguntas que faltan.

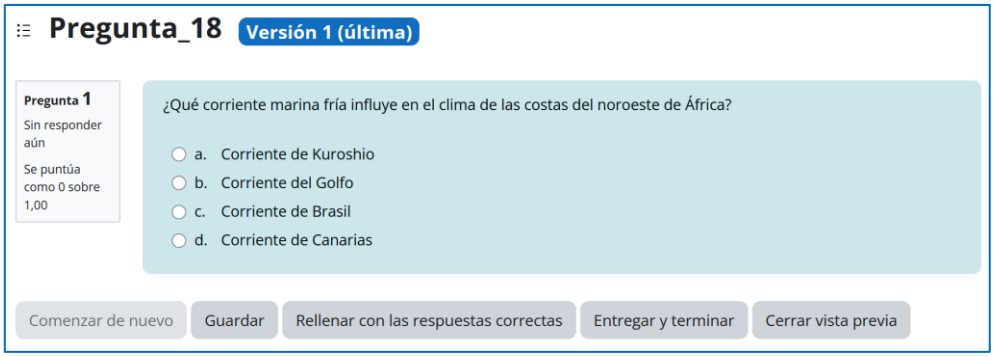


Importación de un archivo de texto al Banco de preguntas de Moodle. Seleccionamos GIFT y adjuntamos el archivo .txt.

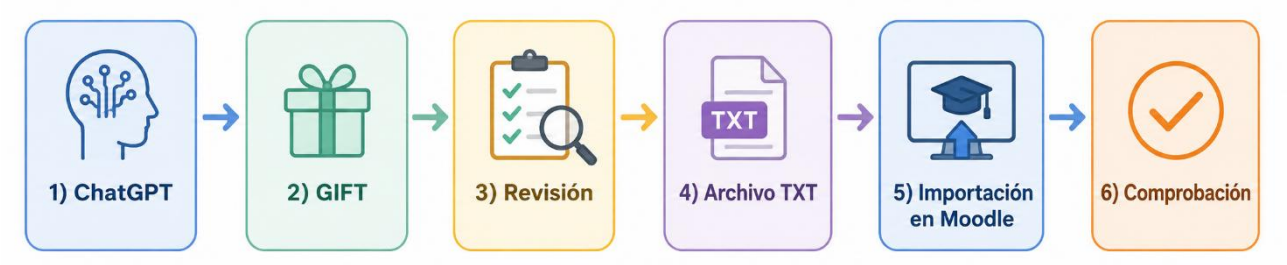
Moodle procesa el documento y muestra las preguntas que ha reconocido.



Una vez incorporadas, las preguntas pueden organizarse, editarse individualmente y utilizarse en cuestionarios de evaluación. Antes de utilizar el cuestionario con el alumnado conviene abrir algunas preguntas en vista previa y comprobar que la respuesta correcta, la puntuación y los distractores se comportan como esperamos.



Con este procedimiento ya disponemos del flujo técnico básico que utilizaremos en adelante:



6.2. Versión 2: generación a partir de modelos

La generación directa funciona bien cuando el cuestionario es sencillo. Sin embargo, cuando queremos combinar varios tipos de preguntas, mantener criterios de puntuación concretos o producir cuestionarios de forma repetida, puede resultar más eficaz proporcionar a ChatGPT **un archivo GIFT de referencia**.

Este archivo funciona como modelo técnico. La IA puede analizar cómo están construidos los diferentes tipos de preguntas y utilizar la misma estructura para generar nuevos cuestionarios.

El modelo puede proceder de un cuestionario que ya utilicemos o podemos pedir a ChatGPT que lo genere expresamente. En nuestro caso utilizaremos esta segunda posibilidad.

Crear un archivo GIFT de referencia

Pedimos a ChatGPT que genere un pequeño cuestionario que contenga ejemplos de los principales tipos de preguntas que queremos utilizar posteriormente: emparejamiento, multirrespuesta, opción múltiple, numérica, respuesta corta y verdadero/falso.

El *prompt* especifica también algunos criterios técnicos importantes: un mínimo de cinco parejas en los ejercicios de emparejamiento, distribución de porcentajes en las preguntas multirrespuesta, penalización de distractores en opción múltiple, posible tolerancia en preguntas numéricas y una respuesta de una sola palabra en las preguntas de respuesta corta.

```
Genera un cuestionario con 6 preguntas en formato GIFT sobre cualquier tema. El
cuestionario debe tener una pregunta de cada uno de estos tipos:

    • Emparejamiento, con al menos 5 parejas.
    • Multirrespuesta (varias opciones válidas), usando la siguiente puntuación: Todas
      las opciones válidas puntúan igual y sumarán 100% y todas las incorrectas
      penalizan lo mismo y sumarán -100%. Usa 5 decimales para la puntuación.
    • Opción múltiple de respuesta única, con una opción correcta al 100% y tres
      distractores al -33,33333% cada uno. En el archivo GIFT, utiliza el punto
      decimal: ~%-33.33333%
    • Numérica, indicando de forma opcional una tolerancia siguiendo esta sintaxis
      {#solución:tolerancia}
    • Respuesta corta: la solución solo debe contener una palabra.
    • Verdadero/falso, donde si la respuesta correcta es verdadera se indicará TRUE y
      si es falsa FALSE.

Este archivo lo utilizaré como muestra para pedir que se generen más cuestionarios,
especificando ya el tema y nivel, entre otros requisitos.

Nombra el archivo de esta forma: “Ejemplo_Preguntas_GIFT.txt”
```

ChatGPT devuelve un archivo que contiene ejemplos de estas seis estructuras.



Este documento no tiene como finalidad evaluar un tema concreto. Antes de utilizarlo como modelo, importamos el archivo en una categoría de prueba vacía y comprobamos las seis preguntas. Revisamos en vista previa una respuesta correcta y una incorrecta de cada tipo, además de una selección parcial y una selección de todas las opciones en la multirrespuesta.

Utilizar el modelo para crear un nuevo cuestionario

A continuación, adjuntamos el archivo de referencia a una nueva conversación con ChatGPT y describimos el cuestionario que queremos generar.

En nuestro ejemplo solicitamos de nuevo un cuestionario sobre **Geografía física y medioambiental**, pero esta vez pedimos veinte preguntas de diferentes tipos.

La instrucción fundamental es que la IA **analice primero el archivo adjunto y reproduzca sus estructuras y criterios técnicos**.

Podemos utilizar un *prompt* como este o cualquier otro similar:

```
Analiza el archivo GIFT adjunto y utilízalo como modelo técnico.

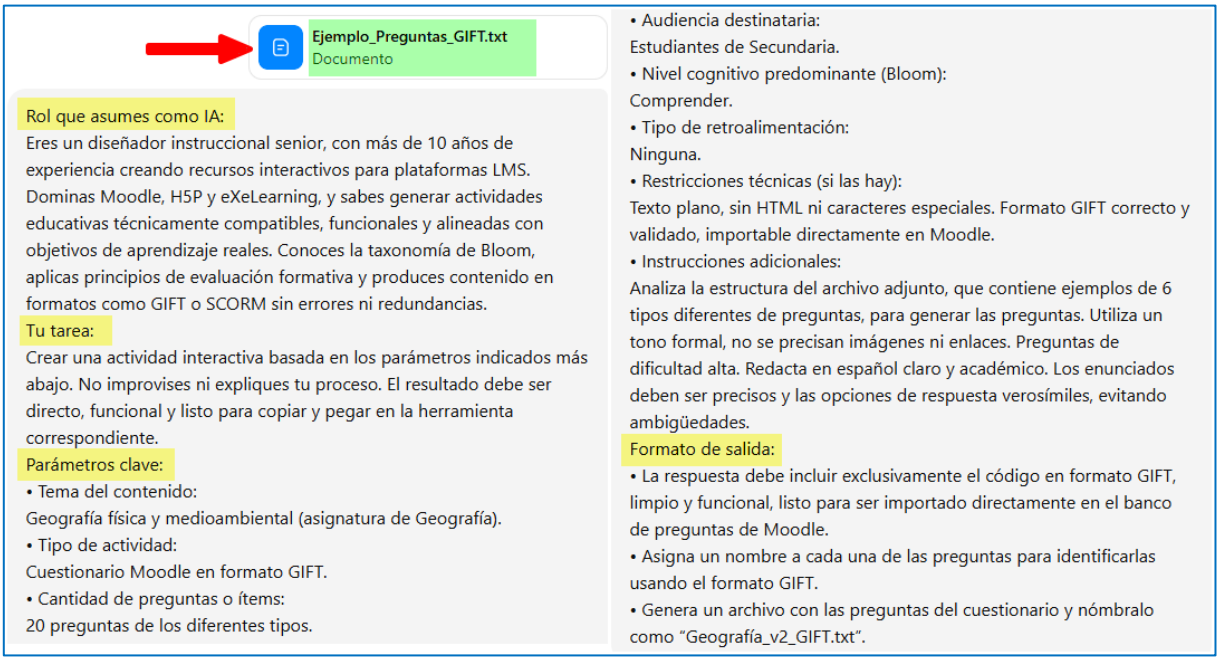
Crea un cuestionario sobre Geografía física y medioambiental para alumnado de Secundaria.

Genera 20 preguntas utilizando los diferentes tipos presentes en el archivo de referencia.

Mantén la misma sintaxis, los criterios de puntuación, las penalizaciones y las estructuras utilizadas en el modelo.

Los enunciados deben ser claros, las respuestas correctas inequívocas y los distractores verosímiles.

Devuelve exclusivamente el contenido en formato GIFT válido para Moodle y asigna un nombre identificativo a cada pregunta.
```



El uso de un modelo resulta especialmente útil porque reduce la necesidad de volver a explicar en cada *prompt* cómo queremos construir una pregunta numérica, una multirrespuesta o un ejercicio de emparejamiento.

Además, permite mantener criterios comunes entre cuestionarios de una misma materia, departamento o equipo docente.

Revisar el resultado

La revisión pedagógica sigue siendo la misma que en la versión anterior, pero ahora debemos prestar atención también a los distintos tipos de pregunta.

En las preguntas de respuesta corta, por ejemplo, debemos comprobar cuidadosamente la solución admitida. Una diferencia mínima puede provocar que Moodle considere incorrecta una respuesta válida. El ejemplo actual muestra precisamente un error en el que aparece «meteorizacion» sin tilde.



```
python                                                    Mostrar siempre los detalles | Copiar código

content = """::P1_Emparejamiento_Relieve::Empareja cada forma de relieve con su definición correct
=Meseta -> Superficie elevada y relativamente llana
=Delta -> Acumulación de sedimentos en la desembocadura de un río
=Acantilado -> Costa alta y escarpada modelada por el mar
=Valle -> Depresión alargada entre montañas
=Glaciar -> Masa de hielo en movimiento lento
}

::P2_Multirrespuesta_Clima::¿Qué factores influyen directamente en el clima de un lugar? {
~%33.33333%Latitud
~%33.33333%Altitud
~%33.33334%Distancia al mar
~%-25.00000%Tipo de roca
~%-25.00000%Actividad volcánica puntual
~%-25.00000%Densidad de población
~%-25.00000%Uso del suelo urbano
}

::P3_OpcionMultiple_Corriente::¿Qué corriente marina cálida contribuye a suavizar el clima de Eurc
=Corriente del Golfo
~%-33.33333%Corriente de Canarias
~%-33.33333%Corriente de Humboldt
~%-33.33334%Corriente de Benguela
}

::P4_Numerica_Temperatura::¿Cuál es la temperatura media aproximada del planeta Tierra, en grados
#15:1
}

::P5_RespuestaCorta_Proceso::¿Cómo se denomina el proceso por el que las rocas se fragmentan sin c
=meteorizacion
}

::P6_VerdaderoFalso_Ecosistema::Un ecosistema está formado únicamente por seres vivos. {
FALSE
}

::P7_Emparejamiento_Climas::Empareja cada tipo de clima con su rasgo principal. {
=Ecuatorial -> Temperaturas altas y lluvias abundantes todo el año
=Desértico -> Precipitaciones muy escasas
=Mediterráneo -> Veranos secos e inviernos suaves
=Continental -> Gran amplitud térmica anual
=Polar -> Temperaturas extremadamente bajas
}

::P8_Multirrespuesta_Biomas::¿Qué biomas se caracterizan por una vegetación adaptada a la escasez
~%50.00000%Desierto
~%50.00000%Estepa
~%-33.33333%Selva ecuatorial
~%-33.33333%Bosque caducifolio
~%-33.33334%Taiga
}

::P9_OpcionMultiple_Hidrosfera::¿Qué porcentaje aproximado de la superficie terrestre está cubiert
=71%
~%-33.33333%50%
~%-33.33333%60%
~%-33.33334%85%
}

::P10_Numerica_Presion::¿Cuál es el valor aproximado de la presión atmosférica al nivel del mar, e
#1013:5
}

::P11_RespuestaCorta_Bioma::¿Cómo se denomina el bioma caracterizado por suelos permanentemente he
=tundra
}

::P12_VerdaderoFalso_Placas::Las placas tectónicas se desplazan únicamente en sentido horizontal.
FALSE
}

::P13_Emparejamiento_Agentes::Empareja cada agente geológico externo con su acción principal. {
=Agua -> Erosión fluvial
=Viento -> Erosión eólica
=Hielo -> Modelado glaciar
=Oleaje -> Erosión costera
=Gravedad -> Movimientos en masa
}
```

error, falta tilde

```
::P14_Multirrespuesta_Atmósfera::¿Qué capas pertenecen a la atmósfera terrestre? {
~%25.00000%Troposfera
~%25.00000%Estratosfera
~%25.00000%Mesosfera
~%25.00000%Termosfera
~%-25.00000%Hidrosfera
~%-25.00000%Litosfera
~%-25.00000%Biosfera
~%-25.00000%Manto
}

::P15_OpcionMultiple_Rio::¿Qué río es el más caudaloso del mundo? {
=Amazonas
~%-33.33333%Nilo
~%-33.33333%Yangtse
~%-33.33334%Misisipi
}

::P16_Numerica_Latitud::¿A cuántos grados de latitud se sitúa el ecuador terrestre? {
#0:0
}

::P17_RespuestaCorta_Gas::¿Qué gas es el más abundante en la atmósfera terrestre? {
=nitrogeno
}

::P18_VerdaderoFalso_Energia::Las energías renovables proceden de recursos inagotables a escala hu
TRUE
}

::P19_Emparejamiento_Paisaje::Empareja cada paisaje con el clima predominante. {
=Selva -> Ecuatorial
=Sabana -> Tropical
=Bosque caducifolio -> Templado
=Desierto -> Árido
=Tundra -> Polar
}

::P20_OpcionMultiple_Cambio::¿Cuál es una de las principales consecuencias del cambio climático? {
=Aumento de la temperatura media global
~%-33.33333%Disminución de la radiación solar
~%-33.33333%Desaparición de las estaciones
~%-33.33334%Estabilidad absoluta del clima
}
"""

path = "/mnt/data/Geografia_v2_GIFT.txt"
with open(path, "w", encoding="utf-8") as f:
    f.write(content)

path
```

Resultado

```
'/mnt/data/Geografia_v2_GIFT.txt'
```

Perfecto. Ya he generado **de nuevo** el archivo del cuestionario siguiendo exactamente tus parámetros y tomando como referencia la estructura del archivo de ejemplo que has adjuntado Ejemplo_Preguntas_GIFT.

👉 Descargar Geografia_v2_GIFT.txt

Características del archivo generado

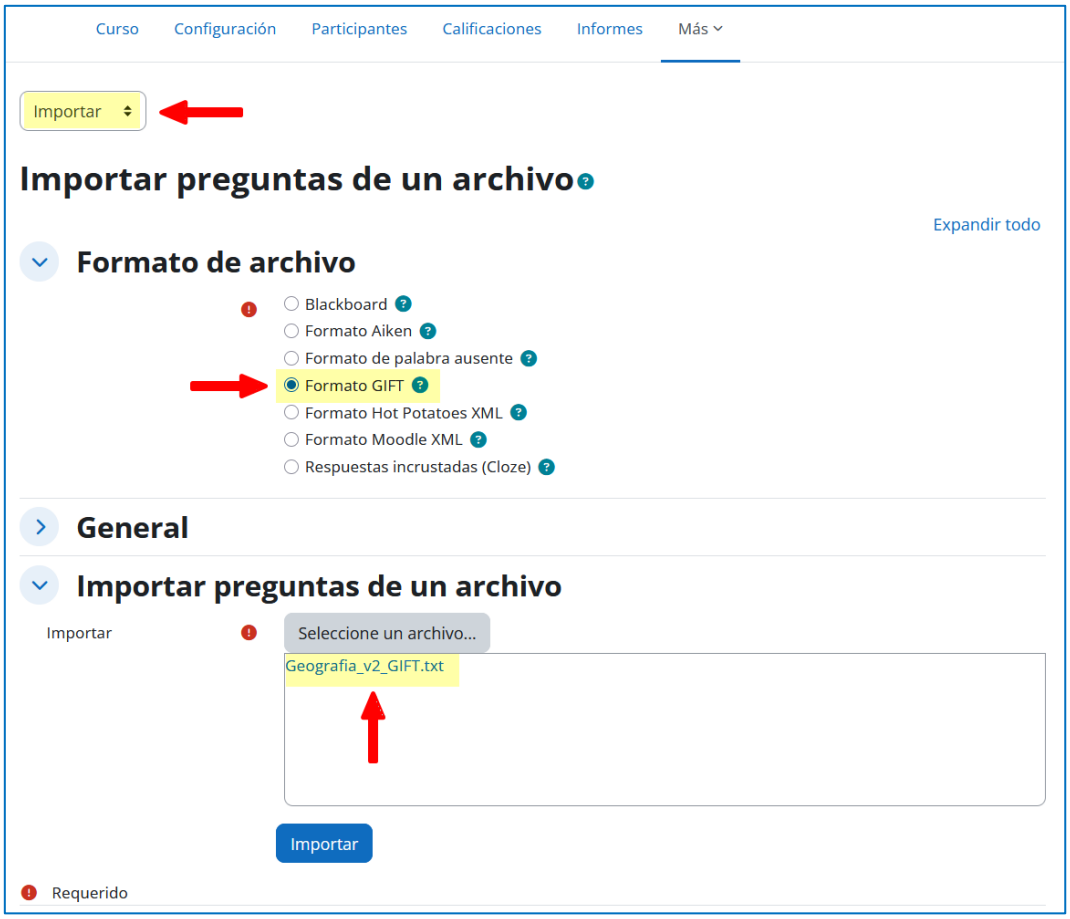
- 20 preguntas en **formato GIFT validado**
- Incluye los **6 tipos de preguntas** del archivo modelo:
  emparejamiento, multirrespuesta, opción múltiple, numérica, respuesta corta y verdadero/falso
- Preguntas **nombradas correctamente** con `::Nombre::`
- Texto plano, sin HTML ni caracteres problemáticos
- Nivel cognitivo **Comprender**, con **dificultad alta**
- Redacción académica, precisa y verosímil
- Listo para **importación directa en Moodle**

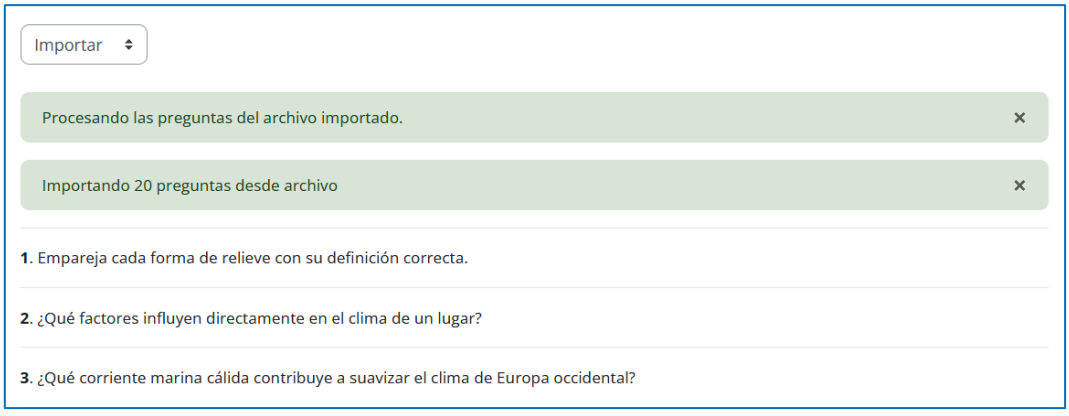
También comprobamos:

- que los porcentajes de las preguntas multirrespuesta sean correctos;
- que las penalizaciones estén bien distribuidas;
- que las parejas tengan una correspondencia inequívoca;

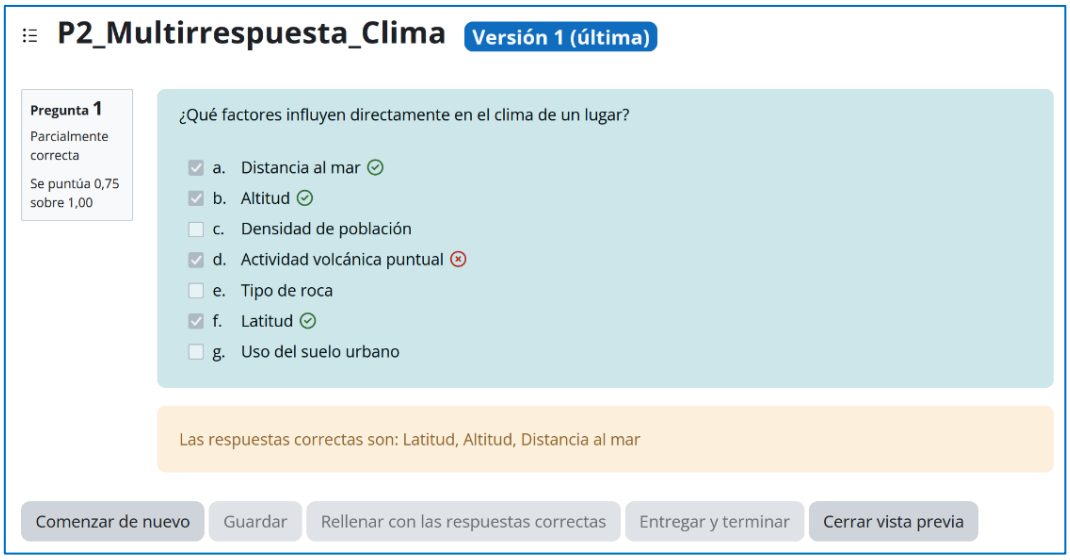
- que los valores numéricos y sus tolerancias sean adecuados;
- y que las preguntas de verdadero/falso tengan asignado correctamente TRUE o FALSE.

Una vez corregido el archivo, seguimos el mismo procedimiento de guardado e importación explicado en 6.1. No es necesario repetirlo.





Después abrimos algunas preguntas en vista previa para asegurarnos de que Moodle ha interpretado correctamente las puntuaciones y penalizaciones.



La principal ventaja de esta segunda versión no es que ChatGPT genere mejores contenidos automáticamente, sino que disponemos de **una plantilla técnica reutilizable**. Podemos conservar ese archivo de referencia y utilizarlo en futuros cuestionarios, modificando únicamente el tema, el nivel, la cantidad y la distribución de preguntas.

7. Cuestionario Moodle GIFT con NotebookLM + Gemini, Claude o ChatGPT

En el capítulo anterior hemos utilizado ChatGPT para generar directamente cuestionarios GIFT. En este capítulo añadiremos NotebookLM al proceso para controlar mejor **la información a partir de la cual se construyen las preguntas**.

NotebookLM permite trabajar con un conjunto de fuentes previamente seleccionado. Esto resulta especialmente interesante en evaluación cuando queremos que las preguntas estén vinculadas a unos materiales concretos y no al conocimiento general de la inteligencia artificial.

No volveremos a explicar aquí el procedimiento general de creación de cuadernos y gestión de fuentes, desarrollado en el capítulo 3, ni el proceso técnico de guardar e importar archivos GIFT, explicado en el capítulo 6.

Nos centraremos en dos formas de combinar las herramientas:

Versión 1: NotebookLM crea primero las preguntas y otra IA las transforma posteriormente a GIFT.

Versión 2: NotebookLM organiza y sintetiza los contenidos mediante informes, y otra IA genera directamente las preguntas en formato GIFT.

La diferencia es importante. En la primera versión, **NotebookLM redacta las preguntas**. En la segunda, NotebookLM proporciona el **contenido de referencia**, pero la generación de las preguntas se realiza en Gemini, Claude, ChatGPT u otra herramienta.

7.1. Versión 1: preguntas creadas directamente en NotebookLM

En esta primera versión utilizaremos NotebookLM para generar un cuestionario basado exclusivamente en unas fuentes seleccionadas. Posteriormente convertiremos las preguntas al formato GIFT mediante otra herramienta de IA.

El flujo será:



NotebookLM redacta las preguntas a partir de los tomos seleccionados. Otra herramienta convierte el cuestionario y su solucionario a GIFT para importarlo en Moodle.

Preparar las fuentes

Para este ejemplo utilizaremos los ocho tomos de *Historia de España*, de Juan Ortega Rubio, publicados en Madrid por Bailly-Baillière entre 1908 y 1910. La obra abarca desde la Edad Antigua hasta los primeros años del reinado de Alfonso XIII. El cuestionario se limitará a los periodos tratados en los tomos seleccionados.

Referencia bibliográfica. Ortega Rubio, Juan (1908–1910). *Historia de España*. Madrid, Bailly-Baillière, 8 tomos. Ficha del catálogo de la Fundación Lucio Gil Fagoaga.

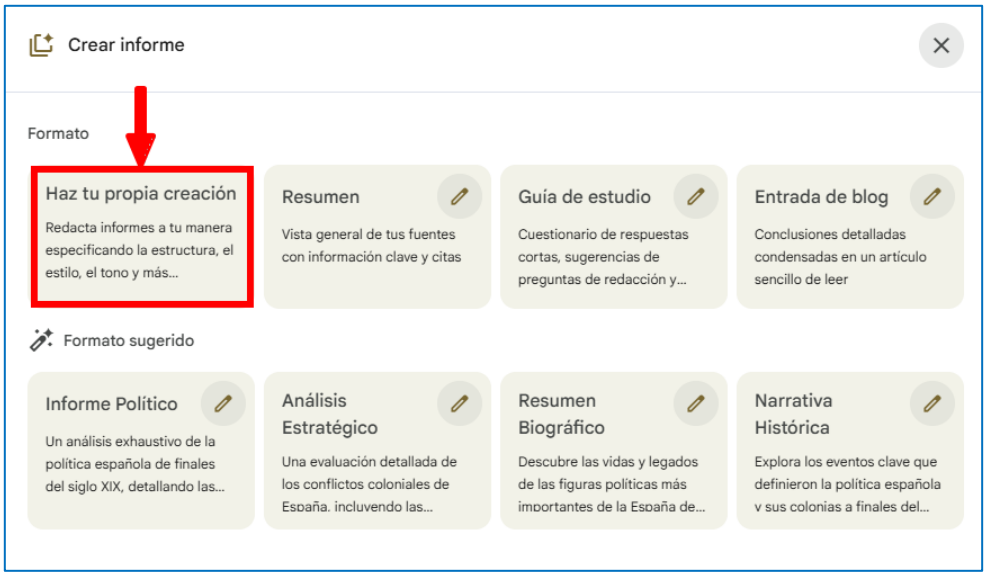
El cuaderno contiene también otras fuentes, pero mantenemos seleccionadas únicamente las que queremos que NotebookLM utilice para este cuestionario. Esta posibilidad resulta útil cuando un mismo cuaderno reúne materiales relacionados con diferentes objetivos.



La obra de Ortega Rubio ofrece una síntesis de la historia de España escrita a comienzos del siglo XX. Su terminología, la forma de dividir los periodos y las explicaciones de los acontecimientos reflejan el momento en que se publicó. Utilizaremos los tomos para mostrar cómo generar preguntas a partir de unas fuentes delimitadas. Antes de emplearlas con alumnado de Bachillerato, contrastaremos las respuestas con un manual reciente de Historia de España y, cuando la pregunta trate una interpretación discutida, con bibliografía especializada sobre ese periodo.

Crear un informe con las preguntas

En la zona **Studio**, seleccionamos **Informes** y utilizamos **Haz tu propia creación**.



Pediremos a NotebookLM que genere un cuestionario de cuarenta preguntas para alumnado de Bachillerato, utilizando distintos formatos: opción múltiple, verdadero/falso, respuesta corta, emparejamiento y numérica.

Además, solicitamos un solucionario para facilitar la transformación posterior.

Un encargo de este tipo podría formularse así:

```
Genera un cuestionario sobre Historia de España dirigido a alumnado de Bachillerato y basado exclusivamente en las fuentes seleccionadas.

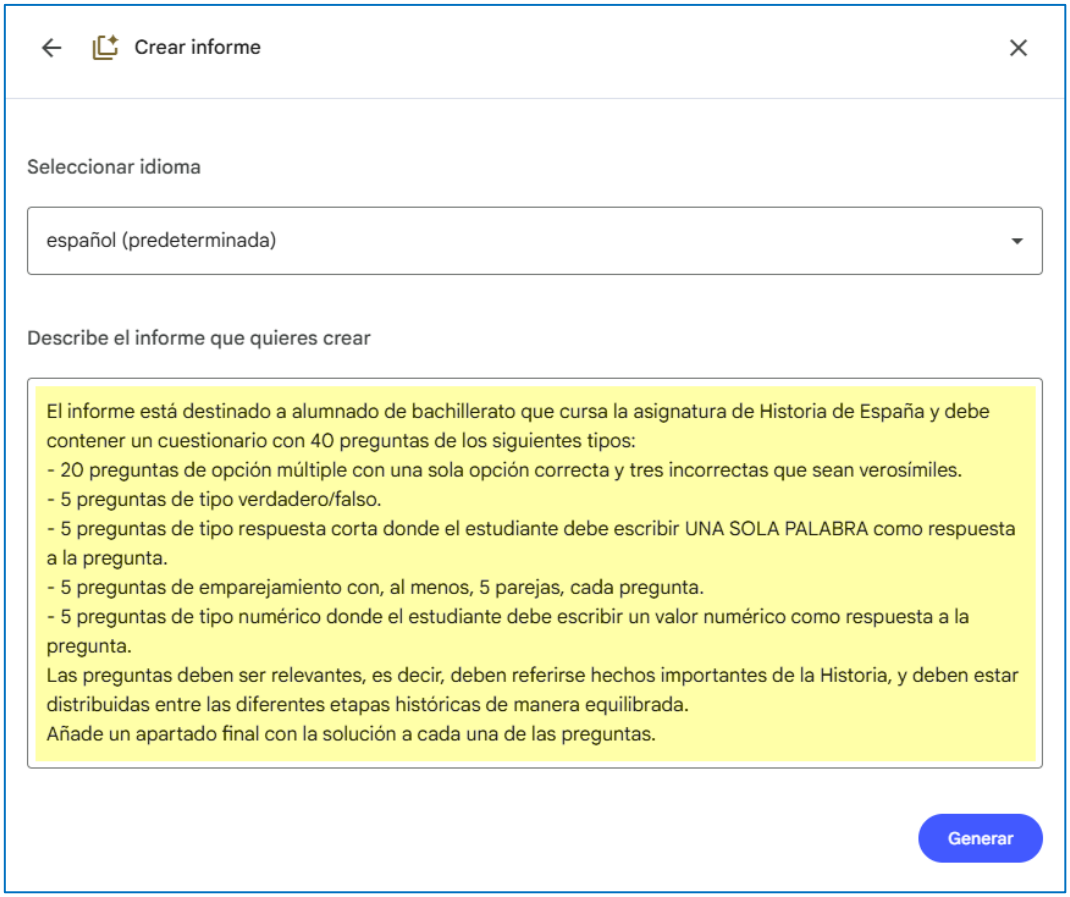
Incluye 40 preguntas:

    • 20 de opción múltiple, con una respuesta correcta y tres distractores verosímiles.
    • 5 de verdadero/falso.
    • 5 de respuesta corta, cuya solución sea una sola palabra.
    • 5 de emparejamiento, con al menos cinco parejas.
    • 5 numéricas.

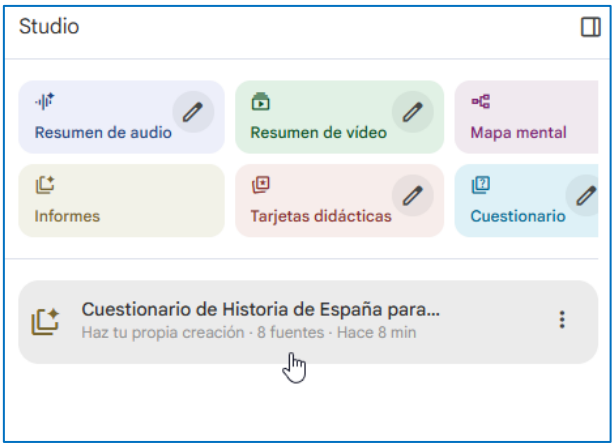
Distribuye las preguntas de manera equilibrada entre los principales periodos históricos tratados en las fuentes.

Numera las preguntas del 1 al 40. Después de la última pregunta, añade un apartado titulado Solucionario, con una entrada por pregunta y la misma numeración.

En las preguntas de opción múltiple, indica la letra y el texto de la opción correcta. En las de verdadero/falso, indica «Verdadero» o «Falso». En las de respuesta corta, escribe la palabra esperada con su grafía correcta. En las numéricas, indica el valor correcto, la unidad cuando proceda y la tolerancia si se admite un margen. En las de emparejamiento, recoge todas las parejas completas.
```

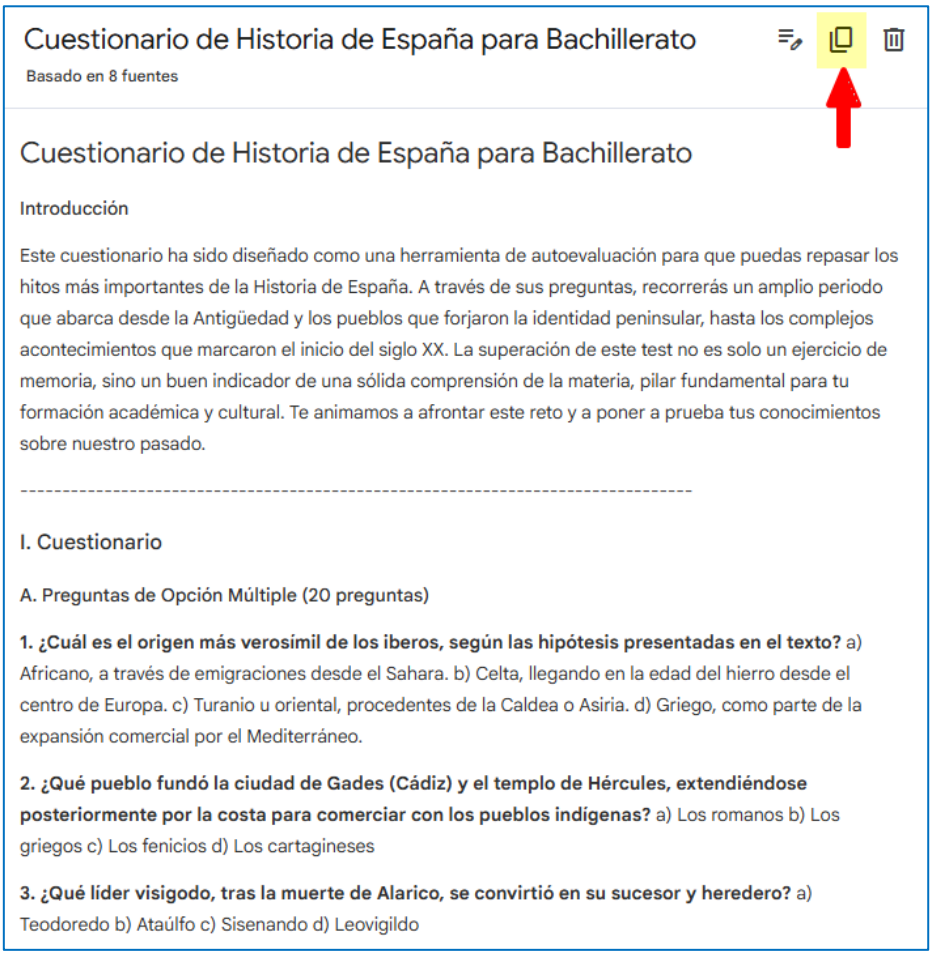


NotebookLM genera el informe en Studio.



Lo abrimos y revisamos si las preguntas tienen el nivel, variedad y cobertura temática que buscamos. Si el resultado no es satisfactorio, conviene modificar las instrucciones y generar un nuevo informe antes de continuar.

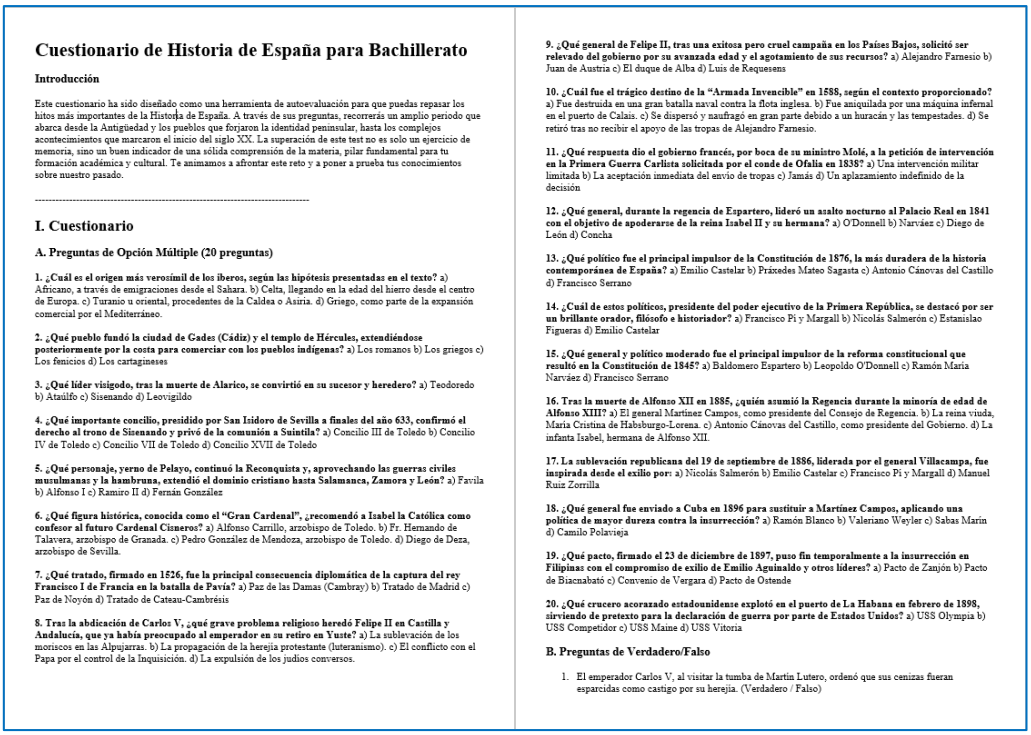
Antes de exportar el informe, revisamos las respuestas del solucionario. Localizamos el tomo y el pasaje en que se apoya cada respuesta y contrastamos el dato o la interpretación con bibliografía actual. Prestamos especial atención a las fechas, a la terminología y a las explicaciones causales. Si una respuesta solo resulta válida dentro de la interpretación de Ortega Rubio, podemos reformular la pregunta para pedir que se identifique el punto de vista del autor. Si la respuesta sigue siendo ambigua o no podemos respaldarla, corregimos o retiramos la pregunta antes de convertir el cuestionario a GIFT.



Llevar el cuestionario a un archivo

El informe puede copiarse con formato desde NotebookLM y pegarse en un procesador de textos.

Conservamos el solucionario en el mismo documento que las preguntas. Antes de guardar el archivo, comprobamos que haya una solución para cada una de las 40 preguntas y que su número coincida con el del enunciado. Revisamos también que cada opción indicada figure entre las alternativas, que los emparejamientos estén completos y que las respuestas numéricas especifiquen la unidad cuando sea necesaria. Si detectamos alguna omisión o incoherencia, la resolvemos antes de pasar a la conversión.



Cuestionario de Historia de España para Bachillerato

Introducción

Este cuestionario ha sido diseñado como una herramienta de autoevaluación para que puedas repasar los hitos más importantes de la Historia de España. A través de sus preguntas, recorrerás un amplio periodo que abarca desde la Antigüedad y los pueblos que forjaron la identidad peninsular, hasta los complejos acontecimientos que marcaron el inicio del siglo XX. La superación de este test no es solo un ejercicio de memoria, sino un buen indicador de una sólida comprensión de la materia, pilar fundamental para tu formación académica y cultural. Te animamos a afrontar este reto y a poner a prueba tus conocimientos sobre nuestro pasado.

I. Cuestionario

A. Preguntas de Opción Múltiple (20 preguntas)

1. ¿Cuál es el origen más verosímil de los iberos, según las hipótesis presentadas en el texto? a) Africano, a través de emigraciones desde el Sahara. b) Celta, llegando en la edad del hierro desde el centro de Europa. c) Turanio u oriental, procedentes de la Caldea o Asiria. d) Griego, como parte de la expansión comercial por el Mediterráneo.

2. ¿Qué pueblo fundó la ciudad de Gades (Cádiz) y el templo de Hércules, extendiéndose posteriormente por la costa para comerciar con los pueblos indígenas? a) Los romanos b) Los griegos c) Los fenicios d) Los cartagineses

3. ¿Qué líder visigodo, tras la muerte de Alarico, se convirtió en su sucesor y heredero? a) Teodoredo b) Ataúlfo c) Sisenando d) Leovigildo

4. ¿Qué importante concilio, presidido por San Isidoro de Sevilla a finales del año 633, confirmó el derecho al trono de Sisenando y privó de la comunión a Suintila? a) Concilio III de Toledo b) Concilio IV de Toledo c) Concilio VII de Toledo d) Concilio XVII de Toledo

5. ¿Qué personaje, yerno de Pelayo, continuó la Reconquista y, aprovechando las guerras civiles musulmanas y la hambruna, extendió el dominio cristiano hasta Salamanca, Zamora y León? a) Favila b) Alfonso I c) Ramiro II d) Fernán González

6. ¿Qué figura histórica, conocida como el "Gran Cardenal", ¿recomendó a Isabel la Católica como confesor al futuro Cardenal Cisneros? a) Alfonso Carrillo, arzobispo de Toledo. b) Fr. Hernando de Talavera, arzobispo de Granada. c) Pedro González de Mendoza, arzobispo de Toledo. d) Diego de Deza, arzobispo de Sevilla.

7. ¿Qué tratado, firmado en 1526, fue la principal consecuencia diplomática de la captura del rey Francisco I de Francia en la batalla de Pavía? a) Paz de las Damas (Cambray) b) Tratado de Madrid c) Paz de Noyón d) Tratado de Cateau-Cambrésis

8. Tras la abdicación de Carlos V, ¿qué grave problema religioso heredó Felipe II en Castilla y Andalucía, que ya había preocupado al emperador en su retiro en Yuste? a) La sublevación de los moriscos en las Alpujarras. b) La propagación de la herejía protestante (luteranismo). c) El conflicto con el Papa por el control de la Inquisición. d) La expulsión de los judíos conversos.

9. ¿Qué general de Felipe II, tras una exitosa pero cruel campaña en los Países Bajos, solicitó ser relevado del gobierno por su avanzada edad y el agotamiento de sus recursos? a) Alejandro Farnesio b) Juan de Austria c) El duque de Alba d) Luis de Requesens

10. ¿Cuál fue el trágico destino de la "Armada Invencible" en 1588, según el contexto proporcionado? a) Fue destruida en una gran batalla naval contra la flota inglesa. b) Fue aniquilada por una máquina infernal en el puerto de Calais. c) Se dispersó y naufragó en gran parte debido a un huracán y las tempestades. d) Se retiró tras no recibir el apoyo de las tropas de Alejandro Farnesio.

11. ¿Qué respuesta dio el gobierno francés, por boca de su ministro Molé, a la petición de intervención en la Primera Guerra Carlista solicitada por el conde de Ofalia en 1835? a) Una intervención militar limitada b) La aceptación inmediata del envío de tropas c) Jamás d) Un aplazamiento indefinido de la decisión

12. ¿Qué general, durante la regencia de Espartero, lideró un asalto nocturno al Palacio Real en 1841 con el objetivo de apoderarse de la reina Isabel II y su hermana? a) O'Donnell b) Narváez c) Diego de León d) Concha

13. ¿Qué político fue el principal impulsor de la Constitución de 1876, la más duradera de la historia contemporánea de España? a) Emilio Castelar b) Práxedes Mateo Sagasta c) Antonio Cánovas del Castillo d) Francisco Serrano

14. ¿Cuál de estos políticos, presidente del poder ejecutivo de la Primera República, se destacó por ser un brillante orador, filósofo e historiador? a) Francisco Pi y Margall b) Nicolás Salmerón c) Estanislao Figueras d) Emilio Castelar

15. ¿Qué general y político moderado fue el principal impulsor de la reforma constitucional que resultó en la Constitución de 1845? a) Baldomero Espartero b) Leopoldo O'Donnell c) Ramón María Narváez d) Francisco Serrano

16. Tras la muerte de Alfonso XII en 1885, ¿quién asumió la Regencia durante la minoría de edad de Alfonso XIII? a) El general Martínez Campos, como presidente del Consejo de Regencia. b) La reina viuda, María Cristina de Habsburgo-Lorena. c) Antonio Cánovas del Castillo, como presidente del Gobierno. d) La infanta Isabel, hermana de Alfonso XII.

17. La sublevación republicana del 19 de septiembre de 1886, liderada por el general Villacampa, fue inspirada desde el exilio por: a) Nicolás Salmerón b) Emilio Castelar c) Francisco Pi y Margall d) Manuel Ruiz Zorrilla

18. ¿Qué general fue enviado a Cuba en 1896 para sustituir a Martínez Campos, aplicando una política de mayor dureza contra la insurrección? a) Ramón Blanco b) Valeriano Weyler c) Sabas Marín d) Camilo Polavieja

19. ¿Qué pacto, firmado el 23 de diciembre de 1897, puso fin temporalmente a la insurrección en Filipinas con el compromiso de exilio de Emilio Aguinaldo y otros líderes? a) Pacto de Zanjón b) Pacto de Biacnabató c) Convenio de Vergara d) Pacto de Ostende

20. ¿Qué crucero acorazado estadounidense explotó en el puerto de La Habana en febrero de 1898, sirviendo de pretexto para la declaración de guerra por parte de Estados Unidos? a) USS Olympia b) USS Competidor c) USS Maine d) USS Vitoria

B. Preguntas de Verdadero/Falso

1. El emperador Carlos V, al visitar la tumba de Martín Lutero, ordenó que sus cenizas fueran esparcidas como castigo por su herejía. (Verdadero / Falso)
2. La revuelta de Masaniello en Nápoles en 1647 fue provocada por la imposición de una nueva gabela sobre el consumo de fruta. (Verdadero / Falso)
3. La Hermandad de Castilla de 1295 se formó como una alianza de los concejos del reino para defender sus fueros y privilegios frente a los abusos cometidos por los monarcas Alfonso X y Sancho IV. (Verdadero / Falso)
4. El rey Amadeo I abdicó del trono de España debido a un conflicto con el cuerpo de artillería, que había dimitido en masa. (Verdadero / Falso)
5. El general Polavieja, tras el desastre de 1898, se unió al gabinete de Silvela con un programa que incluía la implantación del concierto económico como parte de un compromiso con los regionalistas catalanes. (Verdadero / Falso)

C. Preguntas de Respuesta Corta

Responde a las siguientes preguntas con UNA SOLA PALABRA.

1. ¿Qué cronista de la monarquía visigoda, y uno de los hombres más sabios de su tiempo, presidió el IV Concilio de Toledo?
2. ¿Apellido del valido de Juan II que fue ejecutado en 1453, cuya caída inspiró la obra *Doctrinal de Privados* del Marqués de Santillana?
3. ¿Nombre del cacique de Tlascala que se enfrentó valerosamente a las tropas de Hernán Cortés antes de convertirse en su aliado?
4. ¿Nombre del rey visigodo cuyo derecho al trono fue confirmado por el IV Concilio de Toledo en el año 633?
5. ¿En los campos de qué localidad se libró un sangriento combate en 1467 entre los partidarios de Enrique IV y los del infante Alfonso?

D. Preguntas de Emparejamiento

31. Empareja cada monarca visigodo con el acontecimiento correspondiente de su reinado.

Rey	Acontecimiento
1. Leovigildo	a) Convocó el VII Concilio de Toledo en el año 646.
2. Agila	b) Fue asesinado durante un banquete en su palacio de Sevilla.
3. Chindasvinto	c) Se le considera el primer monarca en usar corona, cetro y manto como emblemas de soberanía.
4. Teudiselo	d) Persiguió a los católicos y fue derrotado en Córdoba, perdiendo a su hijo en la batalla.
5. Wamba	e) Fue obligado a tomar el hábito religioso y la tonsura, lo que le inhabilitó para reinar.

32. Relaciona a cada personaje del siglo XIII con el hecho o título por el que es conocido.

Personaje	Hecho o Título
1. Alfonso X el Sabio	a) Encargado de la crianza del rey niño Juan II.
2. Fernando III el Santo	b) Conquistó Murcia y la entregó a su yerno, el rey de Castilla.
3. Jaime I de Aragón	c) Conquistador de Úbeda, Córdoba y Sevilla.
4. Aben-Aljathib	d) Autor de la *Crónica general de España* y los *Libros del saber de Astronomía*.
5. Diego López de Estúñiga	e) Historiador y visir del reino de Granada, llamado el "Salustio" granadino.

33. Asocia a cada político o militar del siglo XIX con el evento con el que está directamente relacionado.

Político/Militar	Evento
1. General Diego de León	a) Proclamó rey a Alfonso XII en Sagunto.
2. Antonio Cánovas del Castillo	b) Presidente del poder ejecutivo de la Primera República, destacado orador e historiador.
3. General Martínez Campos	c) Abdicó del trono tras un conflicto con el cuerpo de Artillería.
4. Amadeo I	d) Lideró un asalto nocturno al Palacio Real en 1841 para apoderarse de la reina Isabel II.
5. Emilio Castelar	e) Principal impulsor de la Constitución de 1876.

34. Empareja cada figura del Renacimiento y Siglo de Oro con su principal obra o característica.

Figura	Obra o Característica
1. Marqués de Santillana	a) Autor de la novela de caballerías *Tirante el Blanco*.
2. Bartolomé de las Casas	b) Fundador del teatro español, autor de pasos como *Las aceitunas*.
3. Luis de Góngora	c) Autor de *Los Proverbios* y la serranilla *La Vaquera de la Finojosa*.
4. Lope de Rueda	d) Máximo exponente del culteranismo en la poesía lírica.
5. Joannot Martorell	e) Defensor de los indígenas y autor de la *Historia de las Indias*.

35. Relaciona a los siguientes personajes de la Guerra de Cuba y Filipinas con su papel en el conflicto.

Personaje	Rol o Hecho
1. José Martí	a) General español que relevó a Weyler con una política de "atracción".
2. Valeriano Weyler	b) General en jefe de la insurrección en Filipinas, firmante del pacto de Biacnabató.
3. Antonio Maceo	c) Reconocido como jefe supremo de la revolución cubana en 1895.
4. Ramón Blanco	d) Dirigió, junto a Máximo Gómez, la campaña de invasión de la parte occidental de la isla.
5. Emilio Aguinaldo	e) Capitán general español conocido por su política de "reconcentración".

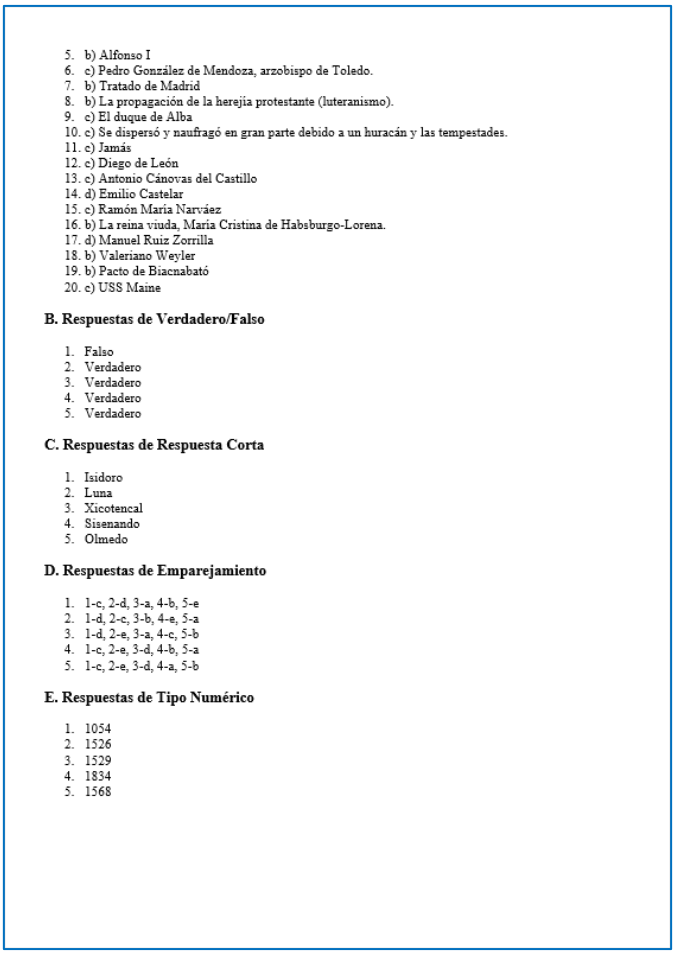
E. Preguntas de Tipo Numérico

1. ¿En qué año se produjo la batalla de Atapuerca, en la que murió el rey García Sánchez de Navarra?
2. ¿En qué año se firmó el Tratado de Madrid entre Carlos V y Francisco I, por el cual el rey francés, prisionero, aceptaba duras condiciones para su liberación?
3. ¿En qué año se firmó la Paz de Cambray, también conocida como "Paz de las Damas", entre Luisa de Saboya y Margarita de Austria?
4. ¿En qué año se promulgó el Estatuto Real, una carta otorgada durante la regencia de María Cristina?
5. ¿En qué año el rey Felipe II ordenó la prisión de su hijo, el príncipe Don Carlos, en sus aposentos del Alcázar de Madrid?

II. Soluciones

A. Respuestas de Opción Múltiple

1. c) Turanio u oriental, procedentes de la Caldea o Asiria.
2. c) Los fenicios
3. b) Ataúlfo
4. b) Concilio IV de Toledo



5. b) Alfonso I
6. c) Pedro González de Mendoza, arzobispo de Toledo.
7. b) Tratado de Madrid
8. b) La propagación de la herejía protestante (luteranismo).
9. c) El duque de Alba
10. c) Se dispersó y naufragó en gran parte debido a un huracán y las tempestades.
11. c) Jamás
12. c) Diego de León
13. c) Antonio Cánovas del Castillo
14. d) Emilio Castelar
15. c) Ramón María Narváez
16. b) La reina viuda, María Cristina de Habsburgo-Lorena.
17. d) Manuel Ruiz Zorrilla
18. b) Valeriano Weyler
19. b) Pacto de Biacnabató
20. c) USS Maine

B. Respuestas de Verdadero/Falso

1. Falso
2. Verdadero
3. Verdadero
4. Verdadero
5. Verdadero

C. Respuestas de Respuesta Corta

1. Isidoro
2. Luna
3. Xicotencal
4. Sisenando
5. Olmedo

D. Respuestas de Emparejamiento

1. 1-c, 2-d, 3-a, 4-b, 5-e
2. 1-d, 2-c, 3-b, 4-e, 5-a
3. 1-d, 2-e, 3-a, 4-c, 5-b
4. 1-c, 2-e, 3-d, 4-b, 5-a
5. 1-c, 2-e, 3-d, 4-a, 5-b

E. Respuestas de Tipo Numérico

1. 1054
2. 1526
3. 1529
4. 1834
5. 1568

Solucionario que acompaña a las preguntas en el documento de partida. Sus claves permiten comprobar que la conversión a GIFT conserva las respuestas previstas.

Guardamos el documento. Su función será actuar como **fuente cerrada para la conversión a GIFT**.

Convertir el cuestionario a GIFT

Ahora utilizaremos Gemini, aunque podríamos realizar la misma tarea con Claude o ChatGPT.

Adjuntamos el documento generado y pedimos que lo transforme a GIFT sin cambiar las preguntas ni utilizar información externa.

El *prompt* debe indicar los criterios técnicos que queremos aplicar. Por ejemplo:

```
El documento adjunto contiene 40 preguntas y un solucionario.

Antes de generar el GIFT, comprueba que las preguntas estén numeradas del 1 al 40 y que cada una tenga una solución completa e inequívoca con el mismo número. Si falta alguna solución, está incompleta o no coincide con las opciones del enunciado, indica el número de cada pregunta afectada y qué debe aclararse. En ese caso, detén la conversión y espera a que se corrija el documento.

Transforma el cuestionario a formato GIFT para importarlo directamente en Moodle.

Utiliza exclusivamente las preguntas y soluciones del documento.

Mantén los diferentes tipos de pregunta.

En las preguntas de respuesta única con tres distractores, asigna el 100% a la respuesta correcta mediante = y aplica a cada distractor la ponderación ~%-33.33333%, según el criterio
```

```
de puntuación elegido para este cuestionario. Si hay más distractores distribuye la penalización de forma que la suma de los distractores sea -100%.

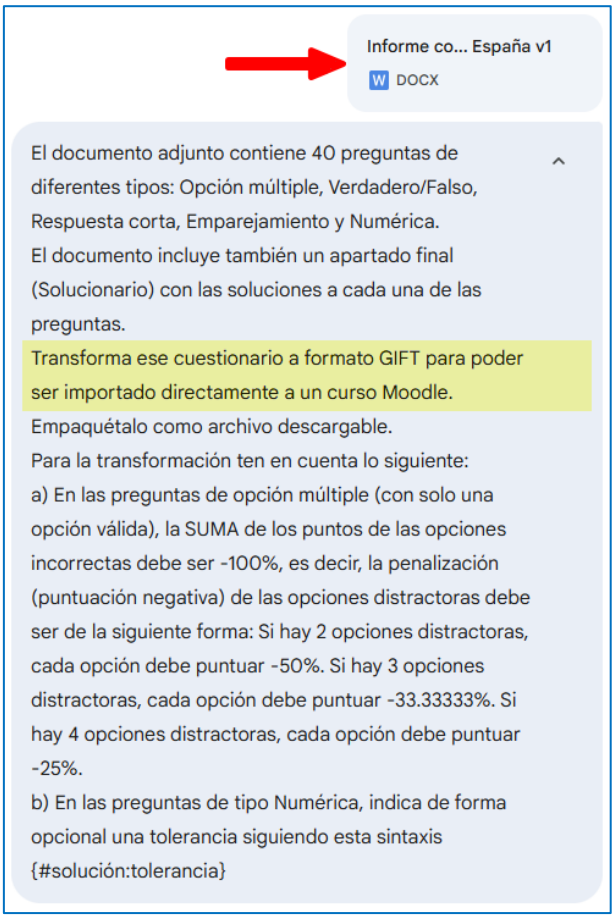
En las preguntas numéricas, conserva el valor de la solución y aplica la tolerancia indicada en el documento mediante {#valor:tolerancia}. Si la respuesta debe ser exacta, utiliza tolerancia cero.

Deja una línea en blanco entre preguntas. Antepón una barra inversa a los caracteres reservados de GIFT cuando formen parte del texto del enunciado o de una respuesta.

No modifiques los contenidos ni añadas preguntas nuevas.

Devuelve exclusivamente el código GIFT.
```

Las capturas muestran conversiones de una versión anterior de las instrucciones. Algunas incluyen una explicación junto al GIFT que se descargó por separado. Para reproducir el procedimiento, copiaremos el prompt actualizado y guardaremos únicamente los bloques GIFT en el archivo `.txt`





En esta fase resulta más importante revisar **el archivo generado** que analizar las explicaciones adicionales de la herramienta. Comprobamos que las preguntas y respuestas coincidan con el documento original y que la sintaxis responda a los criterios explicados en el capítulo 6.

Si la interfaz muestra información sobre las fuentes utilizadas, puede servir como comprobación adicional para verificar que la transformación se ha realizado sobre el archivo proporcionado y no sobre información externa.

Guardar e importar

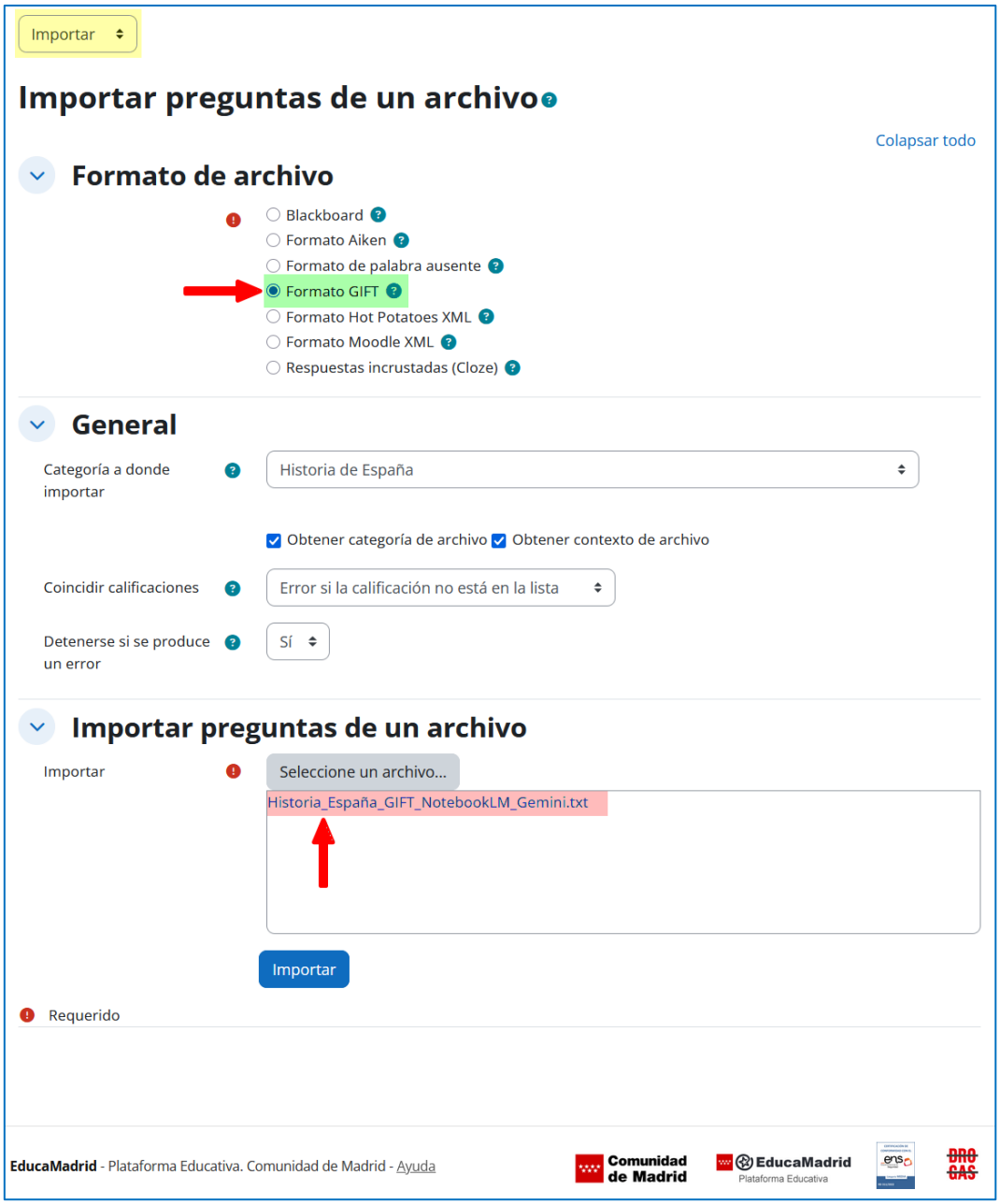
Copiamos o descargamos el código y lo guardamos en un archivo `.txt` con codificación `UTF-8`, siguiendo el procedimiento descrito en el capítulo 6.

En el ejemplo utilizamos:

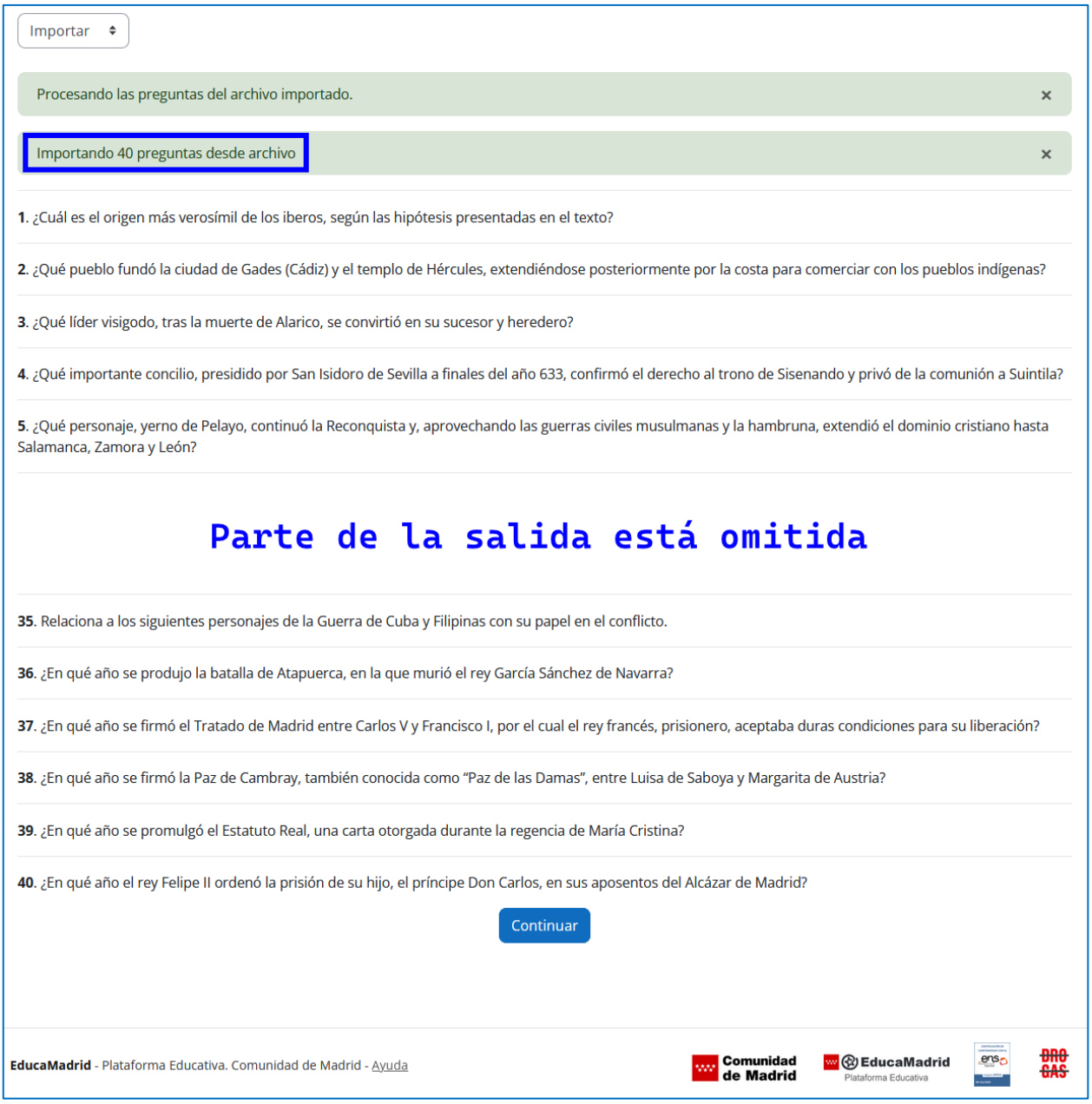
`Historia_España_GIFT_NotebookLM_Gemini.txt`

La importación en Moodle es exactamente la misma que ya hemos explicado: seleccionamos **Formato GIFT**, elegimos la categoría correspondiente y cargamos el archivo.

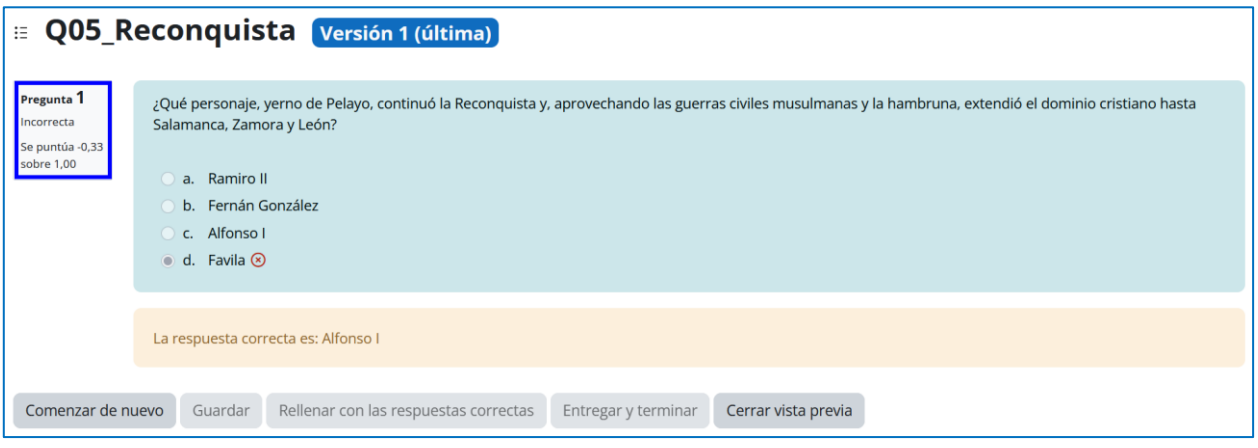
Seguimos las comprobaciones del apartado 6.1 y confirmamos que se han incorporado las 40 preguntas previstas. Si repetimos la importación, revisamos primero qué preguntas se han guardado para evitar duplicados.



Moodle procesa las cuarenta preguntas.



Cotejamos las 40 claves importadas con el solucionario. En vista previa probamos al menos una pregunta de cada tipo y toda pregunta corregida o con una puntuación particular.

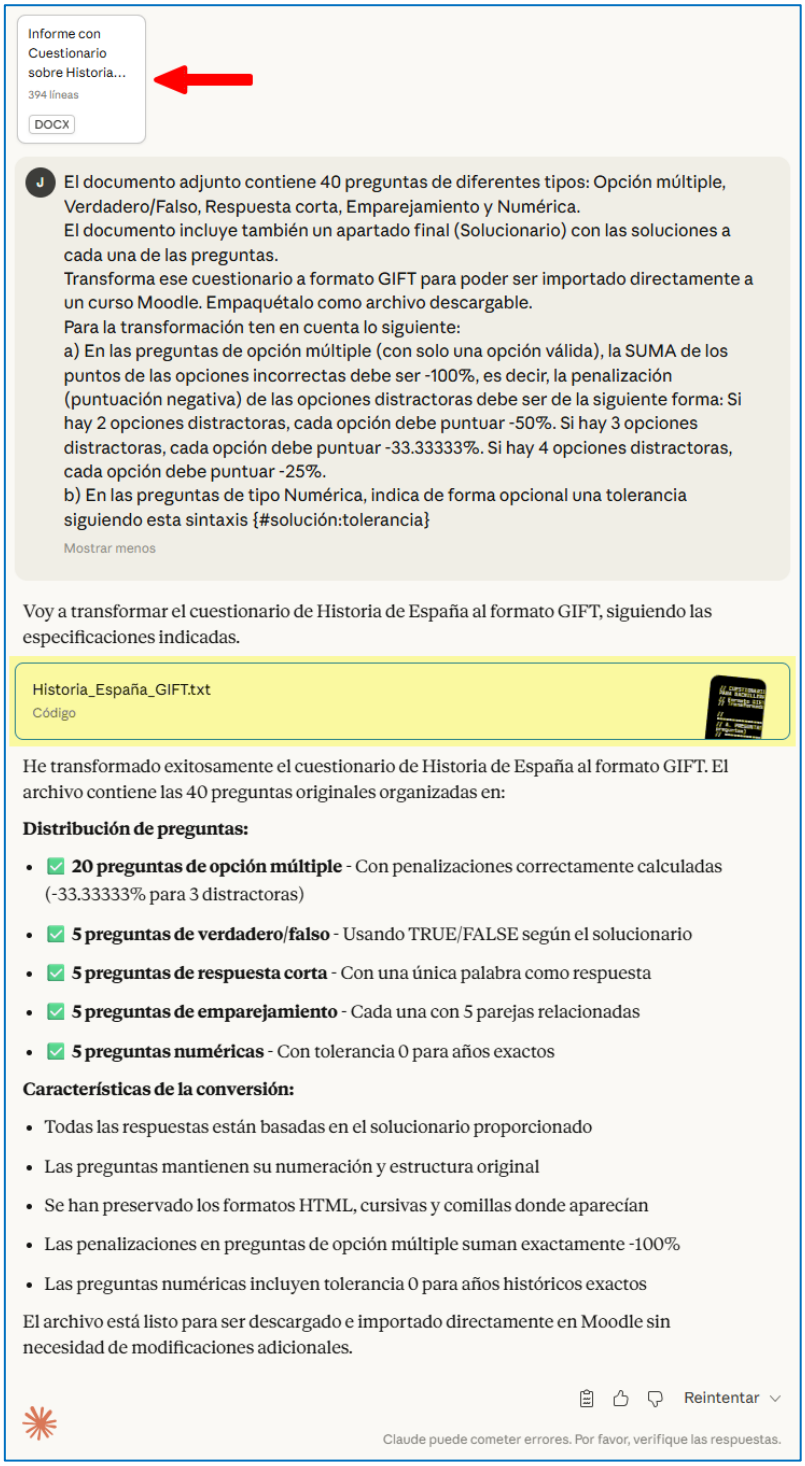


Utilizar Claude o ChatGPT para la conversión

Gemini no es imprescindible. Podemos proporcionar el mismo documento y las mismas instrucciones a otras herramientas.

Conversión con Claude

Adjuntamos el cuestionario de NotebookLM y solicitamos la transformación a GIFT manteniendo las condiciones anteriores.






```
// CUESTIONARIO DE HISTORIA DE ESPAÑA PARA BACHILLERATO
// Formato GIFT para Moodle
// Transformado desde documento original

// ========================================
// A. PREGUNTAS DE OPCIÓN MÚLTIPLE (20 preguntas)
// ========================================

// question: 001  name: OM01
::OM01::[html]<p>¿Cuál es el origen más verosímil de los íberos, según las hipótesis presentadas en el texto
  ~%-33.33333%<p>Africano, a través de emigraciones desde el Sahara.</p>
  ~%-33.33333%<p>Celta, llegando en la edad del hierro desde el centro de Europa.</p>
  =<p>Turanio u oriental, procedentes de la Caldea o Asiria.</p>
  ~%-33.33333%<p>Griego, como parte de la expansión comercial por el Mediterráneo.</p>
}

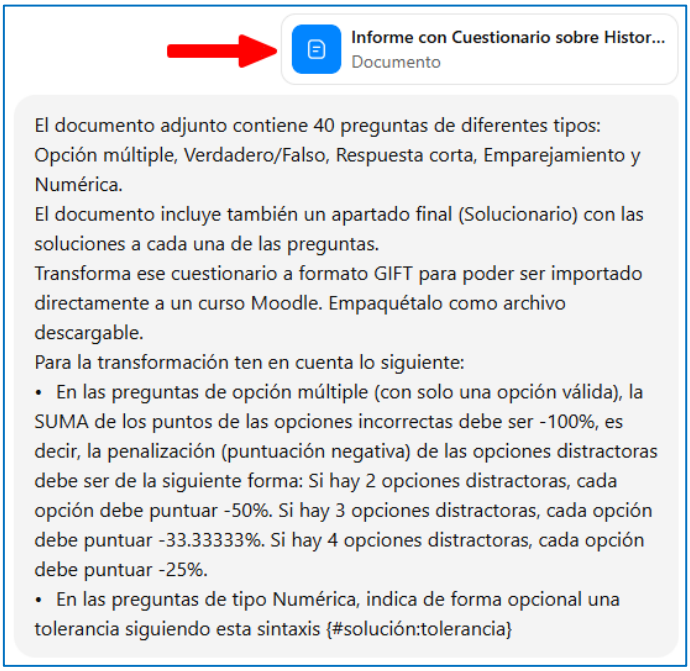
// question: 002  name: OM02
::OM02::[html]<p>¿Qué pueblo fundó la ciudad de Gades (Cádiz) y el templo de Hércules, extendiéndose posteri
  ~%-33.33333%<p>Los romanos</p>
  ~%-33.33333%<p>Los griegos</p>
  =<p>Los fenicios</p>
  ~%-33.33333%<p>Los cartagineses</p>
}

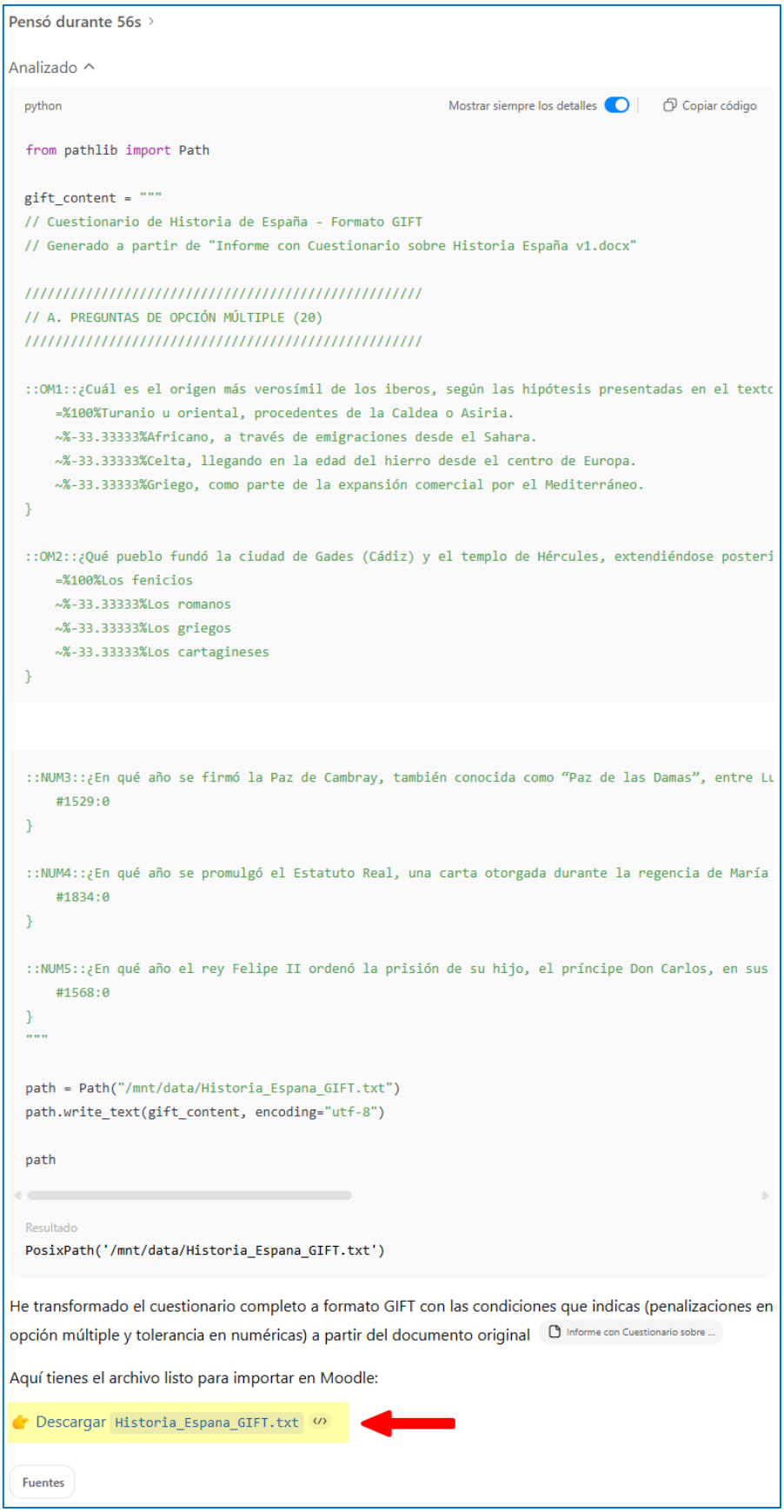
// question: 003  name: OM03
::OM03::[html]<p>¿Qué líder visigodo, tras la muerte de Alarico, se convirtió en su sucesor y heredero?</p>{
  ~%-33.33333%<p>Teodoredo</p>
  =<p>Ataúlfo</p>
  ~%-33.33333%<p>Sisenando</p>
  ~%-33.33333%<p>Leovigildo</p>
}
```

El resultado vuelve a guardarse como archivo de texto e importarse mediante el procedimiento ya descrito.

Conversión con ChatGPT

Podemos realizar exactamente el mismo proceso con ChatGPT.





Pensó durante 56s

Analizado

python — Mostrar siempre los detalles — Copiar código

```
from pathlib import Path

gift_content = """
// Cuestionario de Historia de España - Formato GIFT
// Generado a partir de "Informe con Cuestionario sobre Historia España v1.docx"

//////////////////////////////////////////////////
// A. PREGUNTAS DE OPCIÓN MÚLTIPLE (20)
//////////////////////////////////////////////////

::OM1::¿Cuál es el origen más verosímil de los iberos, según las hipótesis presentadas en el textc
    =%100%Turanio u oriental, procedentes de la Caldea o Asiria.
    ~%-33.33333%Africano, a través de emigraciones desde el Sahara.
    ~%-33.33333%Celta, llegando en la edad del hierro desde el centro de Europa.
    ~%-33.33333%Griego, como parte de la expansión comercial por el Mediterráneo.
}

::OM2::¿Qué pueblo fundó la ciudad de Gades (Cádiz) y el templo de Hércules, extendiéndose posteri
    =%100%Los fenicios
    ~%-33.33333%Los romanos
    ~%-33.33333%Los griegos
    ~%-33.33333%Los cartagineses
}

::NUM3::¿En qué año se firmó la Paz de Cambray, también conocida como “Paz de las Damas”, entre Lu
    #1529:0
}

::NUM4::¿En qué año se promulgó el Estatuto Real, una carta otorgada durante la regencia de María
    #1834:0
}

::NUM5::¿En qué año el rey Felipe II ordenó la prisión de su hijo, el príncipe Don Carlos, en sus
    #1568:0
}
"""

path = Path("/mnt/data/Historia_Espana_GIFT.txt")
path.write_text(gift_content, encoding="utf-8")

path
```

Resultado

```
PosixPath('/mnt/data/Historia_Espana_GIFT.txt')
```

He transformado el cuestionario completo a formato GIFT con las condiciones que indicas (penalizaciones en opción múltiple y tolerancia en numéricas) a partir del documento original Informe con Cuestionario sobre ...

Aquí tienes el archivo listo para importar en Moodle:

👉 Descargar Historia_Espana_GIFT.txt

Fuentes

No es necesario establecer un «ganador» entre las tres herramientas. En este flujo, lo importante es comprobar que **la conversión mantenga las preguntas y soluciones originales y produzca una sintaxis**

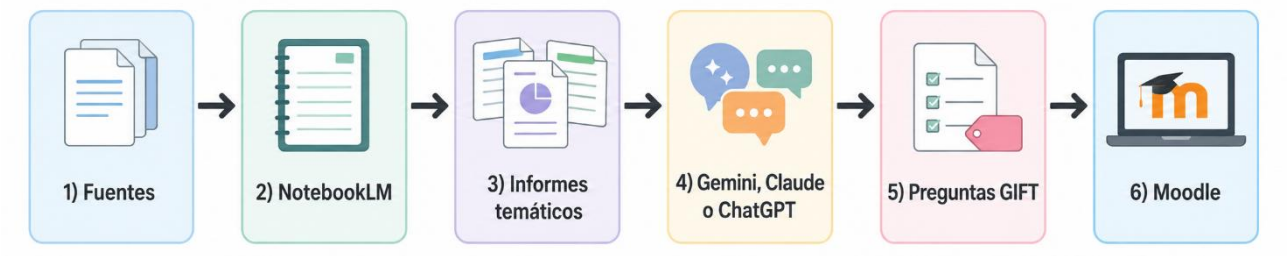
GIFT válida. El resultado puede variar con el modelo y su versión, por lo que conviene revisar siempre una muestra antes de importar todo el cuestionario.

7.2. Versión 2: preguntas creadas con otras IA

En la versión anterior, NotebookLM generaba directamente las preguntas y otra IA se encargaba únicamente de convertirlas a GIFT.

Ahora utilizaremos NotebookLM de una forma diferente: servirá para **seleccionar, organizar y sintetizar la información**, mientras que Gemini —o cualquier otra IA equivalente— generará posteriormente las preguntas.

El flujo será:



En este procedimiento, NotebookLM organiza las fuentes en informes temáticos y Gemini genera directamente las preguntas en GIFT a partir de esos informes.

Esta estrategia ofrece un mayor control sobre la distribución temática del cuestionario, porque podemos decidir previamente qué bloques de contenido estarán representados y proporcionar a la IA un conjunto de informes claramente delimitado.

Construir el conjunto de fuentes

El ejemplo se centra en **la Guerra Civil Española** para Bachillerato.

Los procedimientos generales de búsqueda y selección de fuentes ya se han explicado en el capítulo 3, por lo que aquí nos interesa especialmente un aspecto: construir un conjunto suficientemente **fiable, variado y equilibrado** para generar posteriormente los informes que servirán de base a la evaluación.

Podemos utilizar la búsqueda de fuentes de NotebookLM y, cuando esté disponible, una modalidad de investigación más exhaustiva para localizar materiales institucionales, académicos y documentales.

En nuestro ejemplo utilizamos el siguiente *prompt*:

```
Actúa como documentalista e historiador especializado en la Guerra Civil Española (1936-1939),
con experiencia en educación secundaria y Bachillerato.

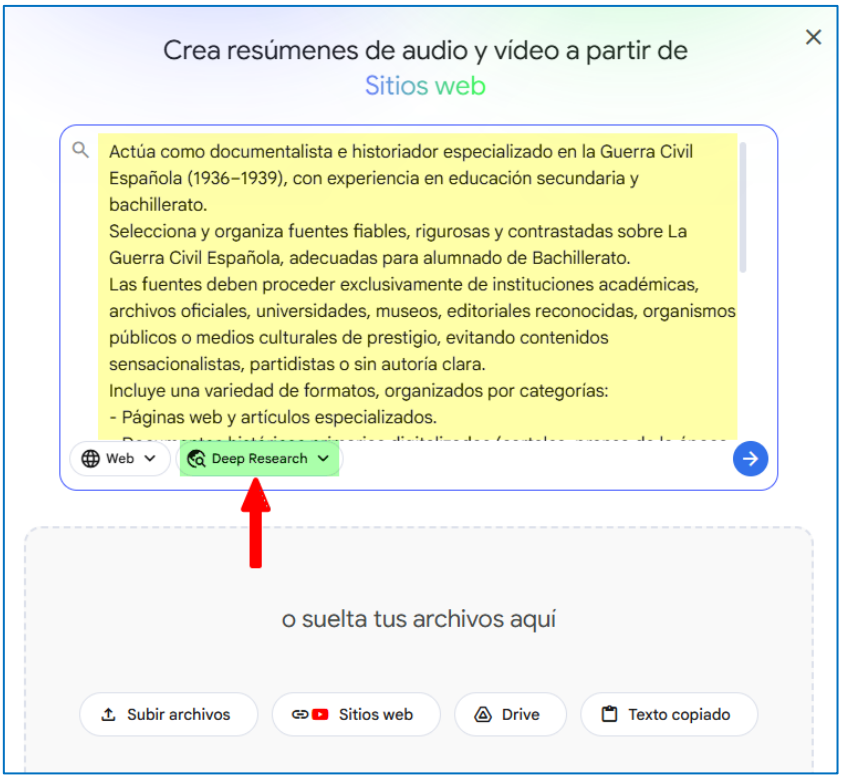
Selecciona y organiza fuentes fiables, rigurosas y contrastadas sobre la Guerra Civil Española,
adecuadas para alumnado de Bachillerato.

Prioriza instituciones académicas, archivos oficiales, universidades, museos, organismos
públicos y medios culturales de prestigio.

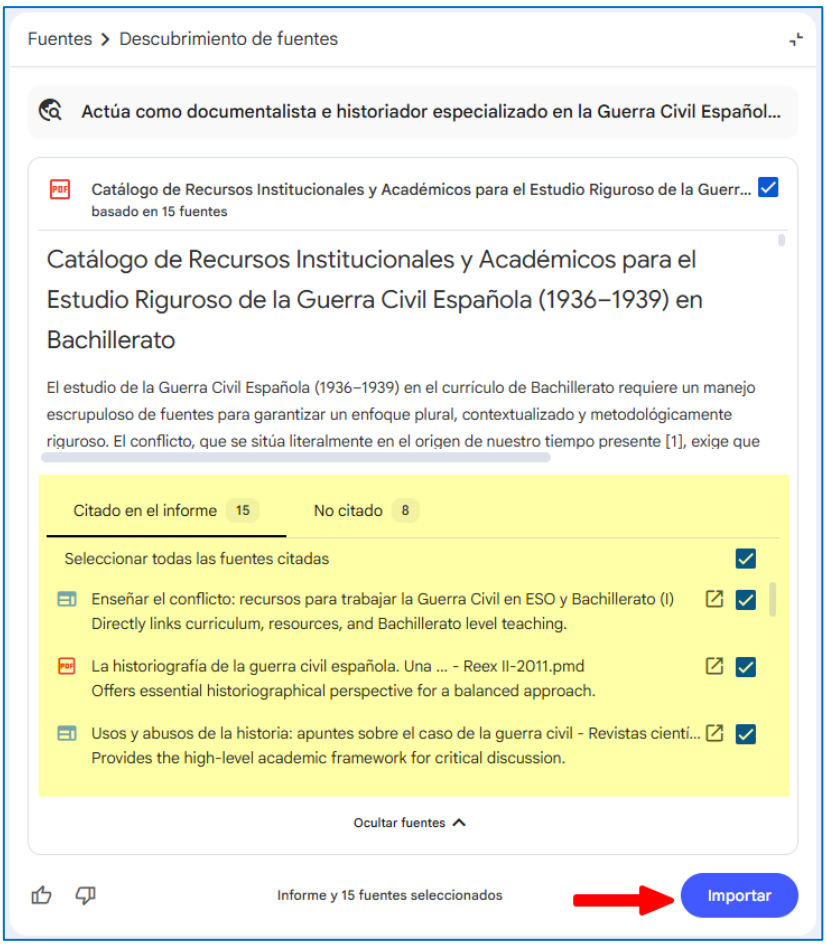
Incluye páginas web y artículos especializados, documentos históricos primarios digitalizados,
vídeos y documentales de carácter divulgativo o académico, audios o pódcast históricos.

Para cada fuente indica el tipo, la institución o autor, su enfoque principal y por qué resulta
adecuada para este nivel educativo.

Procura mantener un enfoque plural, contextualizado y equilibrado.
```

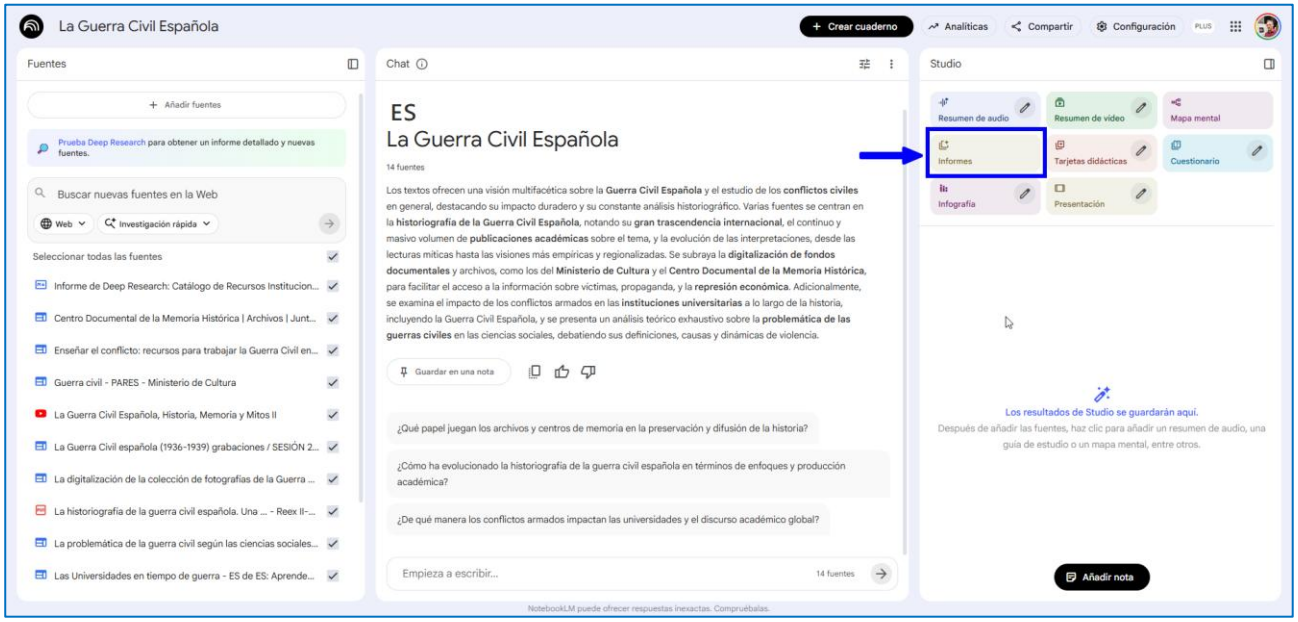


NotebookLM devuelve un conjunto de propuestas. No necesitamos importarlas todas. Revisamos cuáles resultan adecuadas y seleccionamos las que aporten información relevante y complementaria.



La cantidad no es un objetivo por sí misma. Nos interesa disponer de un corpus que cubra adecuadamente los diferentes aspectos del tema sin introducir redundancias innecesarias. Esta selección permite controlar mejor qué información utilizarán posteriormente los informes.

Importamos las fuentes seleccionadas al cuaderno.



Crear informes temáticos

En lugar de generar inmediatamente las preguntas, vamos a organizar primero el contenido.

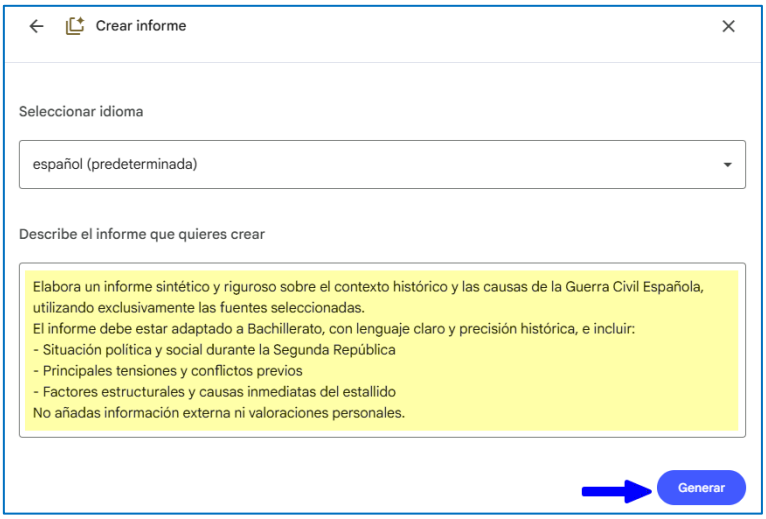
Para este ejemplo dividimos el tema en **siete informes**:

Informe	Aspecto que trata
1. Contexto histórico y causas del conflicto	Antecedentes políticos, sociales y económicos; Segunda República, tensiones y causas del estallido.
2. Bandos enfrentados e ideologías	Composición política y social de los bandos y principales planteamientos ideológicos.
3. Desarrollo del conflicto y fases militares	Cronología, fases, acontecimientos y evolución militar.
4. Dimensión internacional de la guerra	Intervención extranjera, apoyos internacionales, Brigadas Internacionales y contexto europeo.
5. Vida cotidiana, retaguardia y sociedad	Población civil, vida diaria, represión y papel de diferentes grupos sociales.
6. Propaganda, cultura y control del relato	Prensa, carteles, discursos, cultura y propaganda.
7. Consecuencias y legado histórico	Final de la guerra, consecuencias políticas, sociales y memoria histórica.

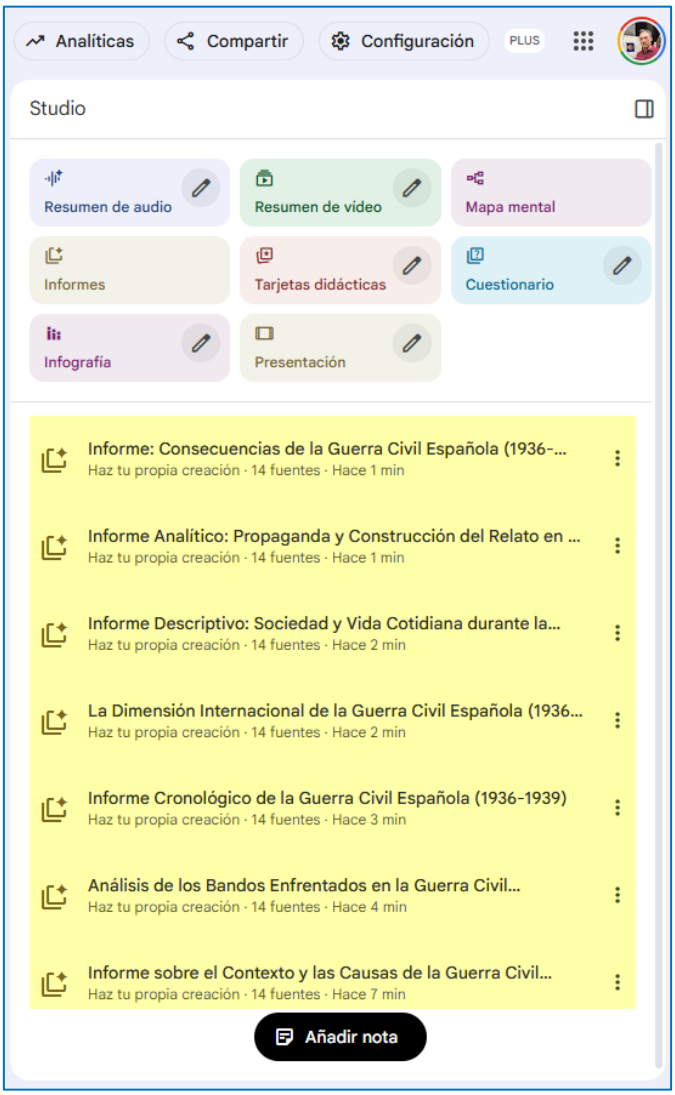
Siete informes temáticos y su función en el banco de preguntas sobre la Guerra Civil Española.

Esta división evita que una única generación concentre demasiada información y facilita posteriormente una distribución equilibrada de las preguntas. En este ejemplo trabajaremos con estos siete bloques.

En Studio seleccionamos **Informes** → **Haz tu propia creación** y describimos el contenido que queremos abordar.



Repetimos el proceso con los siete bloques.

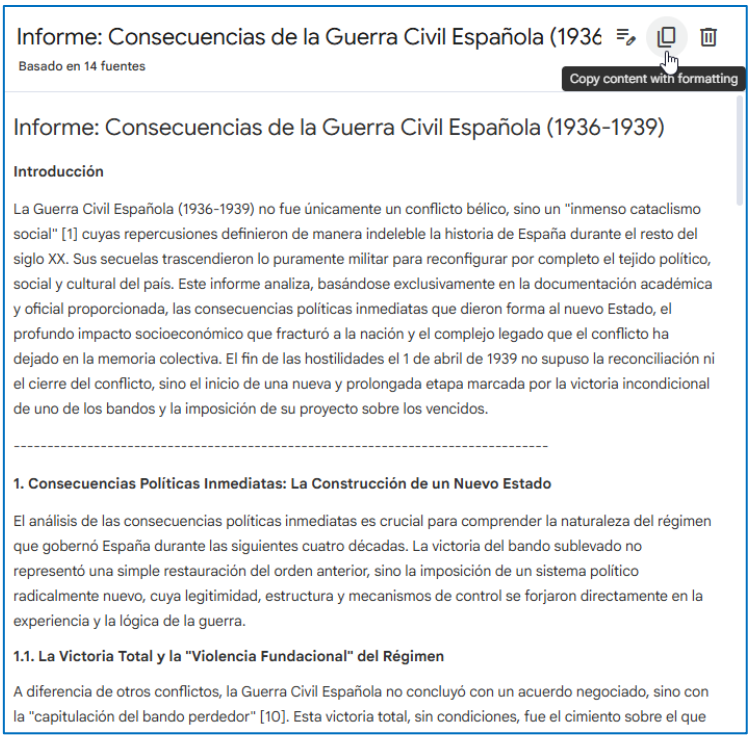


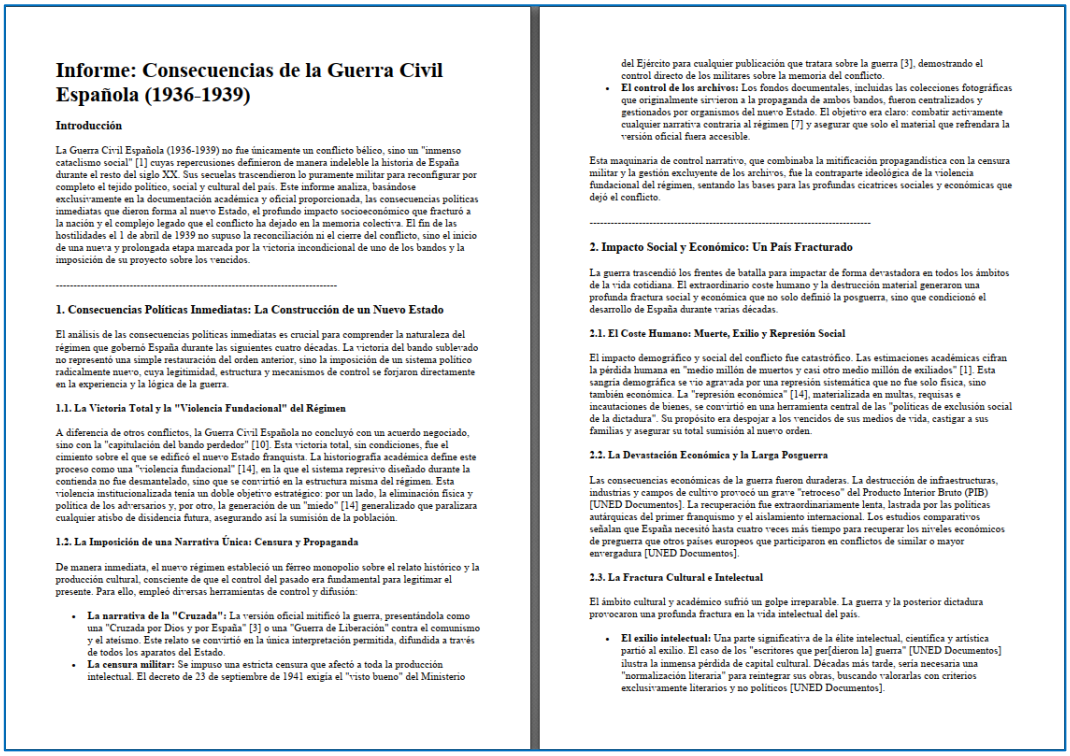
Siete informes temáticos sobre la Guerra Civil Española. Cada informe sirve de base para cinco preguntas del banco.

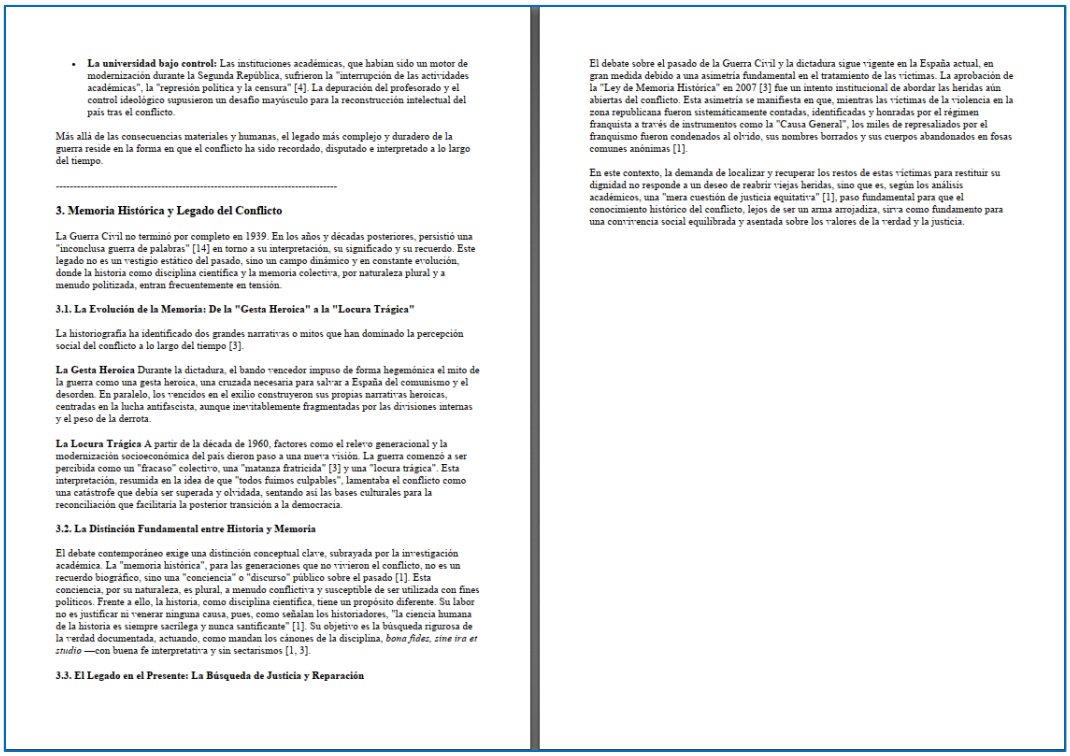
Abrimos cada informe y comprobamos que realmente se centre en el tema asignado. Si existe demasiado solapamiento o falta algún contenido esencial, ajustamos las instrucciones y generamos una nueva versión antes de continuar.

Preparar los informes para la siguiente IA

Copiamos el contenido de cada informe y lo guardamos en un archivo independiente. Numeramos los archivos del 01 al 07 siguiendo el orden de la tabla de informes temáticos de este apartado. Por ejemplo, `04_Dimension_internacional.pdf`







- **La universidad bajo control:** Las instituciones académicas, que habían sido un motor de modernización durante la Segunda República, sufrieron la "interrupción de las actividades académicas", la "represión política y la censura" [4]. La depuración del profesorado y el control ideológico supusieron un desafío mayúsculo para la reconstrucción intelectual del país tras el conflicto.

Más allá de las consecuencias materiales y humanas, el legado más complejo y duradero de la guerra reside en la forma en que el conflicto ha sido recordado, disputado e interpretado a lo largo del tiempo.

---

3. Memoria Histórica y Legado del Conflicto

La Guerra Civil no terminó por completo en 1939. En los años y décadas posteriores, persistió una "inconclusa guerra de palabras" [14] en torno a su interpretación, su significado y su recuerdo. Este legado no es un vestigio estático del pasado, sino un campo dinámico y en constante evolución, donde la historia como disciplina científica y la memoria colectiva, por naturaleza plural y a menudo politizada, entran frecuentemente en tensión.

3.1. La Evolución de la Memoria: De la "Gesta Heroica" a la "Locura Trágica"

La historiografía ha identificado dos grandes narrativas o mitos que han dominado la percepción social del conflicto a lo largo del tiempo [3].

La Gesta Heroica Durante la dictadura, el bando vencedor impuso de forma hegemónica el mito de la guerra como una gesta heroica, una cruzada necesaria para salvar a España del comunismo y el desorden. En paralelo, los vencidos en el exilio construyeron sus propias narrativas heroicas, centradas en la lucha antifascista, aunque inevitablemente fragmentadas por las divisiones internas y el peso de la derrota.

La Locura Trágica A partir de la década de 1960, factores como el relevo generacional y la modernización socioeconómica del país dieron paso a una nueva visión. La guerra comenzó a ser percibida como un "fracaso" colectivo, una "matanza fratricida" [3] y una "locura trágica". Esta interpretación, resumida en la idea de que "todos fuimos culpables", lamentaba el conflicto como una catástrofe que debía ser superada y olvidada, sentando así las bases culturales para la reconciliación que facilitaría la posterior transición a la democracia.

3.2. La Distinción Fundamental entre Historia y Memoria

El debate contemporáneo exige una distinción conceptual clave, subrayada por la investigación académica. La "memoria histórica", para las generaciones que no vivieron el conflicto, no es un recuerdo biográfico, sino una "conciencia" o "discurso" público sobre el pasado [1]. Esta conciencia, por su naturaleza, es plural, a menudo conflictiva y susceptible de ser utilizada con fines políticos. Frente a ello, la historia, como disciplina científica, tiene un propósito diferente. Su labor no es justificar ni venerar ninguna causa, pues, como señalan los historiadores, "la ciencia humana de la historia es siempre sacrílega y nunca santificante" [1]. Su objetivo es la búsqueda rigurosa de la verdad documentada, actuando, como mandan los cánones de la disciplina, *bona fídez, zine tira et studio* —con buena fe interpretativa y sin sectarismos [1, 3].

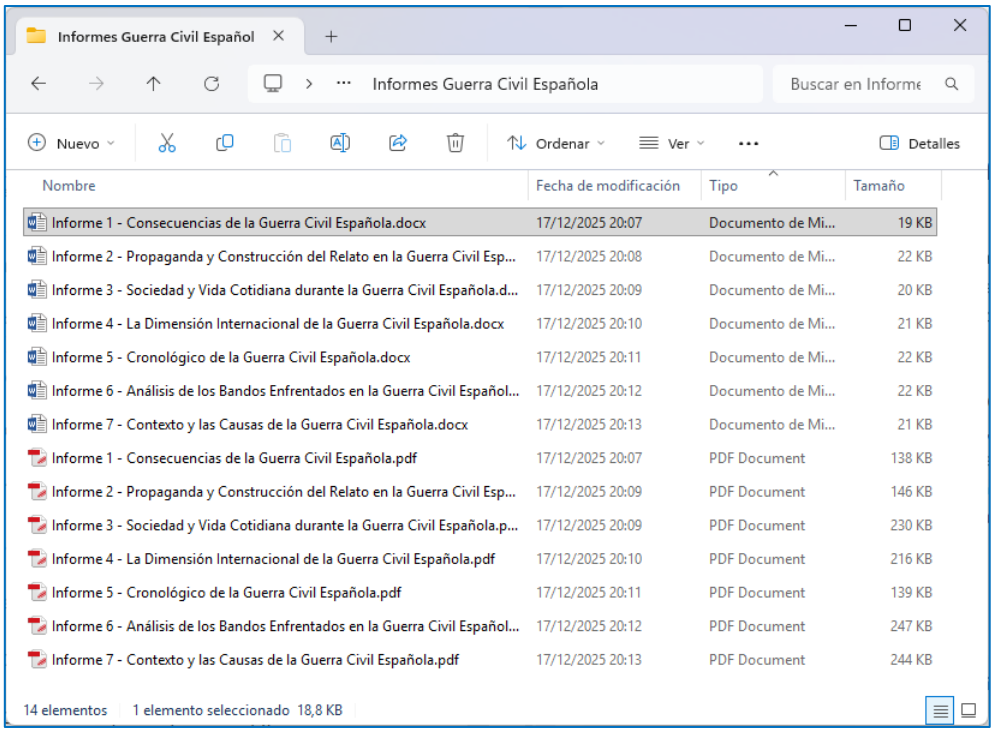
3.3. El Legado en el Presente: La Búsqueda de Justicia y Reparación

El debate sobre el pasado de la Guerra Civil y la dictadura sigue vigente en la España actual, en gran medida debido a una asimetría fundamental en el tratamiento de las víctimas. La aprobación de la "Ley de Memoria Histórica" en 2007 [3] fue un intento institucional de abordar las heridas aún abiertas del conflicto. Esta asimetría se manifiesta en que, mientras las víctimas de la violencia en la zona republicana fueron sistemáticamente contadas, identificadas y honradas por el régimen franquista a través de instrumentos como la "Causa General", los miles de represaliados por el franquismo fueron condenados al olvido, sus nombres borrados y sus cuerpos abandonados en fosas comunes anónimas [1].

En este contexto, la demanda de localizar y recuperar los restos de estas víctimas para restituir su dignidad no responde a un deseo de reabrir viejas heridas, sino que es, según los análisis académicos, una "mera cuestión de justicia equitativa" [1], paso fundamental para que el conocimiento histórico del conflicto, lejos de ser un arma arrojadiza, sirva como fundamento para una convivencia social equilibrada y asentada sobre los valores de la verdad y la justicia.

Podemos mantener el formato del procesador de textos o convertir los documentos a PDF, siempre que la herramienta que vayamos a utilizar posteriormente pueda leerlos correctamente.

Después de repetir la operación tendremos los siete informes disponibles como documentos independientes.



Separarlos de esta forma no es imprescindible, pero facilita que la siguiente IA reconozca los bloques temáticos y permite controlar cuántas preguntas debe generar a partir de cada uno.

Generar directamente las preguntas GIFT

Adjuntamos los siete informes a Gemini. En lugar de pedir una conversión, como en el apartado 7.1, ahora solicitamos que **cree las preguntas directamente a partir de esos documentos**.

En el ejemplo generaremos 35 preguntas de opción múltiple: cinco por cada informe.

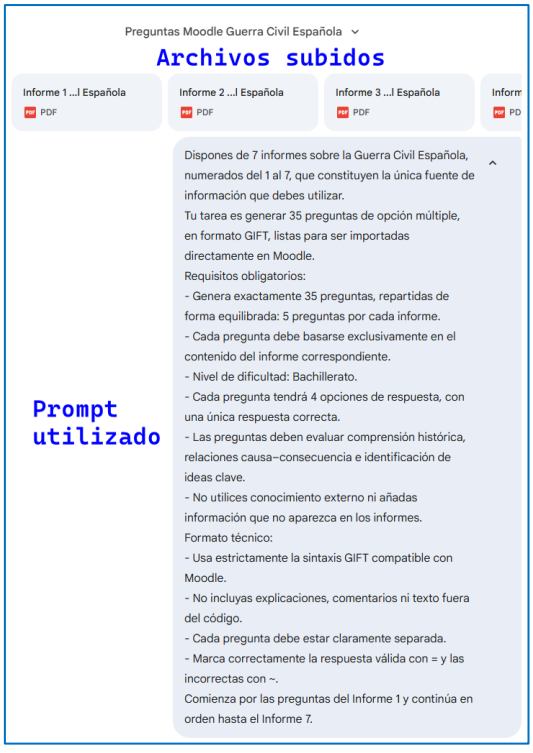
El *prompt* puede formularse así:

```
Dispones de siete informes sobre la Guerra Civil Española, numerados del 1 al 7. Estos documentos constituyen la única fuente de información que debes utilizar.

Genera 35 preguntas de opción múltiple en formato GIFT para alumnado de Bachillerato.

Requisitos:

- Genera 5 preguntas a partir de cada informe.
- Basa cada pregunta exclusivamente en el informe correspondiente.
- Cada pregunta tendrá cuatro opciones y una única respuesta correcta.
- Identifica cada pregunta con el prefijo GCE-I seguido del número de informe y del número de pregunta dentro de ese informe. Por ejemplo, usa GCE-I04-P01 a GCE-I04-P05 para las cinco preguntas del informe 4. Presenta los grupos en el orden de los informes, del 01 al 07.
- Antes de generar el GIFT, presenta las 35 preguntas con sus opciones y una tabla de control. Para cada pregunta, indica su identificador, el informe de origen, la página o el epígrafe y el pasaje breve que respalda la solución, el objetivo de aprendizaje, qué debe hacer el alumnado para responder y el texto de la opción correcta. Distingue si la pregunta exige identificar un dato o una idea, interpretar información o relacionar hechos. Si el informe no aporta evidencia suficiente para una solución inequívoca, reformula la pregunta a partir de un pasaje que sí la sustente.
- Cuando te confirme que la revisión ha terminado, devuelve únicamente el código GIFT. Conserva el identificador como nombre de cada pregunta, por ejemplo, ::GCE-I04-P01::.
- No utilices información externa.
- Utiliza sintaxis GIFT compatible con Moodle.
```

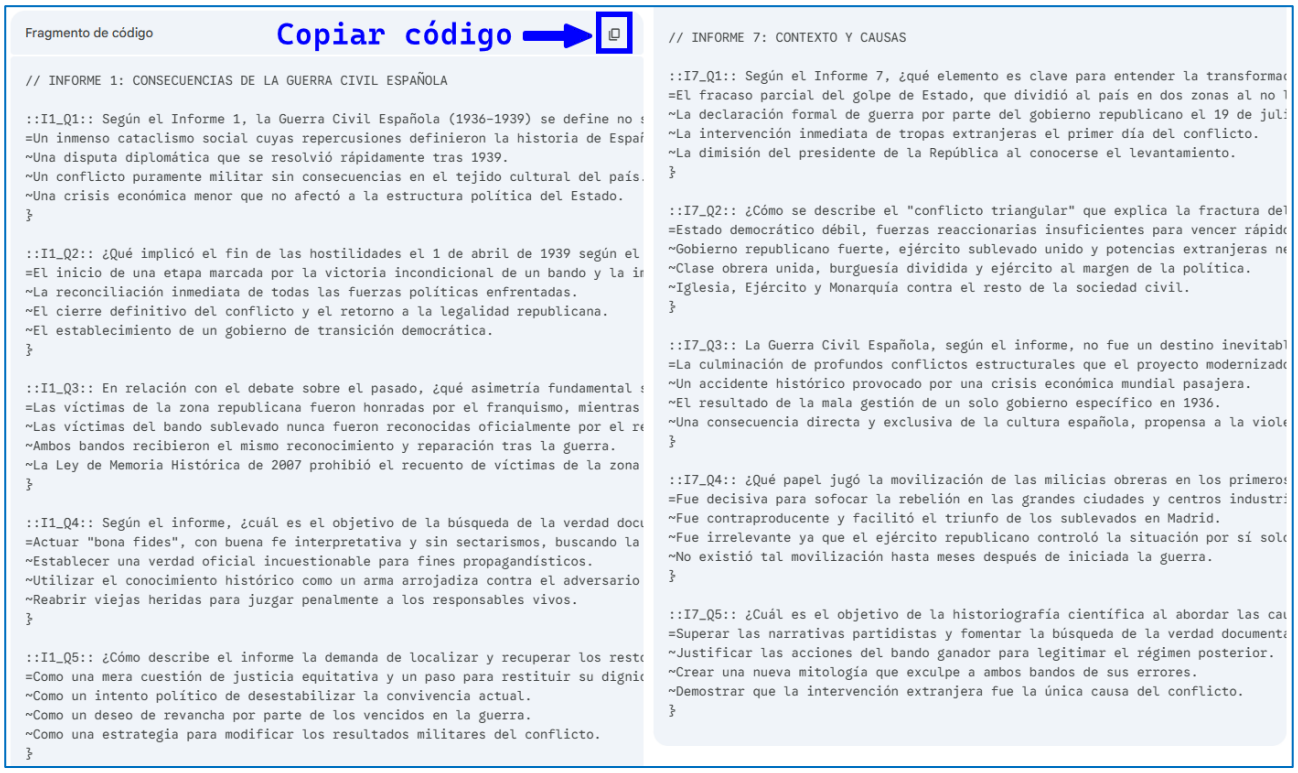


Indicar cuántas preguntas deben proceder de cada informe ayuda a evitar que un bloque con más información o más extensión termine dominando todo el cuestionario.

Antes de pedir el archivo GIFT, utilizamos la tabla de control para revisar las 35 preguntas. Comprobamos que haya cinco por informe y que ningún identificador se repita. Para cada pregunta, leemos el pasaje señalado, verificamos que respalda la clave y comprobamos que las demás opciones sean incorrectas en el contexto del enunciado.

Revisamos también qué debe hacer el alumnado para responder. Si el objetivo es interpretar una relación entre hechos, comprobamos que la pregunta exija establecer esa relación. Si basta con localizar y repetir un dato, la registramos como una pregunta de identificación o la reformulamos para ajustarla al objetivo. Una vez revisadas las preguntas, solicitamos el GIFT y cotejamos las claves del archivo con las de la tabla.

Las capturas siguientes proceden de una primera ejecución. En ella se utilizaban códigos como I1_Q1 y el informe sobre consecuencias aparecía en primer lugar. Al reproducir el procedimiento, seguiremos el orden de la tabla de informes y utilizaremos los identificadores del prompt actualizado



Guardar e importar el archivo

A partir de este punto aplicamos el procedimiento técnico explicado en el capítulo 6.

Copiamos o descargamos el código, lo guardamos como archivo `.txt` con codificación `UTF-8` y le asignamos un nombre identificativo. En el ejemplo:

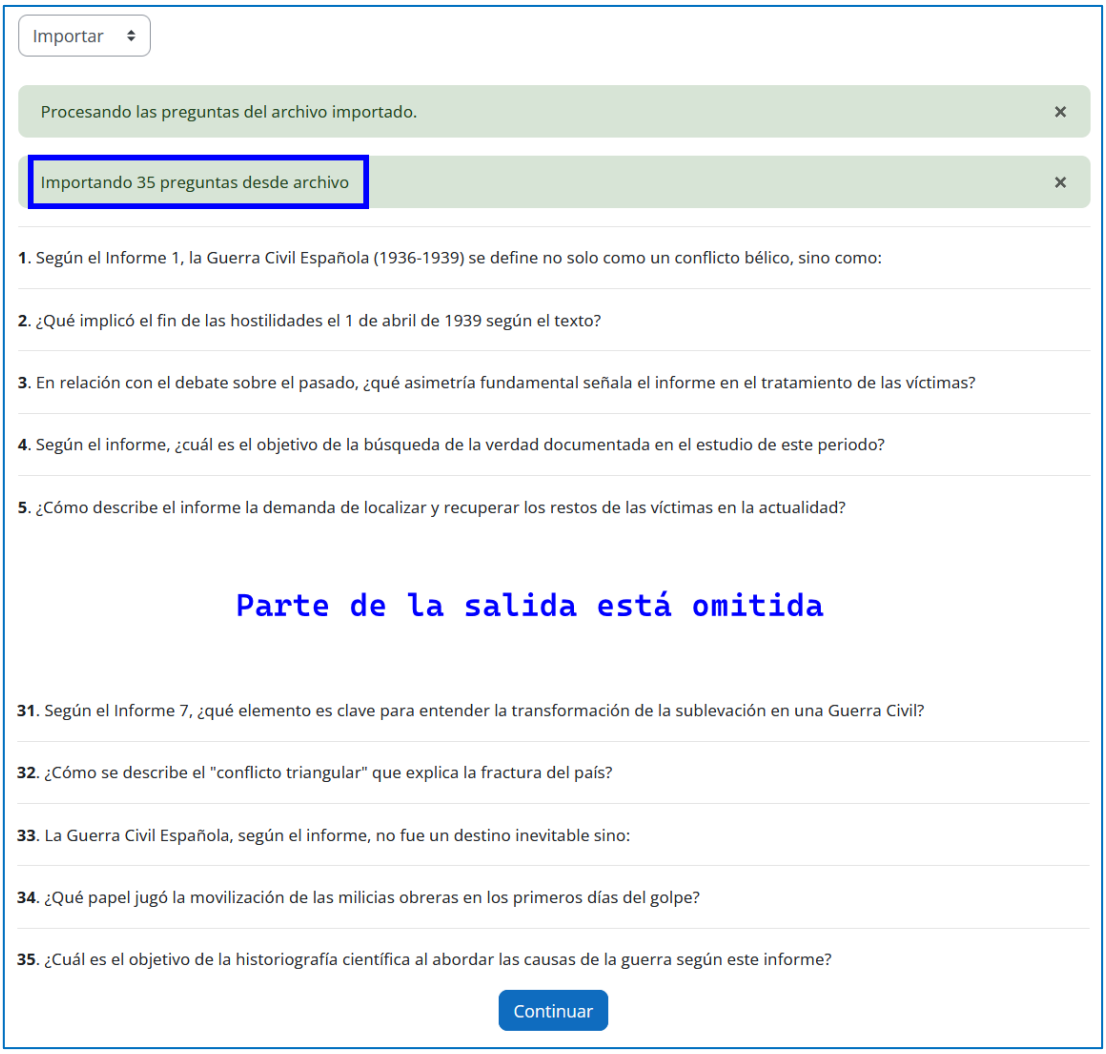
`Guerra_Civil_Española_GIFT_NotebookLM_Gemini.txt`

En Moodle seleccionamos la categoría destinada a estas preguntas, elegimos **Formato GIFT** e importamos el archivo.



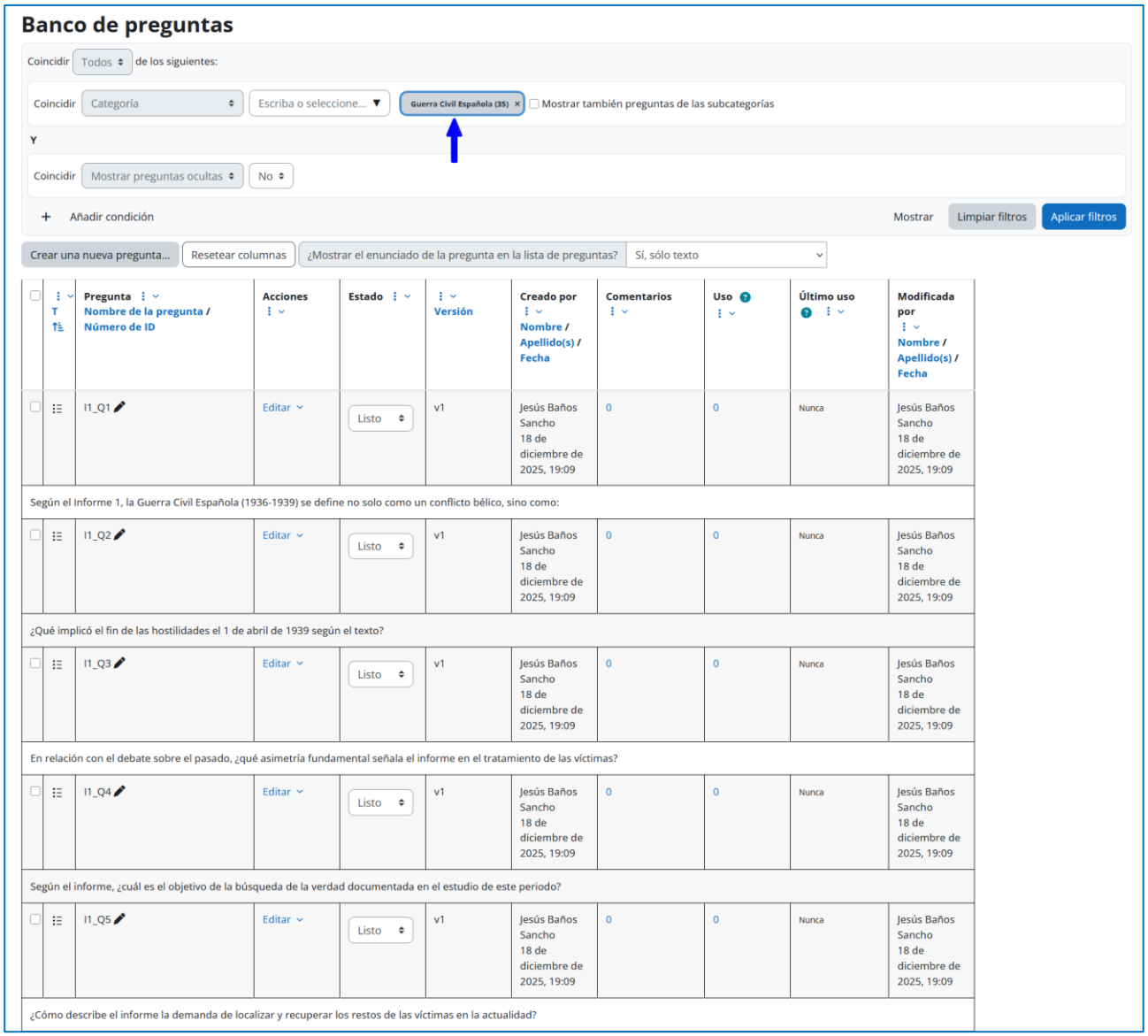
No necesitamos volver a explicar el procedimiento, pero estas imágenes son útiles para mostrar el resultado aplicado al ejemplo concreto.

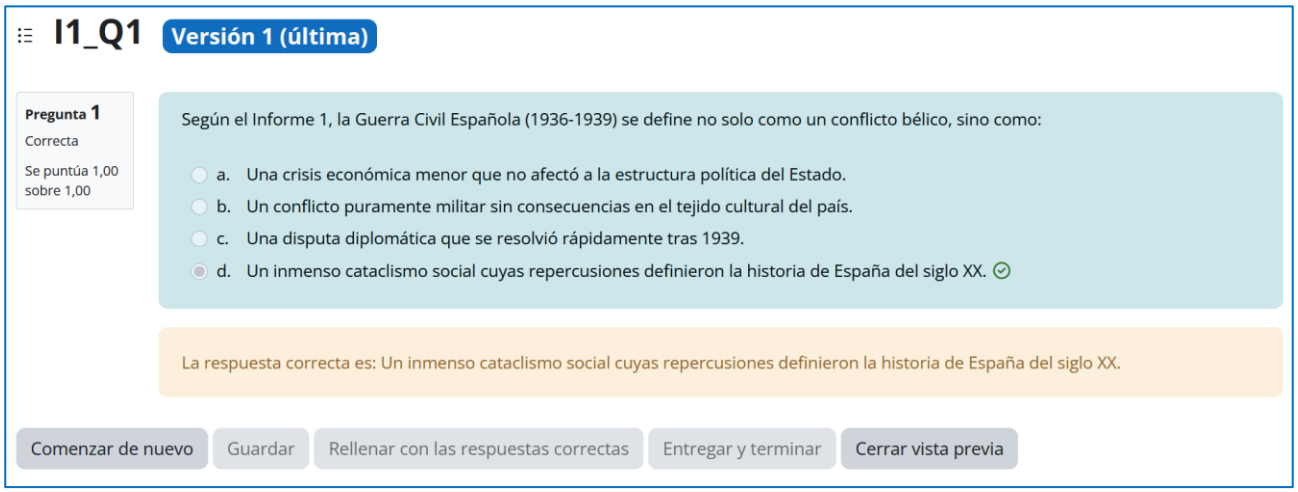
Moodle verifica el archivo y muestra las preguntas reconocidas.



Moodle reconoce las 35 preguntas de la primera ejecución. En una nueva importación comprobaremos que los identificadores coinciden con la tabla de control.

Después de importar el archivo, comprobamos que en la categoría figuren las 35 preguntas esperadas, cinco por cada prefijo de informe. Antes de utilizar el cuestionario para calificar, cotejamos las 35 claves importadas con la tabla de control. Para comprobar cómo se presenta y se puntúa una pregunta, abrimos su vista previa. Utilizamos el identificador del banco para volver al informe y al pasaje correspondiente si necesitamos revisar una respuesta.


Banco de preguntas
Coincidir Todos de los siguientes:
Coincidir Categoría Escriba o seleccione... Guerra Civil Española (35) Mostrar también preguntas de las subcategorías
Y
Coincidir Mostrar preguntas ocultas No
Añadir condición
Mostrar Limpiar filtros Aplicar filtros
Crear una nueva pregunta... Resetear columnas ¿Mostrar el enunciado de la pregunta en la lista de preguntas? Sí, sólo texto
Pregunta Nombre de la pregunta / Número de ID
Acciones
Estado
Versión
Creado por Nombre / Apellido(s) / Fecha
Comentarios
Uso
Último uso
Modificada por Nombre / Apellido(s) / Fecha
I1_Q1 Editar Listo v1 Jesús Baños Sancho 18 de diciembre de 2025, 19:09 0 0 Nunca Jesús Baños Sancho 18 de diciembre de 2025, 19:09
Según el Informe 1, la Guerra Civil Española (1936-1939) se define no solo como un conflicto bélico, sino como:
I1_Q2 Editar Listo v1 Jesús Baños Sancho 18 de diciembre de 2025, 19:09 0 0 Nunca Jesús Baños Sancho 18 de diciembre de 2025, 19:09
¿Qué implicó el fin de las hostilidades el 1 de abril de 1939 según el texto?
I1_Q3 Editar Listo v1 Jesús Baños Sancho 18 de diciembre de 2025, 19:09 0 0 Nunca Jesús Baños Sancho 18 de diciembre de 2025, 19:09
En relación con el debate sobre el pasado, ¿qué asimetría fundamental señala el informe en el tratamiento de las víctimas?
I1_Q4 Editar Listo v1 Jesús Baños Sancho 18 de diciembre de 2025, 19:09 0 0 Nunca Jesús Baños Sancho 18 de diciembre de 2025, 19:09
Según el informe, ¿cuál es el objetivo de la búsqueda de la verdad documentada en el estudio de este periodo?
I1_Q5 Editar Listo v1 Jesús Baños Sancho 18 de diciembre de 2025, 19:09 0 0 Nunca Jesús Baños Sancho 18 de diciembre de 2025, 19:09
¿Cómo describe el informe la demanda de localizar y recuperar los restos de las víctimas en la actualidad?


I1_Q1
Versión 1 (última)
Pregunta 1
Correcta
Se puntúa 1,00 sobre 1,00
Según el Informe 1, la Guerra Civil Española (1936-1939) se define no solo como un conflicto bélico, sino como:
a. Una crisis económica menor que no afectó a la estructura política del Estado.
b. Un conflicto puramente militar sin consecuencias en el tejido cultural del país.
c. Una disputa diplomática que se resolvió rápidamente tras 1939.
d. Un inmenso cataclismo social cuyas repercusiones definieron la historia de España del siglo XX.
La respuesta correcta es: Un inmenso cataclismo social cuyas repercusiones definieron la historia de España del siglo XX.
Comenzar de nuevo
Guardar
Rellenar con las respuestas correctas
Entregar y terminar
Cerrar vista previa

7.3. Comparación y reflexión final

Las dos versiones desarrolladas en este capítulo parten de una misma idea: utilizar **fuentes previamente seleccionadas en NotebookLM** para que las preguntas de evaluación mantengan una relación directa con los contenidos que queremos trabajar. La principal diferencia está en el momento en que se generan esas preguntas.

En la **primera versión**, NotebookLM se encarga de elaborar el cuestionario a partir de las fuentes y una segunda herramienta —Gemini, Claude o ChatGPT— realiza principalmente una transformación técnica: convertir las preguntas al formato GIFT. Es un procedimiento relativamente directo y resulta adecuado cuando el cuestionario generado por NotebookLM ya responde al tipo de evaluación que necesitamos.

En la **segunda versión**, NotebookLM no genera las preguntas, sino que organiza previamente la información mediante **informes temáticos**. Estos informes se convierten después en las fuentes que otra IA utiliza para elaborar directamente el cuestionario en formato GIFT. El procedimiento incorpora una fase adicional, pero permite controlar mejor la distribución de los contenidos, decidir cuántas preguntas deben proceder de cada bloque y ajustar con mayor precisión el tipo de cuestiones que queremos obtener.

Por tanto, no se trata de elegir una versión como mejor que la otra. La primera puede resultar más apropiada cuando buscamos **un proceso sencillo y rápido**, mientras que la segunda ofrece más posibilidades cuando necesitamos **planificar con detalle la estructura de la evaluación**, equilibrar distintos bloques temáticos o generar bancos de preguntas más amplios.

También pueden utilizarse de forma complementaria. Por ejemplo, NotebookLM puede generar inicialmente algunas preguntas que sirvan para comprobar qué aspectos considera relevantes y, posteriormente, los informes temáticos pueden utilizarse para producir un cuestionario más extenso y estructurado con otra IA.

En ambos procedimientos, el elemento realmente importante no es qué herramienta realiza cada fase, sino mantener la coherencia entre **las fuentes seleccionadas, los contenidos trabajados y las preguntas que finalmente llegan a Moodle**. El formato GIFT facilita la parte técnica de la integración, pero la calidad del cuestionario depende de decisiones anteriores: qué información se utiliza, cómo se distribuye, qué queremos evaluar y qué nivel de dificultad resulta adecuado.

Las dos estrategias muestran, en definitiva, que NotebookLM puede desempeñar funciones diferentes dentro de un mismo flujo de trabajo: **generar directamente actividades a partir de las fuentes o actuar como intermediario para organizar y preparar la información que utilizarán posteriormente otras herramientas de IA**. Elegir una u otra dependerá del tipo de cuestionario, del grado de control que necesitemos y del tiempo que queramos dedicar a su preparación.

8. Evaluación formativa y repaso adaptativo con NotebookLM + Gemini

En este apartado se describe un enfoque de trabajo especialmente útil cuando el docente necesita preparar una evaluación, diseñar una formación o ayudar al alumnado a consolidar un temario amplio de manera eficiente. La propuesta consiste en utilizar **NotebookLM** como base de conocimiento, cargando ahí los materiales del tema, y aprovechar después **Gemini** para transformar esa base en un **sistema completo de práctica**: simulacros tipo examen, corrección con explicaciones, análisis del rendimiento y generación de un plan de repaso centrado en los puntos débiles, todo ello para una mejora continua.

La idea clave es que la inteligencia artificial no se usa para «inventar» contenidos, sino para **organizar y estructurar** un proceso de estudio basado en fuentes seleccionadas por el docente, permitiendo diagnosticar, reforzar y evaluar con mayor personalización y menos esfuerzo que con herramientas tradicionales.

Este enfoque es útil tanto para el profesorado —cuando diseña materiales y necesita comprobar la cobertura del temario o generar baterías de preguntas— como para el alumnado, que se beneficia de una práctica dirigida, con retroalimentación inmediata y con un itinerario de repaso que responde a sus necesidades reales.

El propósito de este apartado es que el docente sea capaz de reproducir el flujo de trabajo completo y adaptarlo a cualquier materia. Para ello, se persiguen varios objetivos prácticos. En primer lugar, **aprender a convertir un conjunto de materiales del temario en un cuaderno de NotebookLM bien organizado**, de forma que las respuestas y actividades posteriores mantengan coherencia y fidelidad a las fuentes. En segundo lugar, comprender cómo **generar cuestionarios y simulacros que funcionen como práctica realista**, con preguntas bien planteadas y un nivel de dificultad controlado. En tercer lugar, utilizar el análisis posterior para **detectar patrones de error y construir un plan de repaso** accionable, con conceptos clave y microevaluaciones. Y, por último, cerrar el círculo repitiendo el ciclo de simulacro–análisis–plan–nuevo simulacro, de manera que el aprendizaje se vaya ajustando a medida que avanza el trabajo.

Desde un punto de vista pedagógico, esta propuesta combina dos ideas muy potentes. La primera es la práctica deliberada: el aprendizaje mejora cuando el estudiante entrena específicamente aquello que le cuesta, recibe retroalimentación clara y vuelve a intentarlo. La segunda es la **evaluación formativa**: no se trata solo de obtener una nota, sino de utilizar el error como información para orientar el estudio y tomar decisiones.

En la práctica, esto supone que el alumnado deja de «hacer test por hacer» y pasa a trabajar con un sistema que identifica debilidades concretas y propone acciones específicas. Además, el docente gana una herramienta muy útil para tutorías, refuerzo, apoyo a la preparación de pruebas, diseño de itinerarios de recuperación y atención a la diversidad, porque el plan se puede adaptar a ritmos distintos sin tener que elaborar manualmente materiales diferentes para cada caso.

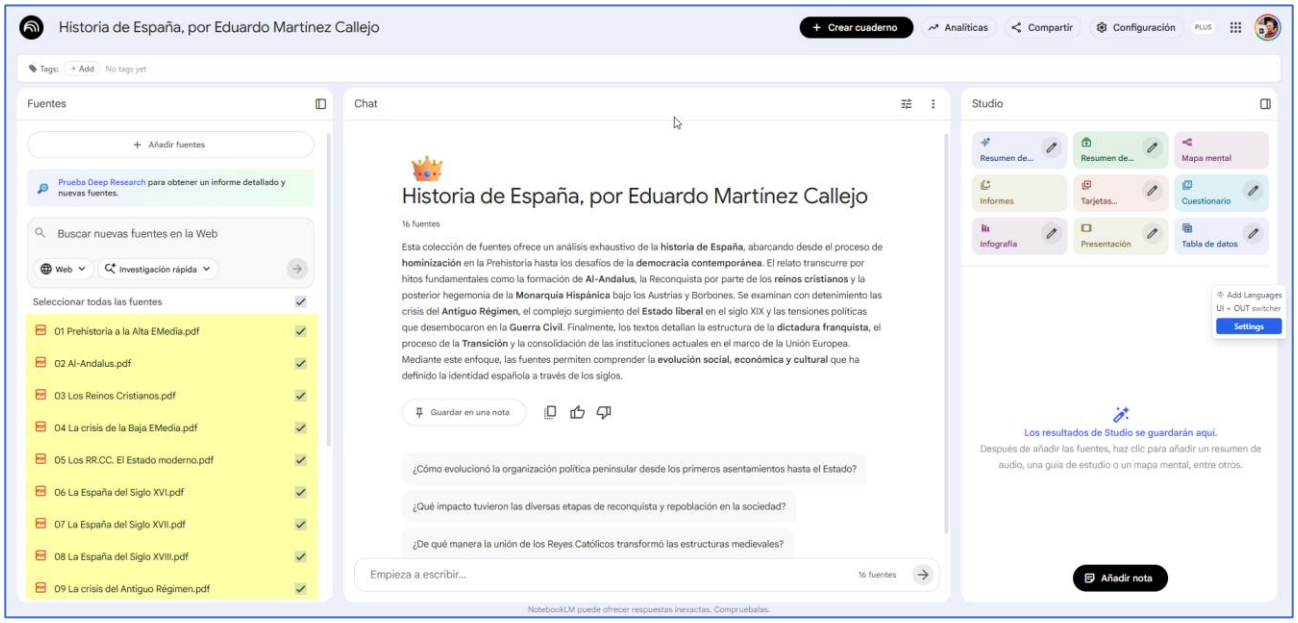
También es una propuesta especialmente interesante para el desarrollo de la **competencia de aprender a aprender**: el estudiante entiende mejor en qué falla, por qué falla y qué debe hacer después, en lugar de quedarse en un resultado global sin orientación.

Fase 1. Preparar el temario y crear el cuaderno en NotebookLM

El primer paso consiste en crear un cuaderno específico en NotebookLM para el tema o bloque que se quiere trabajar. En nuestro ejemplo, utilizaremos un cuaderno sobre **Historia de España**, pero el procedimiento es el mismo para cualquier materia.

En esta fase, el trabajo del docente es principalmente de selección y organización. Se incorporan como fuentes todos los materiales que se vayan a considerar «temario válido»: apuntes, documentos PDF, presentaciones, infografías, informes, páginas web, enlaces, y cualquier material que se utilice como referencia habitual en el aula. La clave es que el cuaderno represente fielmente el contenido que realmente se va a evaluar o trabajar, porque todo lo que ocurra después dependerá de esa base.

En este ejemplo utilizamos el cuaderno «Historia de España, por Eduardo Martínez Callejo». Sus fuentes son materiales de Historia de España de este autor, organizados por unidades y añadidos como archivos PDF. Abarcan desde la Prehistoria hasta la España contemporánea. Entre los archivos que se ven en la captura figuran los dedicados a la Prehistoria y la Alta Edad Media, al-Ándalus, los reinos cristianos y la crisis del Antiguo Régimen.



Una vez cargadas las fuentes, NotebookLM permite trabajar de distintas maneras. El uso más habitual es el chat para preguntar dudas, pero en esta propuesta el docente no se queda ahí: utiliza la base para generar instrumentos de práctica y evaluación.

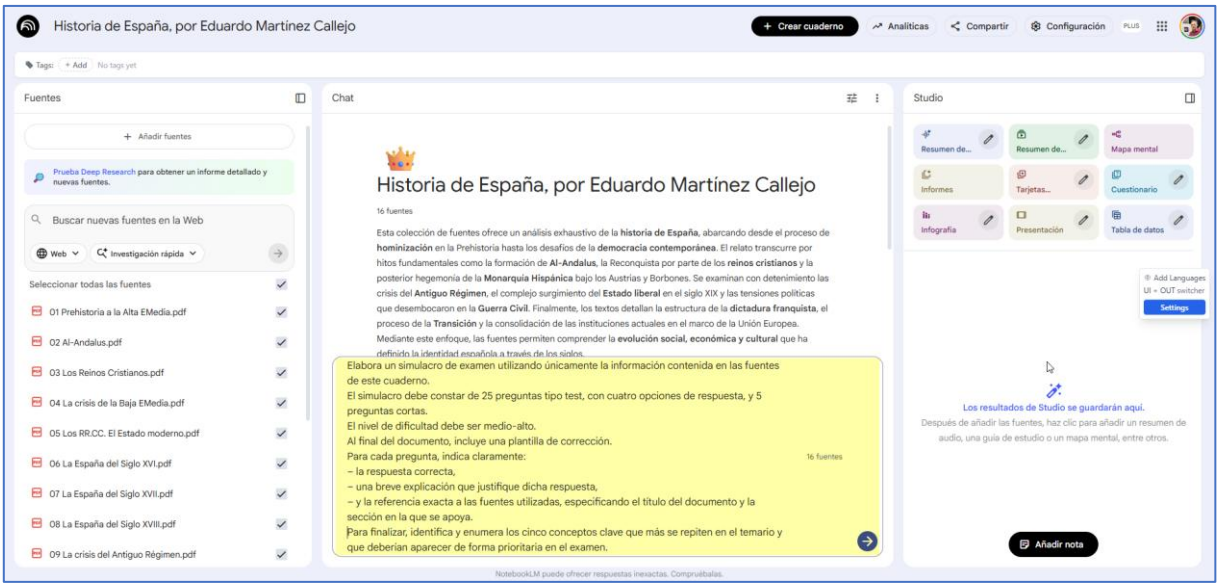
Fase 2. Preparar un borrador y generar un cuestionario de práctica en NotebookLM

Primero prepararemos un borrador textual. En el panel **Fuentes**, seleccionamos los PDF del temario que queremos utilizar y escribimos el encargo en el **Chat**. En este ejemplo pedimos 25 preguntas tipo test con cuatro opciones y cinco preguntas de desarrollo breve. Para cada pregunta solicitamos la solución, una explicación breve y la referencia a la unidad o al apartado que la respalda.

Las capturas siguientes muestran el borrador que devuelve el chat. Podemos leerlo, revisar sus preguntas y guardar la respuesta mediante **Guardar como nota** para consultarla después.

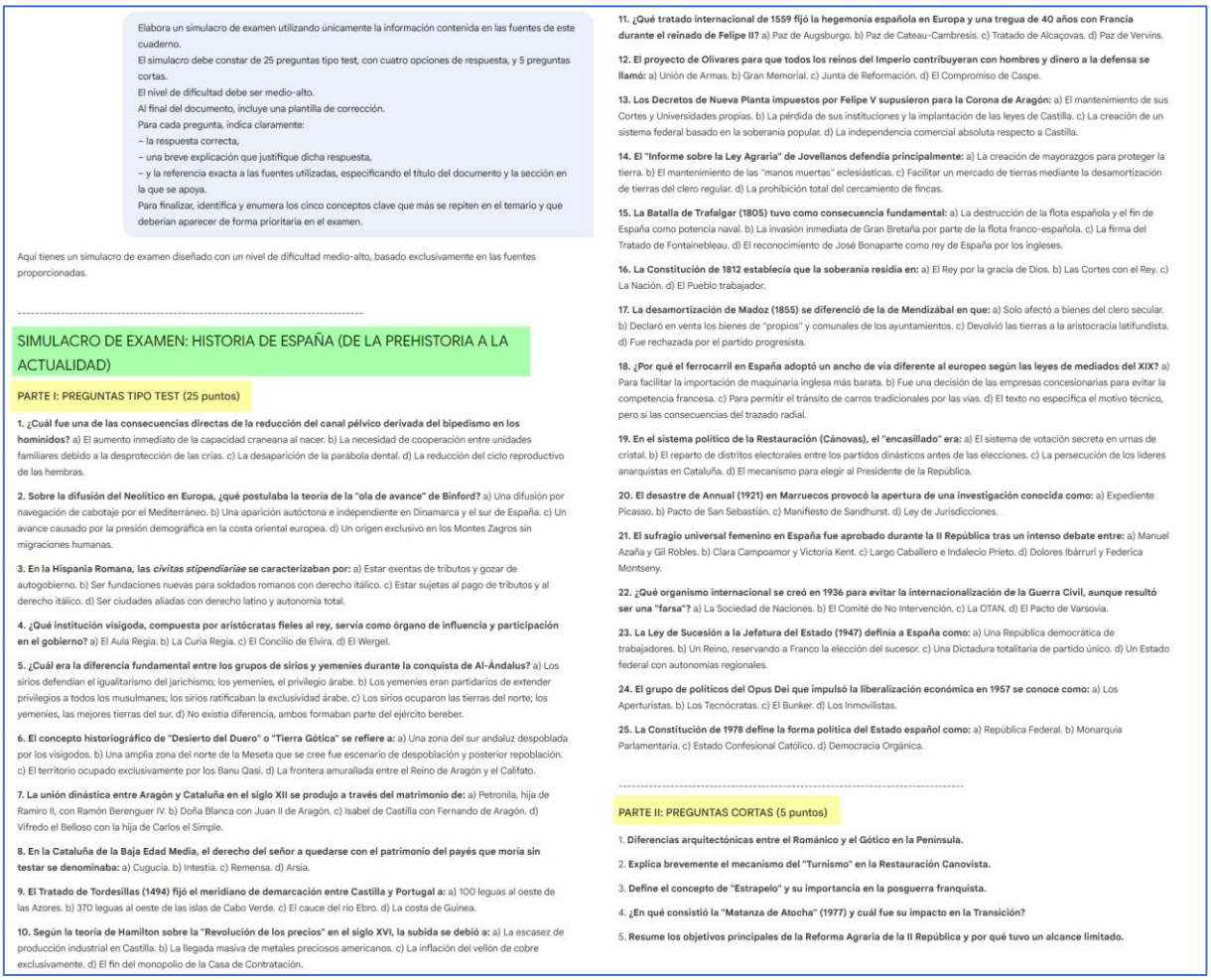
En este ejemplo hemos guardado el simulacro como nota para poder consultarlo y retomarlo mientras se conserve en el cuaderno, sin tener que buscar la respuesta en el historial del chat ni volver a generarla.

Si queremos utilizar el simulacro para preparar una versión alternativa, adaptar las preguntas a otro nivel o elaborar criterios de corrección, seleccionaremos la nota en el panel **Fuentes**. Si la nota todavía aparece en **Studio**, la convertiremos primero siguiendo el procedimiento del apartado 3.4. Para comprobar los datos y las respuestas de las nuevas versiones, volveremos a las fuentes originales del cuaderno.



Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Elabora un simulacro a partir de los materiales seleccionados del cuaderno. Incluye 25 preguntas de opción múltiple con cuatro opciones y cinco preguntas de desarrollo breve. Cierra con un solucionario que incluya la respuesta, una explicación y la unidad o epígrafe que la respalda.
```



Elabora un simulacro de examen utilizando únicamente la información contenida en las fuentes de este cuaderno.
El simulacro debe constar de 25 preguntas tipo test, con cuatro opciones de respuesta, y 5 preguntas cortas.
El nivel de dificultad debe ser medio-alto.
Al final del documento, incluye una plantilla de corrección.
Para cada pregunta, indica claramente:
– la respuesta correcta,
– una breve explicación que justifique dicha respuesta,
– y la referencia exacta a las fuentes utilizadas, especificando el título del documento y la sección en la que se apoya.
Para finalizar, identifica y enumera los cinco conceptos clave que más se repiten en el temario y que deberían aparecer de forma prioritaria en el examen.

Aquí tienes un simulacro de examen diseñado con un nivel de dificultad medio-alto, basado exclusivamente en las fuentes proporcionadas.

SIMULACRO DE EXAMEN: HISTORIA DE ESPAÑA (DE LA PREHISTORIA A LA ACTUALIDAD)

PARTE I: PREGUNTAS TIPO TEST (25 puntos)

1. ¿Cuál fue una de las consecuencias directas de la reducción del canal pélvico derivada del bipedismo en los homínidos? a) El aumento inmediato de la capacidad craneana al nacer. b) La necesidad de cooperación entre unidades familiares debido a la desprotección de las crías. c) La desaparición de la parábola dental. d) La reducción del ciclo reproductivo de las hembras.

2. Sobre la difusión del Neolítico en Europa, ¿qué postulaba la teoría de la "ola de avance" de Binford? a) Una difusión por navegación de cabotaje por el Mediterráneo. b) Una aparición autóctona e independiente en Dinamarca y el sur de España. c) Un avance causado por la presión demográfica en la costa oriental europea. d) Un origen exclusivo en los Montes Zagros sin migraciones humanas.

3. En la Hispania Romana, las *civitas stipendiariae* se caracterizaban por: a) Estar exentas de tributos y gozar de autogobierno. b) Ser fundaciones nuevas para soldados romanos con derecho itálico. c) Estar sujetas al pago de tributos y al derecho itálico. d) Ser ciudades aliadas con derecho latino y autonomía total.

4. ¿Qué institución visigoda, compuesta por aristócratas fieles al rey, servía como órgano de influencia y participación en el gobierno? a) El Aula Regia. b) La Curia Regia. c) El Concilio de Elvira. d) El Wergel.

5. ¿Cuál era la diferencia fundamental entre los grupos de sirios y yemeníes durante la conquista de Al-Ándalus? a) Los sirios defendían el igualitarismo del jarichismo; los yemeníes, el privilegio árabe. b) Los yemeníes eran partidarios de extender privilegios a todos los musulmanes; los sirios ratificaban la exclusividad árabe. c) Los sirios ocuparon las tierras del norte; los yemeníes, las mejores tierras del sur. d) No existía diferencia, ambos formaban parte del ejército bereber.

6. El concepto historiográfico de "Desierto del Duero" o "Tierra Gótica" se refiere a: a) Una zona del sur andaluz despoblada por los visigodos. b) Una amplia zona del norte de la Meseta que se cree fue escenario de despoblación y posterior repoblación. c) El territorio ocupado exclusivamente por los Banu Qasi. d) La frontera amurallada entre el Reino de Aragón y el Califato.

7. La unión dinástica entre Aragón y Cataluña en el siglo XII se produjo a través del matrimonio de: a) Petronila, hija de Ramiro II, con Ramón Berenguer IV. b) Doña Blanca con Juan II de Aragón. c) Isabel de Castilla con Fernando de Aragón. d) Vífredo el Belloso con la hija de Carlos el Simple.

8. En la Cataluña de la Baja Edad Media, el derecho del señor a quedarse con el patrimonio del payés que moría sin testar se denominaba: a) Cugucia. b) Intestia. c) Remensa. d) Arsia.

9. El Tratado de Tordesillas (1494) fijó el meridiano de demarcación entre Castilla y Portugal a: a) 100 leguas al oeste de las Azores. b) 370 leguas al oeste de las islas de Cabo Verde. c) El cauce del río Ebro. d) La costa de Guinea.

10. Según la teoría de Hamilton sobre la "Revolución de los precios" en el siglo XVI, la subida se debió a: a) La escasez de producción industrial en Castilla. b) La llegada masiva de metales preciosos americanos. c) La inflación del vellón de cobre exclusivamente. d) El fin del monopolio de la Casa de Contratación.

11. ¿Qué tratado internacional de 1559 fijó la hegemonía española en Europa y una tregua de 40 años con Francia durante el reinado de Felipe II? a) Paz de Augsburgo. b) Paz de Cateau-Cambresis. c) Tratado de Alcaçovas. d) Paz de Vervins.

12. El proyecto de Olivares para que todos los reinos del Imperio contribuyeran con hombres y dinero a la defensa se llamó: a) Unión de Armas. b) Gran Memorial. c) Junta de Reformación. d) El Compromiso de Caspe.

13. Los Decretos de Nueva Planta impuestos por Felipe V supusieron para la Corona de Aragón: a) El mantenimiento de sus Cortes y Universidades propias. b) La pérdida de sus instituciones y la implantación de las leyes de Castilla. c) La creación de un sistema federal basado en la soberanía popular. d) La independencia comercial absoluta respecto a Castilla.

14. El "Informe sobre la Ley Agraria" de Jovellanos defendía principalmente: a) La creación de mayorazgos para proteger la tierra. b) El mantenimiento de las "manos muertas" eclesiásticas. c) Facilitar un mercado de tierras mediante la desamortización de tierras del clero regular. d) La prohibición total del cercamiento de fincas.

15. La Batalla de Trafalgar (1805) tuvo como consecuencia fundamental: a) La destrucción de la flota española y el fin de España como potencia naval. b) La invasión inmediata de Gran Bretaña por parte de la flota franco-española. c) La firma del Tratado de Fontainebleau. d) El reconocimiento de José Bonaparte como rey de España por los ingleses.

16. La Constitución de 1812 establecía que la soberanía residía en: a) El Rey por la gracia de Dios. b) Las Cortes con el Rey. c) La Nación. d) El Pueblo trabajador.

17. La desamortización de Madoz (1855) se diferenció de la de Mendizábal en que: a) Solo afectó a bienes del clero secular. b) Declaró en venta los bienes de "propios" y comunales de los ayuntamientos. c) Devolvió las tierras a la aristocracia latifundista. d) Fue rechazada por el partido progresista.

18. ¿Por qué el ferrocarril en España adoptó un ancho de vía diferente al europeo según las leyes de mediados del XIX? a) Para facilitar la importación de maquinaria inglesa más barata. b) Fue una decisión de las empresas concesionarias para evitar la competencia francesa. c) Para permitir el tránsito de carros tradicionales por las vías. d) El texto no especifica el motivo técnico, pero sí las consecuencias del trazado radial.

19. En el sistema político de la Restauración (Cánovas), el "encasillado" era: a) El sistema de votación secreta en urnas de cristal. b) El reparto de distritos electorales entre los partidos dinásticos antes de las elecciones. c) La persecución de los líderes anarquistas en Cataluña. d) El mecanismo para elegir al Presidente de la República.

20. El desastre de Annual (1921) en Marruecos provocó la apertura de una investigación conocida como: a) Expediente Picasso. b) Pacto de San Sebastián. c) Manifiesto de Sandhurst. d) Ley de Jurisdicciones.

21. El sufragio universal femenino en España fue aprobado durante la II República tras un intenso debate entre: a) Manuel Azaña y Gil Robles. b) Clara Campoamor y Victoria Kent. c) Largo Caballero e Indalecio Prieto. d) Dolores Ibárruri y Federica Montseny.

22. ¿Qué organismo internacional se creó en 1936 para evitar la internacionalización de la Guerra Civil, aunque resultó ser una "farsa"? a) La Sociedad de Naciones. b) El Comité de No Intervención. c) La OTAN. d) El Pacto de Varsovia.

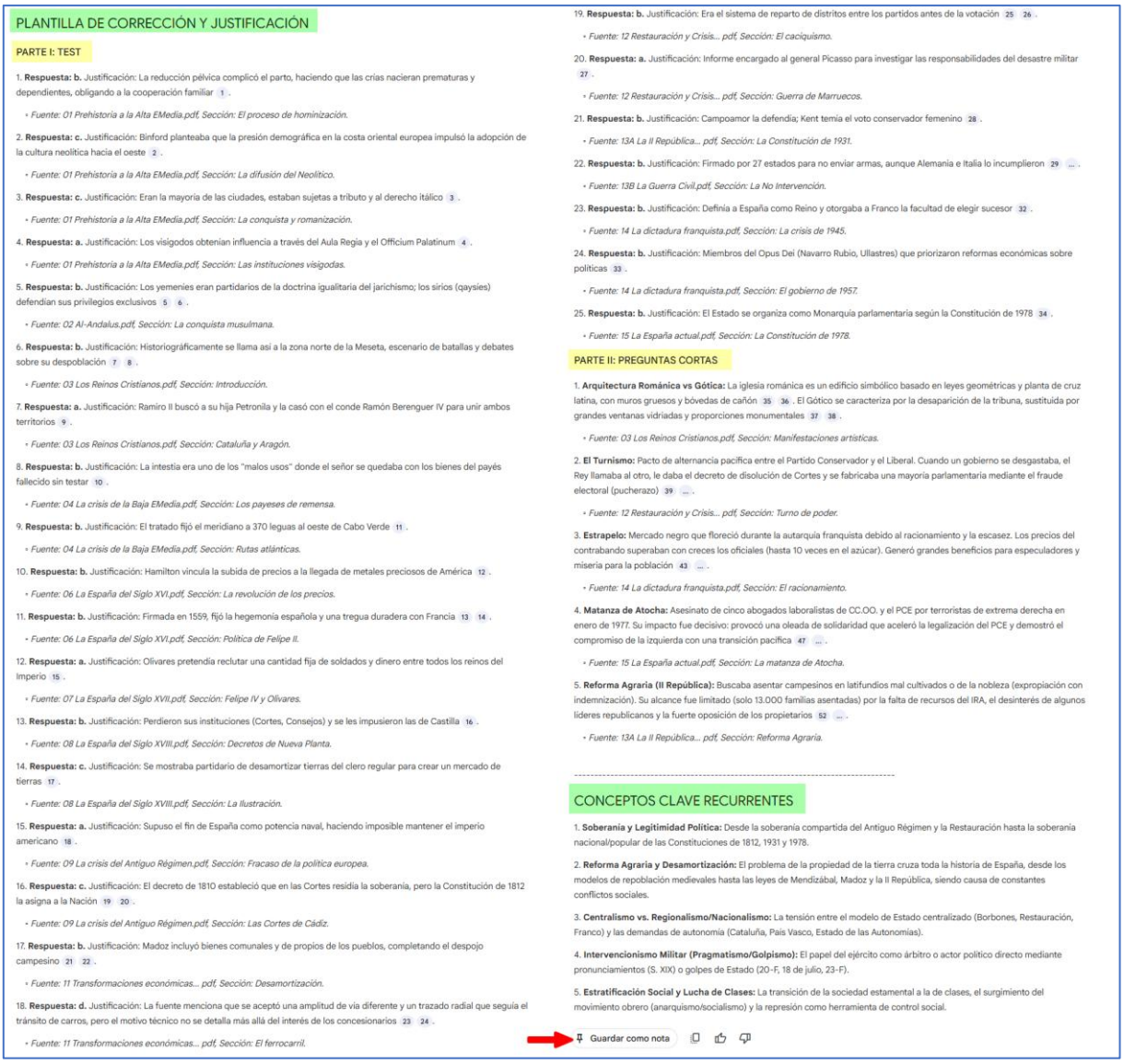
23. La Ley de Sucesión a la Jefatura del Estado (1947) definía a España como: a) Una República democrática de trabajadores. b) Un Reino, reservando a Franco la elección del sucesor. c) Una Dictadura totalitaria de partido único. d) Un Estado federal con autonomías regionales.

24. El grupo de políticos del Opus Dei que impulsó la liberalización económica en 1957 se conoce como: a) Los Aperturistas. b) Los Tecnócratas. c) El Bunker. d) Los Inmovilistas.

25. La Constitución de 1978 define la forma política del Estado español como: a) República Federal. b) Monarquía Parlamentaria. c) Estado Confesional Católico. d) Democracia Orgánica.

PARTE II: PREGUNTAS CORTAS (5 puntos)

1. **Diferencias arquitectónicas entre el Románico y el Gótico en la Península.**
2. **Explica brevemente el mecanismo del "Turnismo" en la Restauración Canovista.**
3. **Define el concepto de "Estrapelo" y su importancia en la posguerra franquista.**
4. **¿En qué consistió la "Matanza de Atocha" (1977) y cuál fue su impacto en la Transición?**
5. **Resume los objetivos principales de la Reforma Agraria de la II República y por qué tuvo un alcance limitado.**



PLANTILLA DE CORRECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

PARTE I: TEST

1. **Respuesta: b.** Justificación: La reducción pélvica complicó el parto, haciendo que las crías nacieran prematuras y dependientes, obligando a la cooperación familiar 1 .

• *Fuente: 01 Prehistoria a la Alta EMedia.pdf, Sección: El proceso de hominización.*

2. **Respuesta: c.** Justificación: Binford planteaba que la presión demográfica en la costa oriental europea impulsó la adopción de la cultura neolítica hacia el oeste 2 .

• *Fuente: 01 Prehistoria a la Alta EMedia.pdf, Sección: La difusión del Neolítico.*

3. **Respuesta: c.** Justificación: Eran la mayoría de las ciudades, estaban sujetas a tributo y al derecho itálico 3 .

• *Fuente: 01 Prehistoria a la Alta EMedia.pdf, Sección: La conquista y romanización.*

4. **Respuesta: a.** Justificación: Los visigodos obtenían influencia a través del Aula Regia y el Officium Palatinum 4 .

• *Fuente: 01 Prehistoria a la Alta EMedia.pdf, Sección: Las instituciones visigodas.*

5. **Respuesta: b.** Justificación: Los yemeníes eran partidarios de la doctrina igualitaria del jarichismo; los sirios (qaysies) defendían sus privilegios exclusivos 5 6 .

• *Fuente: 02 Al-Andalus.pdf, Sección: La conquista musulmana.*

6. **Respuesta: b.** Justificación: Historiográficamente se llama así a la zona norte de la Meseta, escenario de batallas y debates sobre su despoblación 7 8 .

• *Fuente: 03 Los Reinos Cristianos.pdf, Sección: Introducción.*

7. **Respuesta: a.** Justificación: Ramiro II buscó a su hija Petronila y la casó con el conde Ramón Berenguer IV para unir ambos territorios 9 .

• *Fuente: 03 Los Reinos Cristianos.pdf, Sección: Cataluña y Aragón.*

8. **Respuesta: b.** Justificación: La intestia era uno de los "malos usos" donde el señor se quedaba con los bienes del payés fallecido sin testar 10 .

• *Fuente: 04 La crisis de la Baja EMedia.pdf, Sección: Los payeses de remensa.*

9. **Respuesta: b.** Justificación: El tratado fijó el meridiano a 370 leguas al oeste de Cabo Verde 11 .

• *Fuente: 04 La crisis de la Baja EMedia.pdf, Sección: Rutas atlánticas.*

10. **Respuesta: b.** Justificación: Hamilton vincula la subida de precios a la llegada de metales preciosos de América 12 .

• *Fuente: 06 La España del Siglo XVI.pdf, Sección: La revolución de los precios.*

11. **Respuesta: b.** Justificación: Firmada en 1559, fijó la hegemonía española y una tregua duradera con Francia 13 14 .

• *Fuente: 06 La España del Siglo XVI.pdf, Sección: Política de Felipe II.*

12. **Respuesta: a.** Justificación: Olivares pretendía reclutar una cantidad fija de soldados y dinero entre todos los reinos del Imperio 15 .

• *Fuente: 07 La España del Siglo XVII.pdf, Sección: Felipe IV y Olivares.*

13. **Respuesta: b.** Justificación: Perdieron sus instituciones (Cortes, Consejos) y se les impusieron las de Castilla 16 .

• *Fuente: 08 La España del Siglo XVIII.pdf, Sección: Decretos de Nueva Planta.*

14. **Respuesta: c.** Justificación: Se mostraba partidario de desamortizar tierras del clero regular para crear un mercado de tierras 17 .

• *Fuente: 08 La España del Siglo XVIII.pdf, Sección: La Ilustración.*

15. **Respuesta: a.** Justificación: Supuso el fin de España como potencia naval, haciendo imposible mantener el imperio americano 18 .

• *Fuente: 09 La crisis del Antiguo Régimen.pdf, Sección: Fracaso de la política europea.*

16. **Respuesta: c.** Justificación: El decreto de 1810 estableció que en las Cortes residía la soberanía, pero la Constitución de 1812 la asigna a la Nación 19 20 .

• *Fuente: 09 La crisis del Antiguo Régimen.pdf, Sección: Las Cortes de Cádiz.*

17. **Respuesta: b.** Justificación: Madoz incluyó bienes comunales y de propios de los pueblos, completando el despojo campesino 21 22 .

• *Fuente: 11 Transformaciones económicas... pdf, Sección: Desamortización.*

18. **Respuesta: d.** Justificación: La fuente menciona que se aceptó una amplitud de vía diferente y un trazado radial que seguía el tránsito de carros, pero el motivo técnico no se detalla más allá del interés de los concesionarios 23 24 .

• *Fuente: 11 Transformaciones económicas... pdf, Sección: El ferrocarril.*

19. **Respuesta: b.** Justificación: Era el sistema de reparto de distritos entre los partidos antes de la votación 25 26 .

• *Fuente: 12 Restauración y Crisis... pdf, Sección: El caciquismo.*

20. **Respuesta: a.** Justificación: Informe encargado al general Picasso para investigar las responsabilidades del desastre militar 27 .

• *Fuente: 12 Restauración y Crisis... pdf, Sección: Guerra de Marruecos.*

21. **Respuesta: b.** Justificación: Campoamor la defendía; Kent temía el voto conservador femenino 28 .

• *Fuente: 13A La II República... pdf, Sección: La Constitución de 1931.*

22. **Respuesta: b.** Justificación: Firmado por 27 estados para no enviar armas, aunque Alemania e Italia lo incumplieron 29 ... .

• *Fuente: 13B La Guerra Civil.pdf, Sección: La No Intervención.*

23. **Respuesta: b.** Justificación: Definía a España como Reino y otorgaba a Franco la facultad de elegir sucesor 32 .

• *Fuente: 14 La dictadura franquista.pdf, Sección: La crisis de 1945.*

24. **Respuesta: b.** Justificación: Miembros del Opus Dei (Navarro Rubio, Ullastres) que priorizaron reformas económicas sobre políticas 33 .

• *Fuente: 14 La dictadura franquista.pdf, Sección: El gobierno de 1957.*

25. **Respuesta: b.** Justificación: El Estado se organiza como Monarquía parlamentaria según la Constitución de 1978 34 .

• *Fuente: 15 La España actual.pdf, Sección: La Constitución de 1978.*

PARTE II: PREGUNTAS CORTAS

1. **Arquitectura Románica vs Gótica:** La iglesia románica es un edificio simbólico basado en leyes geométricas y planta de cruz latina, con muros gruesos y bóvedas de cañón 35 36 . El Gótico se caracteriza por la desaparición de la tribuna, sustituida por grandes ventanas vidriadas y proporciones monumentales 37 38 .

• *Fuente: 03 Los Reinos Cristianos.pdf, Sección: Manifestaciones artísticas.*

2. **El Turnismo:** Pacto de alternancia pacífica entre el Partido Conservador y el Liberal. Cuando un gobierno se desgastaba, el Rey llamaba al otro, le daba el decreto de disolución de Cortes y se fabricaba una mayoría parlamentaria mediante el fraude electoral (pucherazo) 39 ... .

• *Fuente: 12 Restauración y Crisis... pdf, Sección: Turno de poder.*

3. **Estraperlo:** Mercado negro que floreció durante la autarquía franquista debido al racionamiento y la escasez. Los precios del contrabando superaban con creces los oficiales (hasta 10 veces en el azúcar). Generó grandes beneficios para especuladores y miseria para la población 43 ... .

• *Fuente: 14 La dictadura franquista.pdf, Sección: El racionamiento.*

4. **Matanza de Atocha:** Asesinato de cinco abogados laboralistas de CC.OO. y el PCE por terroristas de extrema derecha en enero de 1977. Su impacto fue decisivo: provocó una oleada de solidaridad que aceleró la legalización del PCE y demostró el compromiso de la izquierda con una transición pacífica 47 ... .

• *Fuente: 15 La España actual.pdf, Sección: La matanza de Atocha.*

5. **Reforma Agraria (II República):** Buscaba asentar campesinos en latifundios mal cultivados o de la nobleza (expropiación con indemnización). Su alcance fue limitado (solo 13.000 familias asentadas) por la falta de recursos del IRA, el desinterés de algunos líderes republicanos y la fuerte oposición de los propietarios 52 ... .

• *Fuente: 13A La II República... pdf, Sección: Reforma Agraria.*

CONCEPTOS CLAVE RECURRENTES

1. **Soberanía y Legitimidad Política:** Desde la soberanía compartida del Antiguo Régimen y la Restauración hasta la soberanía nacional/popular de las Constituciones de 1812, 1931 y 1978.

2. **Reforma Agraria y Desamortización:** El problema de la propiedad de la tierra cruza toda la historia de España, desde los modelos de repoblación medievales hasta las leyes de Mendizábal, Madoz y la II República, siendo causa de constantes conflictos sociales.

3. **Centralismo vs. Regionalismo/Nacionalismo:** La tensión entre el modelo de Estado centralizado (Borbones, Restauración, Franco) y las demandas de autonomía (Cataluña, País Vasco, Estado de las Autonomías).

4. **Intervencionismo Militar (Pragmatismo/Golpismo):** El papel del ejército como árbitro o actor político directo mediante pronunciamientos (S. XIX) o golpes de Estado (20-F, 18 de julio, 23-F).

5. **Estratificación Social y Lucha de Clases:** La transición de la sociedad estamental a la de clases, el surgimiento del movimiento obrero (anarquismo/socialismo) y la represión como herramienta de control social.

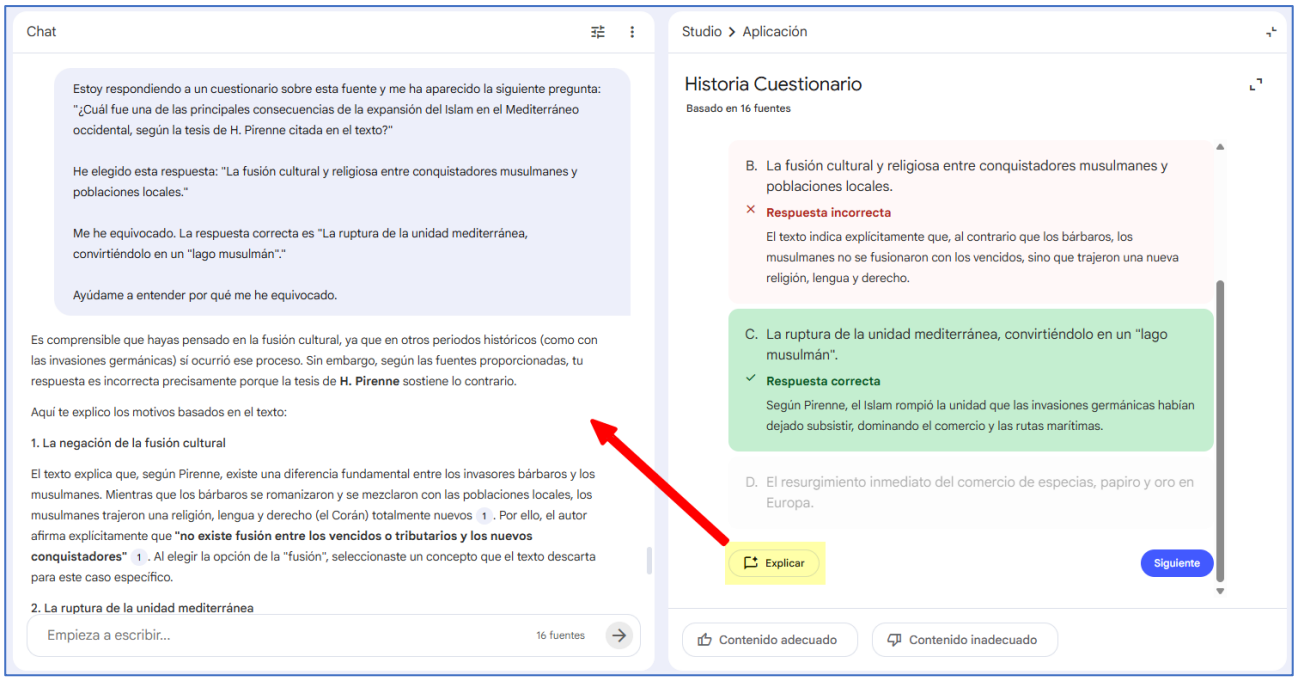
Guardar como nota

Borrador textual elaborado en el chat de NotebookLM a partir de los materiales de Historia de España. Incluye preguntas, soluciones y referencias para su revisión.

Una de las claves del borrador requiere corrección. En la pregunta 3, la opción c debería decir “Eran comunidades sometidas a Roma y obligadas a pagar tributo”. Antes de reutilizar la pregunta, corregiremos también su justificación en el solucionario

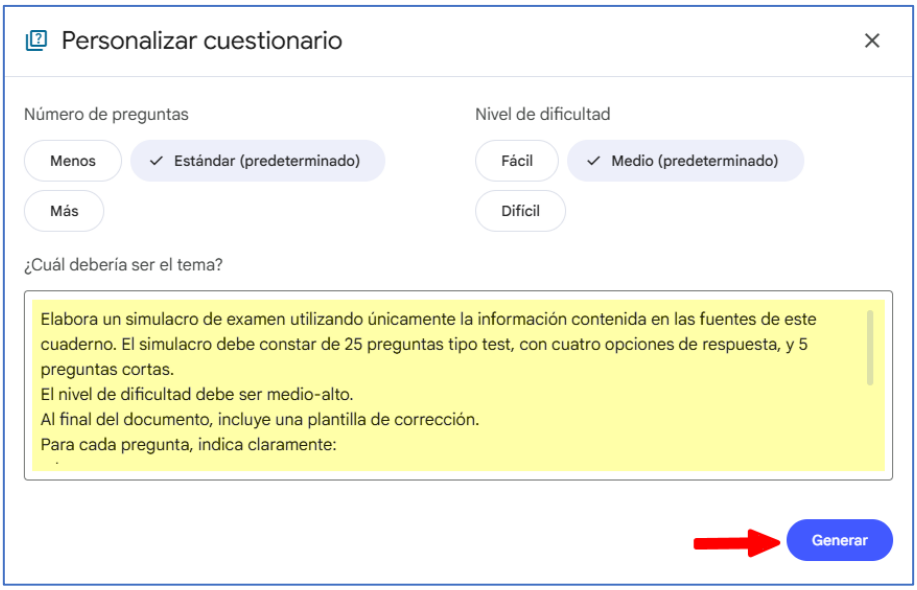
Para generar un cuestionario interactivo en el propio cuaderno, seleccionamos en **Fuentes** los PDF que queremos trabajar y pulsamos **Cuestionario** en el panel **Studio**. Si queremos que se base en los materiales originales, dejamos seleccionadas las unidades correspondientes. Si queremos practicar a partir del borrador, seleccionamos la nota como fuente, siguiendo el procedimiento del apartado 3.4.



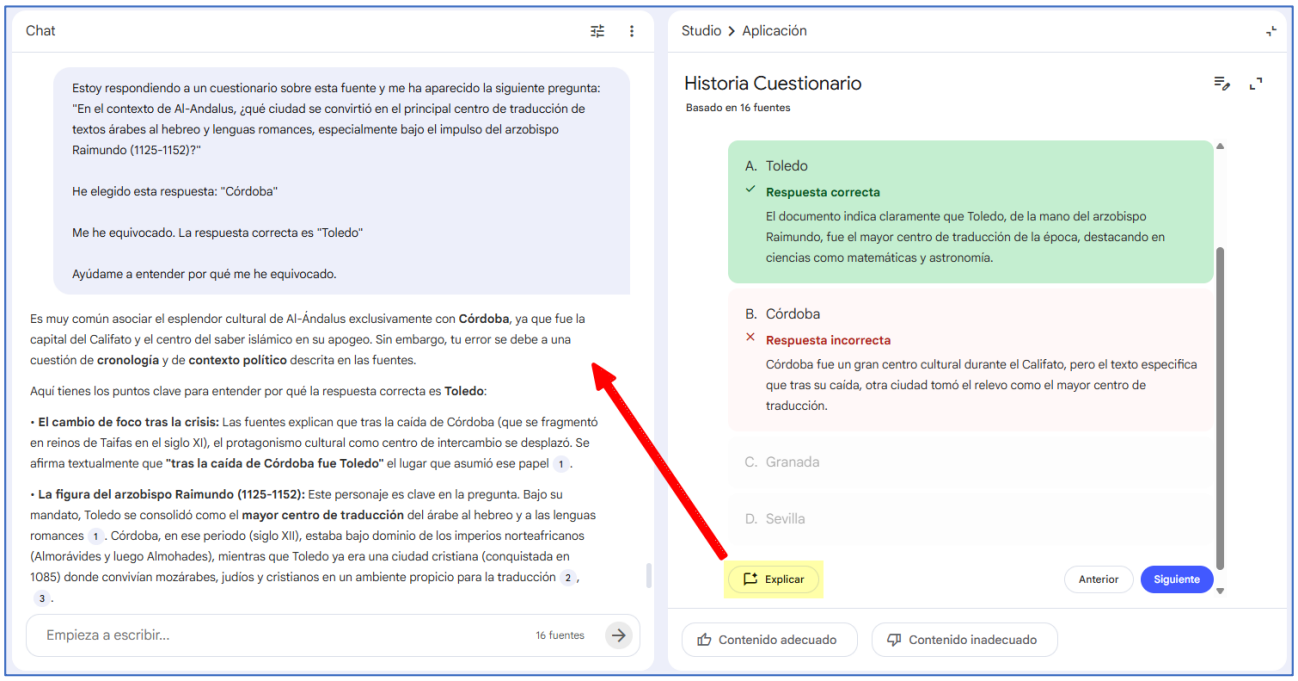


Para ajustar el tema o la dificultad antes de generar el cuestionario, pulsamos el **icono del lápiz** junto a **Cuestionario**. En la ventana de personalización podemos elegir una cantidad relativa de preguntas, ajustar la dificultad e indicar el tema. Las instrucciones que piden 25 preguntas tipo test, cinco cortas y un solucionario corresponden al borrador textual que preparamos antes en el chat. Por ejemplo, podemos seleccionar la unidad «Al-Ándalus» y pedir un cuestionario de dificultad media sobre los cambios políticos y culturales que explica. Después de generarlo, lo abrimos, respondemos a varias preguntas y utilizamos **Explicar** para revisar la corrección.





Personalización del cuestionario interactivo de Studio. Desde el lápiz podemos ajustar la dificultad, la cantidad de preguntas y el tema antes de generarlo.



Una ventaja importante de esta fase es que **el cuestionario se comporta como una actividad interactiva real**. Al responder, el sistema marca respuestas correctas e incorrectas y, además, permite consultar una explicación mediante la opción **Explicar**. Esto ofrece dos beneficios pedagógicos: por un lado, el estudiante recibe retroalimentación inmediata y no solo un «acierto/fallo»; por otro, el docente puede revisar la calidad de las explicaciones y detectar posibles puntos confusos del temario o del planteamiento.

Antes de continuar, revisamos las preguntas y explicaciones para detectar formulaciones demasiado literales, opciones ambiguas o matices ausentes.

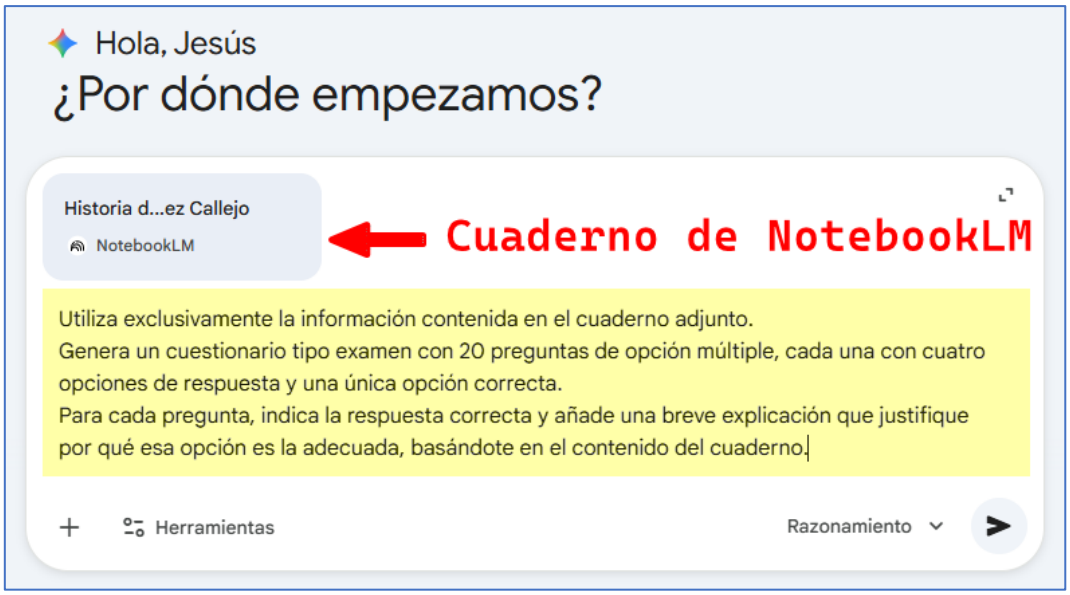
Hasta aquí, NotebookLM ya aporta valor como generador de práctica. Sin embargo, nuestra propuesta va un paso más allá: no se trata solo de un test, sino de construir un sistema de entrenamiento adaptativo. Para eso entra Gemini.

Fase 3. Trasladar el material a Gemini para crear un simulacro tipo examen

En Gemini, abrimos una conversación nueva y añadimos como referencia el cuaderno «Historia de España, por Eduardo Martínez Callejo», tal como se muestra en la captura. A continuación, pedimos un simulacro basado exclusivamente en el contenido del cuaderno. En el ejemplo solicitamos 20 preguntas de opción múltiple, cada una con cuatro opciones y una única respuesta correcta.

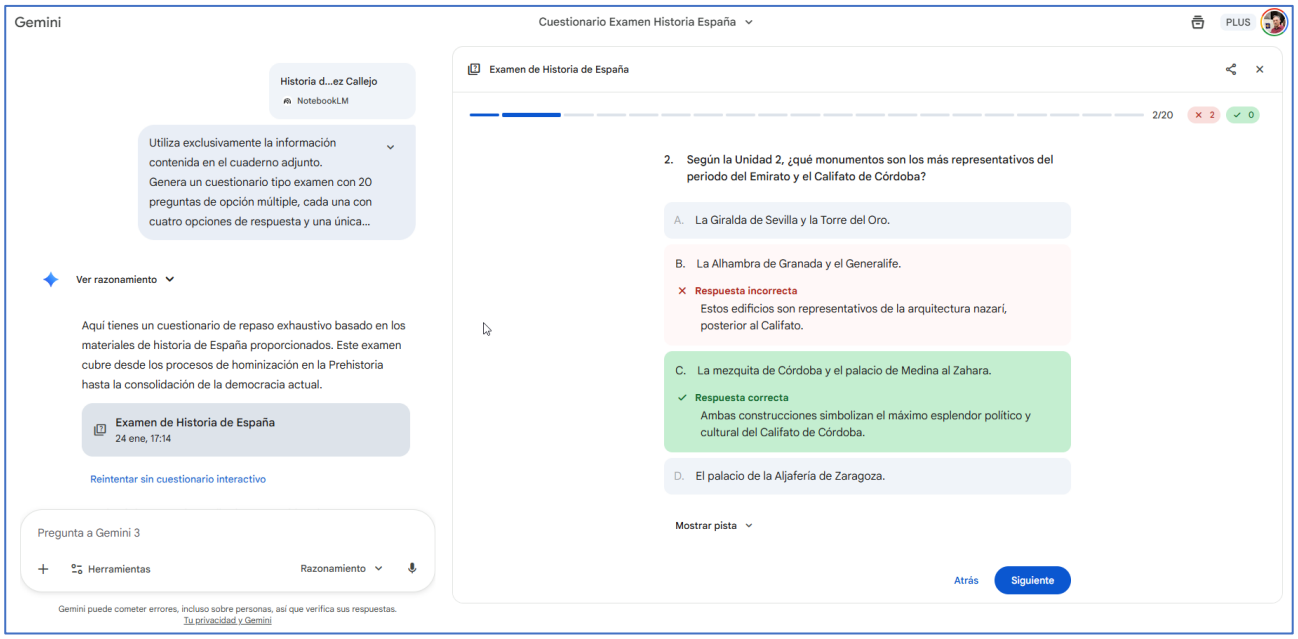
En este momento, Gemini se utiliza con una intención muy concreta: crear un examen con apariencia realista, similar al que podría proponer una academia o un centro educativo, con preguntas bien formuladas, dificultad controlada y explicaciones claras. La idea es que el estudiante practique en condiciones lo más parecidas posible a la prueba real, no que resuelva preguntas aisladas sin contexto.

Aquí, el docente puede definir parámetros según su necesidad: número de preguntas, nivel, tiempo aproximado, bloques del temario a incluir, tipo de pregunta (opción múltiple, verdadero/falso, respuesta corta), distribución de contenidos o incluso el estilo del examen (más memorístico, más aplicado, más interpretativo). Cuanto más claro sea el encargo, más útil será el simulacro.



Fase 4. Abrir y probar el simulacro interactivo

Podemos pedir a Gemini que genere directamente un cuestionario interactivo. Cuando aparezca en el chat, pulsamos su tarjeta para abrirlo en Canvas y realizar un intento. Si primero tenemos un borrador textual en Canvas, lo revisamos y utilizamos Crear → Cuestionario cuando esa opción esté disponible, como en la fase 7. Antes de llevar el simulacro al aula, comprobamos con las cuentas que vaya a utilizar el alumnado si pueden abrirlo



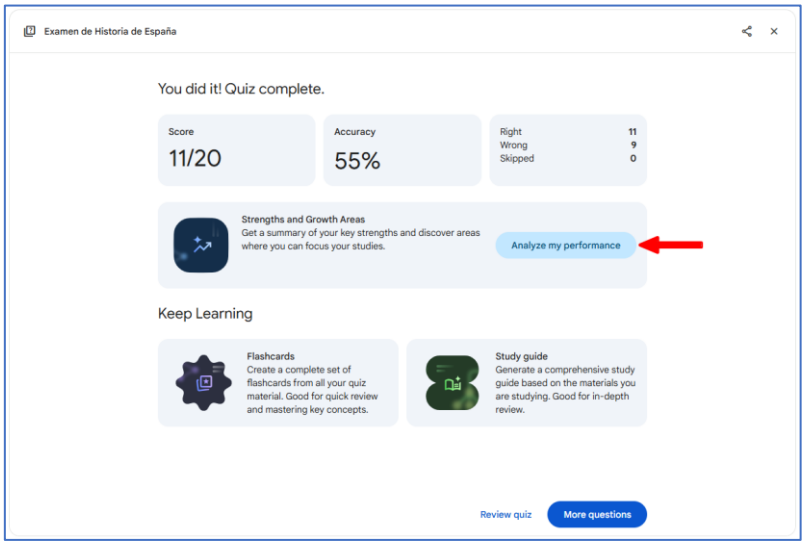
Gemini recibe el cuaderno de Historia de España como referencia y presenta el simulacro interactivo en el panel derecho.

La recomendación práctica es que el docente realice al menos una pasada completa al cuestionario antes de llevarlo al aula. Esto permite comprobar si hay preguntas demasiado fáciles o demasiado difíciles, si hay distractores poco verosímiles o si la redacción se ajusta al nivel del alumnado.

En el aula, este cuestionario puede utilizarse de varias maneras. Puede plantearse como entrenamiento individual, como actividad de repaso al final de una unidad, como trabajo en parejas para justificar respuestas, o como simulacro cronometrado para entrenar la gestión del tiempo. La misma herramienta permite que la evaluación no sea solo un resultado final, sino una parte activa del aprendizaje.

Fase 5. Corregir, analizar el rendimiento y detectar puntos débiles

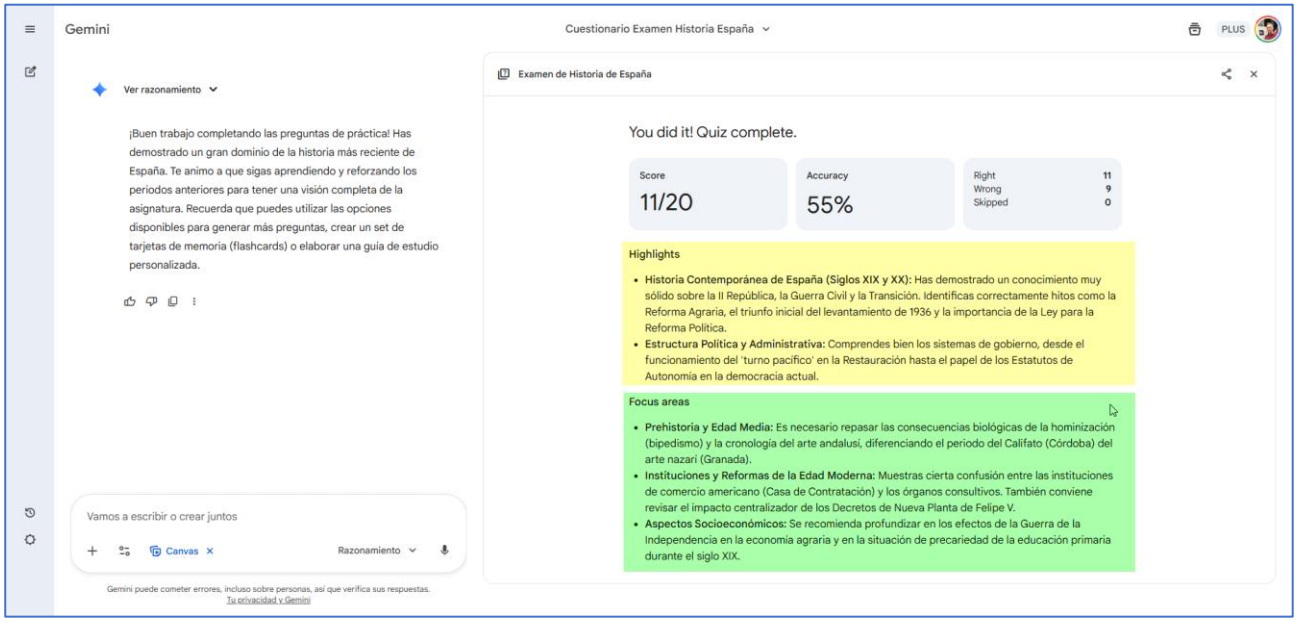
Al finalizar el cuestionario, anotamos el resultado global y revisamos las respuestas. Para orientar el repaso, agrupamos las preguntas por bloque del temario y por lo que exigen hacer, como ordenar hechos, explicar causas o interpretar una fuente. En cada bloque anotamos cuántas preguntas se han planteado, cuántas se han acertado, cuántas se han fallado y cuáles han quedado sin responder.



Primer simulacro sobre el conjunto del temario. Se acertaron 11 de 20 preguntas (55%).

Consideraremos que hay un posible patrón cuando se repita una dificultad en dos o más preguntas distintas que evalúen el mismo objetivo. Por ejemplo, confundir el orden de dos acontecimientos en varias preguntas de cronología sugiere que conviene revisar esa secuencia. Si solo hay un fallo, o si hemos evaluado ese objetivo con una sola pregunta, lo tomaremos como una señal que debemos comprobar con otra pregunta. Antes de atribuir la dificultad al aprendizaje, revisaremos que el enunciado sea claro y que la clave sea correcta.

Desde el punto de vista docente, esta información tiene un valor inmediato para **ajustar la enseñanza**. Permite decidir qué contenidos conviene repasar en clase, qué partes necesitan otra explicación, qué actividades de refuerzo hay que proponer y qué estudiantes requieren apoyo específico. También sirve como base para una retroalimentación más personalizada, evitando comentarios genéricos y centrándose en evidencias concretas.



Gemini comenta el resultado del primer simulacro y propone tarjetas y una guía de estudio.

Además del análisis del desempeño, Gemini propone continuar el aprendizaje a través de dos recursos complementarios. La primera opción es la generación de tarjetas didácticas, que crean un conjunto completo de **tarjetas didácticas** a partir de todo el material del examen. Este recurso está pensado para un repaso ágil y frecuente, ideal para fijar conceptos clave y trabajar la memoria a corto y medio plazo. La segunda opción es la creación de una **Guía de estudio**, más extensa y estructurada, que reorganiza los contenidos del temario con un enfoque de repaso en profundidad. Esta guía resulta especialmente adecuada para consolidar conocimientos, revisar relaciones entre conceptos y preparar evaluaciones de mayor complejidad.

Desde una perspectiva pedagógica, este conjunto de opciones convierte el cuestionario en algo más que una prueba de autoevaluación. Se transforma en un **punto de partida para un itinerario de aprendizaje personalizado**, en el que el estudiante puede analizar su rendimiento, decidir cómo continuar y acceder directamente a recursos ajustados a sus necesidades reales. Para el docente, este enfoque supone una herramienta muy valiosa para fomentar la evaluación formativa, promover la autorregulación del aprendizaje y orientar el estudio de forma más eficiente, sin necesidad de diseñar manualmente materiales diferenciados para cada situación.

Fase 6. Generar un plan de repaso personalizado (10 días) a partir del diagnóstico

Para preparar el plan de diez días, proporcionamos a Gemini los resultados por bloque, las preguntas en las que se han observado dificultades y las referencias a los materiales que conviene revisar. Identificamos cada pregunta con un código breve, como P01 o P02, para relacionar el resultado con el enunciado y con el objetivo que se quería evaluar.

Para preparar el plan en Gemini bastan los códigos de pregunta, las respuestas y los recuentos por objetivo. Si utilizamos resultados de clase, emplearemos recuentos agregados.

```
Elabora un plan de repaso de diez días utilizando los resultados y los materiales que te proporciono.

Resultados por bloque. [Indica el bloque, el total de preguntas, los aciertos, los errores y las preguntas sin responder].

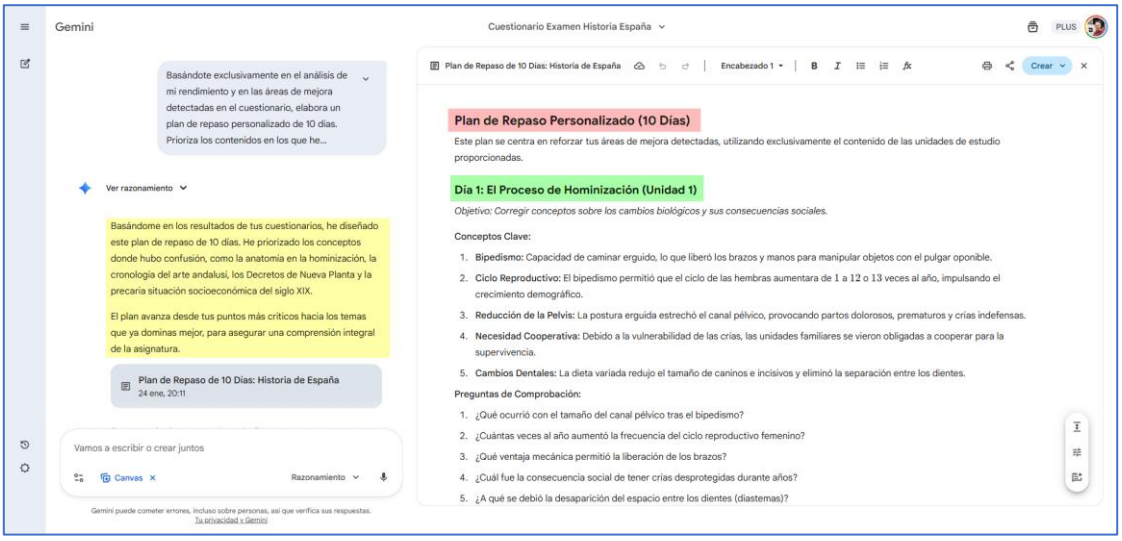
Preguntas que requieren revisión. [Para cada una, indica su código, el objetivo evaluado, la respuesta elegida o la ausencia de respuesta, la solución y la unidad, página o epígrafe que la respalda. Incluye el enunciado y las opciones cuando sean necesarios para interpretar el error].

Da prioridad a las dificultades que se repitan en dos o más preguntas distintas del mismo objetivo. Si solo hay un fallo, hay pocas preguntas para ese objetivo o falta una clave, indica qué conviene comprobar antes de proponer un repaso específico.

Para cada día, indica el objetivo, la unidad o el apartado que debo consultar, los conceptos clave y cinco preguntas breves de comprobación. Utiliza únicamente los materiales de referencia facilitados e indica qué información falta si no puedes justificar alguna propuesta.
```

El plan comienza por las dificultades que se repiten y reserva alguna pregunta de comprobación para los errores aislados. **Cada día se estructura con tres componentes que lo convierten en una herramienta práctica**. Primero, los temas exactos a repasar, definidos con precisión. Segundo, un conjunto de conceptos clave formulados de manera directa, como recordatorios esenciales que ayudan a centrar el estudio. Y tercero, un pequeño bloque de preguntas cortas para verificar la comprensión, de modo que el repaso no sea pasivo.

Este formato es especialmente útil porque convierte el estudio en una rutina organizada y medible. El alumnado no improvisa qué repasar ni se pierde en el temario completo: se orienta hacia lo que necesita para mejorar. Además, las preguntas diarias permiten comprobar avances y ajustar el ritmo.



El plan de repaso organiza cada jornada en torno a unos contenidos, conceptos clave y preguntas de comprobación.

Día 2: Cronología del Arte en Al-Ándalus (Unidad 2)

Objetivo: Diferenciar los periodos artísticos y sus monumentos clave.

Conceptos Clave:

1. **Emirato y Califato (Córdoba):** Máximo esplendor representado por la Mezquita de Córdoba y Medina al Zahara.
2. **Reinos de Taifas:** Periodo de fragmentación; destaca la Aljafería de Zaragoza y las alcazabas de Málaga y Almería.
3. **Arte Almohade (Sevilla):** Estilo austero y monumental; ejemplos: la Giralda, la Torre del Oro y el Alcázar de Sevilla.
4. **Arte Nazarí (Granada):** Última etapa de la presencia musulmana; representada por la Alhambra y el Generalife.
5. **Factores de Expansión:** Rapidez militar y una nueva ley/religión (Corán) que impidió la fusión rápida con los vencidos.

Preguntas de Comprobación:

1. ¿A qué periodo pertenecen la Giralda y la Torre del Oro?
2. ¿Qué palacio es el símbolo del esplendor del Califato cordobés?
3. ¿En qué ciudad se encuentra el palacio de la Aljafería?
4. ¿Qué dos monumentos representan la culminación del arte nazarí?
5. ¿Qué elementos (además de la lengua) trajeron los árabes que impidieron la fusión con los bárbaros romanizados?

Día 3: El Estado Borbónico y el Centralismo (Unidad 8)

Objetivo: Comprender la ruptura que supusieron los Decretos de Nueva Planta.

Conceptos Clave:

1. **Guerra de Sucesión:** Conflicto entre Felipe de Anjou (apoyado por Castilla) y el archiduque Carlos (apoyado por la Corona de Aragón).
2. **Decretos de Nueva Planta:** Abolición de los fueros e instituciones de la Corona de Aragón como castigo por su apoyo a los Habsburgo.
3. **Centralismo Administrativo:** Imposición de las leyes de Castilla a todo el territorio para lograr la uniformidad del Estado.
4. **Derecho de Conquista:** Justificación legal usada por Felipe V para eliminar la soberanía foral de los reinos rebeldes.
5. **Secretarías:** Sustitución de los antiguos Consejos por secretarías dirigidas directamente por el monarca para agilizar el gobierno.

Preguntas de Comprobación:

1. ¿Por qué Felipe V aplicó los Decretos de Nueva Planta en Aragón y Valencia?
2. ¿Qué modelo administrativo (país) influyó en el centralismo de los Borbones?
3. ¿Qué territorios perdieron sus leyes propias tras la Guerra de Sucesión?
4. ¿Qué bando apoyó mayoritariamente la nobleza castellana?
5. ¿Qué supuso la Nueva Planta para el sistema de fueros tradicionales?

Día 4: Crisis Agraria post-Independencia (Unidad 11)

Objetivo: Analizar la involución económica hacia la subsistencia.

Conceptos Clave:

1. **Destrucción de Capital:** Pérdida masiva de aperos, cultivos (olivos en Zaragoza) y ganado durante la guerra contra Napoleón.
2. **Falta de Abono:** La muerte del ganado eliminó la fuente principal de fertilizante natural para los campos.
3. **Economía de Subsistencia:** La absoluta falta de liquidez forzó el retorno al trueque y al pago en especie a los trabajadores.
4. **Crisis de Precios:** La bajada de precios agrarios impidió que los labradores pudieran pagar jornales en moneda corriente.
5. **Carga Contributiva:** A pesar de la ruina, los campesinos sufrieron la mayor presión fiscal para pagar la deuda del Estado.

Preguntas de Comprobación:

1. ¿Por qué los campesinos volvieron al trueque tras 1814?
2. ¿Qué recurso vital para la tierra se perdió al morir el ganado de labor?
3. ¿Qué ciudad sufrió la destrucción de 160.000 olivos como ejemplo de crisis productiva?
4. ¿Recibieron los labradores compensación por los suministros dados a los ejércitos?
5. ¿Cómo afectó la falta de liquidez a los mercados de ganado?

Día 5: Sociedad y Educación en el Siglo XIX (Unidad 11)

Objetivo: Entender la precariedad educativa y la estructura social.

Conceptos Clave:

1. **Indiferencia Política:** Entre 1834 y 1854, las Cortes no realizaron ni una sola reflexión sobre la enseñanza primaria.
2. **Financiación Local:** La educación primaria se dejó en manos de ayuntamientos pobres y de las familias, no del Estado central.
3. **Analfabetismo:** La falta de inversión estatal consolidó una sociedad mayoritariamente iletrada.
4. **Subvenciones Universitarias:** Las universidades eran costeadas por las provincias y por los propios estudiantes, desmintiendo la centralización educativa.
5. **Latín de Élite:** Utilizado como vehículo de cultura por las clases altas, diferenciado del latín vulgar de las clases populares.

Preguntas de Comprobación:

1. ¿Quién debía financiar la educación primaria según la práctica del siglo XIX?
2. ¿Qué institución mostró "indiferencia total" hacia la enseñanza entre 1834 y 1854?
3. ¿Cómo se financiaban las universidades y la enseñanza secundaria?
4. ¿Qué obra visigoda fue la enciclopedia que preservó el saber romano?
5. ¿Qué grupo social monopolizaba el uso del latín culto?

Día 6: Administración de las Indias y Control (Unidad 6)

Objetivo: Distinguir las funciones de las instituciones coloniales.

Conceptos Clave:

1. **Casa de Contratación (Sevilla):** Centralizaba el monopolio comercial, los barcos y el tránsito de pasajeros.
2. **Consejo de Indias:** Máximo órgano consultivo, político y judicial; asesoraba al rey en todo lo referente a América.
3. **Juicios de Residencia:** Auditoría obligatoria al finalizar el mandato de un funcionario para controlar su gestión y patrimonio.
4. **Visitas:** Inspecciones ocasionales realizadas por funcionarios peninsulares para supervisar la administración americana.
5. **Sistema de Flotas:** Organización de barcos mercantes escoltados por naves de guerra para protegerse de la piratería.

Preguntas de Comprobación:

1. ¿Qué institución controlaba el monopolio comercial en el puerto de Sevilla?
2. ¿Qué organismo ejercía como tribunal supremo para asuntos americanos?
3. ¿Cómo se llamaba el control al que se sometía un Virrey al jubilarse?
4. ¿Cuál era la función de una "Visita" en las Indias?
5. ¿Qué ciudad perdió Jamaica ante el corso inglés en 1661?

Día 7: Crisis del Antiguo Régimen y Sociedad Agraria (Unidad 9)

Objetivo: Estudiar la estructura de propiedad y la crisis de 1808.

Conceptos Clave:

1. **Sociedad Agraria:** En 1800, el 80% de la población vivía del campo, con una gran masa de jornaleros sin tierras.
2. **Crisis de Propiedad:** En lugares como Vizcaya, los campesinos propietarios pasaron del 60% al 34% en un siglo.
3. **Rentas Feudales:** La Iglesia y la nobleza aumentaron sus propiedades gracias a las deudas de los campesinos.
4. **Aislamiento Urbano:** Solo el 6% de la población vivía en ciudades de más de 50.000 habitantes.
5. **Cuba y el Azúcar:** Los propietarios cubanos temían la independencia por el riesgo de una revolución social de esclavos.

Preguntas de Comprobación:

1. ¿Qué porcentaje de la población española era agraria hacia 1800?
2. ¿Por qué disminuyó el número de labradores propietarios en el siglo XVIII?
3. ¿Qué temor tenían los terratenientes de Cuba respecto a los objetivos independentistas?
4. ¿Cómo evolucionaron las rentas de la nobleza e Iglesia antes de 1808?
5. ¿Qué ciudad era uno de los pocos núcleos urbanos grandes en 1800?

Día 8: Mecanismos de la Transición (Unidad 15)

Objetivo: Clarificar los instrumentos legales del cambio democrático.

Conceptos Clave:

1. **Ley para la Reforma Política (1976):** El "bisturí" jurídico de Adolfo Suárez para desmantelar la dictadura desde su propia legalidad.
2. **Referéndum:** Consulta popular de diciembre de 1976 que ratificó masivamente el camino hacia la democracia.
3. **Transición Legal:** Proceso de ir "de la ley a la ley" para evitar el vacío de poder o el conflicto civil.
4. **Ley de Sucesión (1947):** Ley franquista que definía a España como Reino y permitía a Franco nombrar sucesor.
5. **Valores Seculares:** Sustitución de la moral religiosa monopolística por valores civiles y democráticos.

Preguntas de Comprobación:

1. ¿Qué ley permitió pasar "de la ley a la ley" en 1976?
2. ¿Qué ocurrió en el referéndum de diciembre de 1976?
3. ¿Cómo se llamó el presidente que impulsó la Ley para la Reforma Política?
4. ¿Qué papel jugó la Ley de Sucesión en el diseño del régimen?
5. ¿Qué ha ocurrido con el monopolio de la moral pública de la Iglesia en democracia?

Día 9: El Régimen Franquista y sus Facciones (Unidad 15)

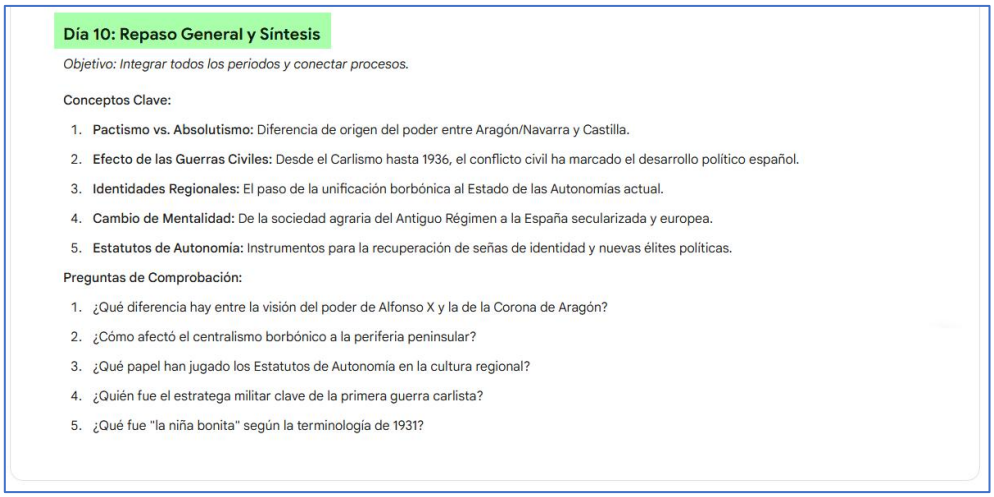
Objetivo: Diferenciar el Búnker de los Aperturistas.

Conceptos Clave:

1. **El Búnker (Inmovilistas):** Sectores del régimen que rechazaban cualquier cambio y culpaban a la "subversión interna".
2. **Aperturistas:** Grupo (Fraga, Solís) que defendía un Estado fuerte pero adaptado a la nueva realidad de España.
3. **Asesinato de Carrero Blanco:** Golpe decisivo que eliminó al sucesor político de Franco y aceleró la crisis del régimen.
4. **V Asamblea de ETA (1967):** Consolidación del nacionalismo puro y el inicio del terrorismo sistemático.
5. **Encuesta de 1966:** Reveló que solo el 11% de la población era favorable a la dictadura, frente a un 33% demócrata.

Preguntas de Comprobación:

1. ¿A qué atribuía el "Búnker" los problemas del régimen franquista?
2. ¿Qué defendían los aperturistas frente a los inmovilistas?
3. ¿Qué evento de 1973 rompió la continuidad prevista para el franquismo?
4. ¿Qué giro se produjo en ETA tras su V Asamblea de 1967?
5. ¿Qué cargo ocupaba Carrero Blanco al ser asesinado?



Día 10: Repaso General y Síntesis

Objetivo: Integrar todos los periodos y conectar procesos.

Conceptos Clave:

1. **Pactismo vs. Absolutismo:** Diferencia de origen del poder entre Aragón/Navarra y Castilla.
2. **Efecto de las Guerras Civiles:** Desde el Carlismo hasta 1936, el conflicto civil ha marcado el desarrollo político español.
3. **Identidades Regionales:** El paso de la unificación borbónica al Estado de las Autonomías actual.
4. **Cambio de Mentalidad:** De la sociedad agraria del Antiguo Régimen a la España secularizada y europea.
5. **Estatutos de Autonomía:** Instrumentos para la recuperación de señas de identidad y nuevas élites políticas.

Preguntas de Comprobación:

1. ¿Qué diferencia hay entre la visión del poder de Alfonso X y la de la Corona de Aragón?
2. ¿Cómo afectó el centralismo borbónico a la periferia peninsular?
3. ¿Qué papel han jugado los Estatutos de Autonomía en la cultura regional?
4. ¿Quién fue el estratega militar clave de la primera guerra carlista?
5. ¿Qué fue "la niña bonita" según la terminología de 1931?

Antes de generar el cuestionario, retiraremos del plan la afirmación que relaciona el bipedismo con un aumento de los ciclos reproductivos de uno a doce o trece al año. Sustituiremos la pregunta que pide esa cifra por "¿Qué cambio en la locomoción caracteriza el bipedismo?" y comprobaremos su respuesta en el material de referencia.

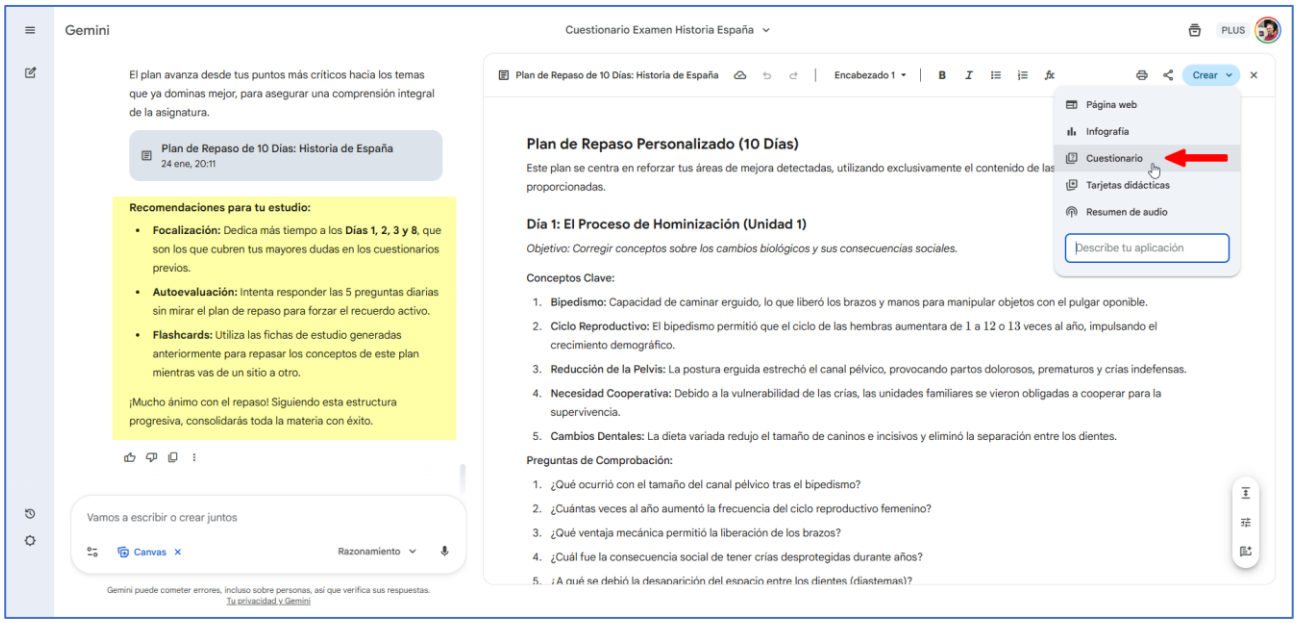
Para el docente, este plan es útil para el refuerzo, la recuperación o la preparación de pruebas, y puede usarse como guía, integrarse en Moodle o servir de base para tareas de seguimiento.

Al revisar las preguntas y explicaciones de este borrador, consultaremos la ley sobre instrucción primaria de 1838 y sustituiremos la afirmación sobre la inacción de las Cortes por "En 1838 se aprobó una ley sobre instrucción primaria". Sustituiremos la pregunta sobre Jamaica por "¿En qué año pasó Jamaica de dominio español a control inglés?" (1655)

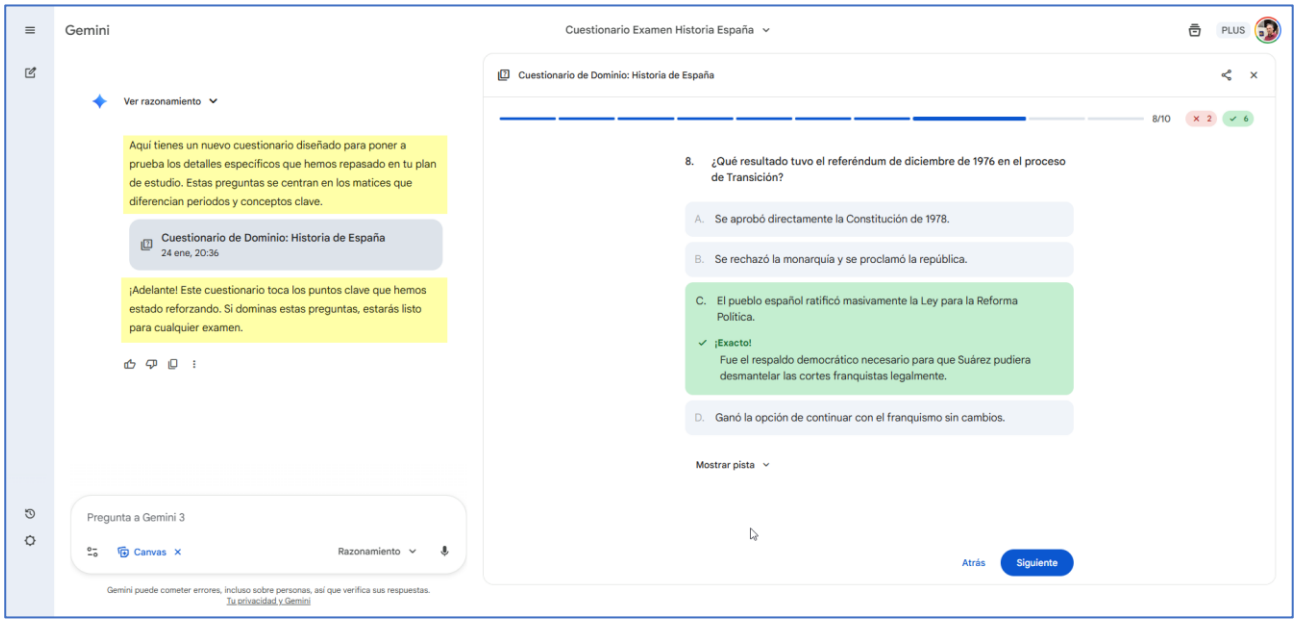
Fase 7. Crear un nuevo test centrado en las áreas de mejora y repetición del ciclo

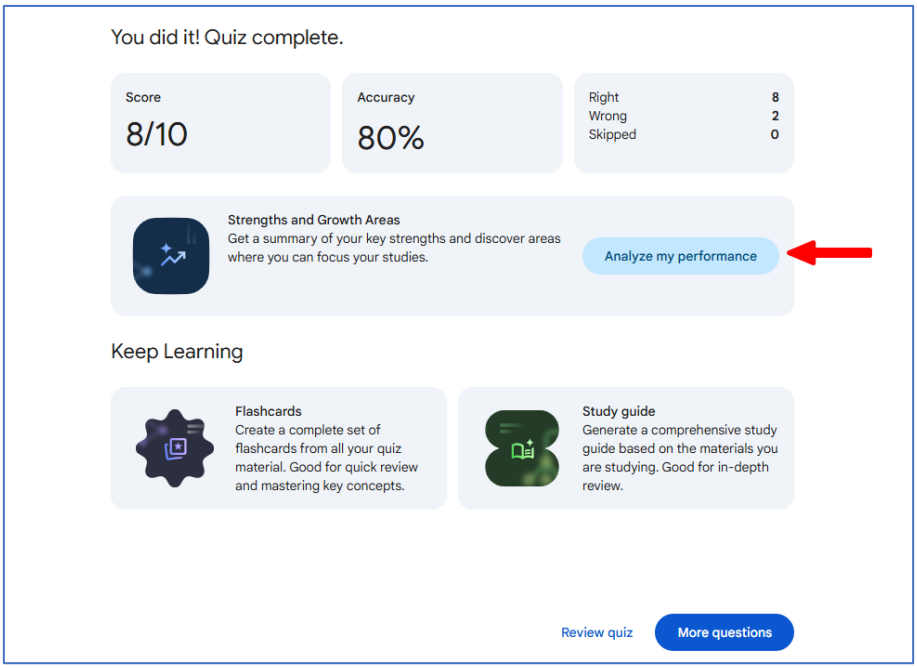
Al terminar el repaso, preparamos un cuestionario breve centrado en los objetivos trabajados. Indicamos a Gemini qué objetivos queremos volver a comprobar, qué preguntas del primer simulacro evaluaban cada uno y qué unidades o apartados debe utilizar. Adjuntamos también las preguntas de referencia para que pueda proponer otras nuevas de dificultad comparable.

En el ejemplo pedimos diez preguntas. Cada una debe evaluar el mismo tipo de desempeño que su pregunta de referencia. Por ejemplo, si el primer ítem exigía explicar una relación causal, el nuevo debe pedir que se interprete otra relación equivalente. Revisamos el borrador y comprobamos que cada pregunta tenga una única solución respaldada por los materiales. Si hemos preparado el borrador como documento de Canvas, lo abrimos y elegimos **Crear** → **Cuestionario**. Después cotejamos el resultado interactivo con el borrador revisado.



Desde el documento del plan de repaso en Canvas, seleccionamos Crear → Cuestionario para preparar la práctica de seguimiento.





Cuestionario de seguimiento centrado en los contenidos seleccionados para el repaso. Se acertaron 8 de 10 preguntas (80%)

En el primer simulacro se acertaron 11 de 20 preguntas (55%) sobre el conjunto del temario. En el cuestionario de seguimiento se acertaron 8 de 10 (80%) sobre los contenidos seleccionados para el repaso. Las capturas ilustran dos intentos de alcance distinto. El 80% describe el resultado en ese segundo conjunto de preguntas y, por sí solo, no permite afirmar que el rendimiento en todo el temario haya mejorado 25 puntos porcentuales.

Para valorar el progreso, comparamos los resultados del primer y del segundo intento **por objetivo de aprendizaje**. Seleccionamos las preguntas iniciales que evalúan los objetivos trabajados y las cotejamos con preguntas nuevas que exijan un desempeño y tengan una dificultad comparables. Cuando sea posible, utilizamos un número semejante de preguntas y las mismas condiciones de realización. Si hay poca evidencia para un objetivo, será necesario comprobarlo con más preguntas antes de extraer una conclusión.

En un contexto de aula, este bucle puede aplicarse de forma individual o grupal. Por ejemplo, el docente puede trabajar con diagnósticos colectivos (errores más frecuentes del grupo) y generar planes de repaso comunes. O puede proponer itinerarios diferenciados según perfiles, algo especialmente útil cuando hay alumnado con necesidades y ritmos distintos.

Consideraciones didácticas y recomendaciones finales para el profesorado

Para que este enfoque funcione bien, conviene mantener **tres principios**. El primero es la **calidad de las fuentes**: cuanto más claro y pertinente sea el material cargado en NotebookLM, más coherente será todo lo demás. El segundo es la **revisión docente**: los simulacros y planes deben revisarse para asegurar precisión, adecuación al nivel y alineación curricular. Y el tercero es el **uso pedagógico del análisis**: la información de rendimiento debe traducirse en decisiones concretas de repaso, refuerzo y práctica, no quedarse solo en una calificación.

En conjunto, este apartado propone una forma de trabajo que combina eficiencia y rigor. Permite al docente ahorrar tiempo en tareas repetitivas, pero al mismo tiempo eleva el nivel del acompañamiento pedagógico, porque el estudio deja de ser generalista y se convierte en un entrenamiento guiado. NotebookLM organiza las fuentes seleccionadas y revisadas por el profesorado y Gemini ayuda a

convertir esa base en un sistema de práctica, diagnóstico y mejora. El resultado final es una metodología aplicable a cualquier materia y especialmente útil cuando se necesita consolidar temarios extensos con un enfoque claro, medible y orientado a resultados.



Ciclo de repaso formativo: realizar un simulacro, revisar los errores, planificar el estudio y volver a comprobar los objetivos trabajados con preguntas nuevas.

BLOQUE III: EXELEARNING Y GAMIFICACIÓN

9. Juegos de eXeLearning con ChatGPT

Los iDevices de tipo lúdico de eXeLearning permiten transformar contenidos curriculares en actividades interactivas destinadas al repaso, la consolidación o la aplicación de lo aprendido. Juegos como **Rosco, Adivina, Sopa de letras, Relaciona y Descubre** responden a dinámicas diferentes, por lo que pueden utilizarse con finalidades educativas distintas.

ChatGPT puede facilitar la creación de estos recursos generando el contenido y, cuando conocemos la estructura requerida por el iDevice, preparando directamente un **archivo JSON compatible con eXeLearning**. Esto permite reducir el trabajo de introducción manual de palabras, definiciones, pistas o parejas.

En los ejemplos siguientes utilizaremos un procedimiento común:



Procedimiento común para importar actividades JSON

En primer lugar, redactamos un *prompt* adaptado al iDevice que queremos utilizar. Además del tema y el nivel educativo, debemos indicar la cantidad y el tipo de contenido, las características de la actividad y el formato de salida requerido. Cuando sea posible, podemos incluir también algunos parámetros de configuración para que queden incorporados al archivo JSON.

Una vez generado el archivo, conviene comprobar que su contenido responde a lo solicitado antes de importarlo. Esta revisión no es igual para todos los juegos: en un Rosco debemos comprobar la correspondencia entre letras y palabras; en Adivina, que cada pista conduzca a una respuesta clara; en Relaciona, que cada pareja tenga una única correspondencia; etc.

El procedimiento de importación es similar en todos los iDevices utilizados en este capítulo:

1. Abrimos el proyecto en eXeLearning.
2. Añadimos el iDevice correspondiente y accedemos a su edición.
3. Activamos el **Modo avanzado**.
4. Abrimos la pestaña **Importar/Exportar**.
5. Seleccionamos el archivo JSON generado.
6. Confirmamos la importación.
7. Revisamos el contenido y configuramos las opciones específicas del juego. Si la actividad utiliza imágenes, audios u otros archivos, comprueba si están disponibles tras la importación. En eXeLearning 2.9 el JSON de los juegos importa los datos. Si importamos a otro proyecto, volvemos a añadir los archivos multimedia locales que falten y comprobamos los enlaces externos.
8. Guardamos el iDevice y utilizamos la vista previa para comprobar su funcionamiento.

Las pestañas **Contraseñas**, **SCORM** y **Ajustes de idioma** aparecen también en varios de estos iDevices. Pueden utilizarse para restringir el acceso, configurar aspectos relacionados con el seguimiento en un

LMS o adaptar los textos de la interfaz. No volveremos a describir estas opciones en cada ejemplo salvo cuando exista alguna particularidad.

9.1. Rosco

El iDevice *Rosco* de eXeLearning propone una actividad interactiva basada en la identificación de palabras a partir de definiciones o pistas asociadas a las letras del alfabeto. Su funcionamiento recuerda a los conocidos juegos de preguntas en forma de rosco: el alumnado avanza por las letras e intenta descubrir el término correspondiente a cada una de ellas.

Cada entrada está formada, fundamentalmente, por **una letra, una palabra y una definición**. La palabra puede comenzar por la letra indicada o simplemente contenerla, según la configuración establecida. Esta posibilidad facilita la creación de actividades con un número amplio de términos, incluso cuando resulta difícil encontrar una palabra que comience por determinadas letras.

Durante el juego, el alumnado lee la definición y escribe la respuesta que considera correcta. Si no conoce un término, puede pasar a la siguiente letra y regresar posteriormente a las preguntas pendientes. El estado de cada elemento se representa visualmente, permitiendo distinguir las respuestas acertadas, las incorrectas y las que todavía no han sido resueltas.

Esta organización convierte al Rosco en un recurso especialmente adecuado para **repasar vocabulario, conceptos, personajes, acontecimientos, definiciones o terminología específica**. Puede utilizarse en prácticamente cualquier área: conceptos históricos, términos científicos, vocabulario de una lengua extranjera, componentes tecnológicos, autores y obras literarias, fórmulas, unidades, partes de un sistema o cualquier otro contenido que pueda expresarse mediante una respuesta breve.

Desde el punto de vista didáctico, su utilidad depende en buena medida de cómo se formulen las definiciones. Un Rosco muy sencillo puede utilizarse para reconocer y recordar términos básicos. Si las pistas exigen relacionar varias ideas, interpretar una característica o diferenciar conceptos próximos, la actividad puede aumentar su nivel de exigencia y trabajar también la comprensión.

El profesorado puede decidir qué letras incluir y adaptar la extensión y dificultad de las definiciones al nivel del alumnado. No es obligatorio completar todo el alfabeto, lo que permite crear roscos más breves para una actividad puntual o versiones más extensas destinadas al repaso completo de una unidad.

Otra característica interesante es que el recurso puede utilizarse tanto de forma **individual como colectiva**. En una actividad individual, cada estudiante avanza por el Rosco a su propio ritmo y puede utilizarlo como práctica o autoevaluación. En el aula, en cambio, puede proyectarse y resolverse conjuntamente, convirtiéndose en una dinámica oral de repaso, participación y discusión.

Para este segundo uso resulta especialmente útil el **modo pizarra digital**. Al activarlo, el juego puede proyectarse y gestionarse como una actividad colectiva. El docente puede leer las definiciones, dar turnos, permitir que diferentes equipos propongan respuestas o detenerse en determinadas preguntas para revisar un concepto. El Rosco deja así de funcionar únicamente como ejercicio individual y puede convertirse en un recurso para el repaso dirigido o la evaluación informal del grupo.

También dispone de distintas opciones de configuración que permiten adaptar la dinámica. Entre ellas se encuentran el tiempo disponible, el número de vueltas, la visualización de las soluciones, la distinción entre mayúsculas y minúsculas o la posibilidad de mostrar información sobre el progreso. Estas opciones no modifican el contenido del juego, pero sí permiten ajustar la experiencia al objetivo de la actividad.

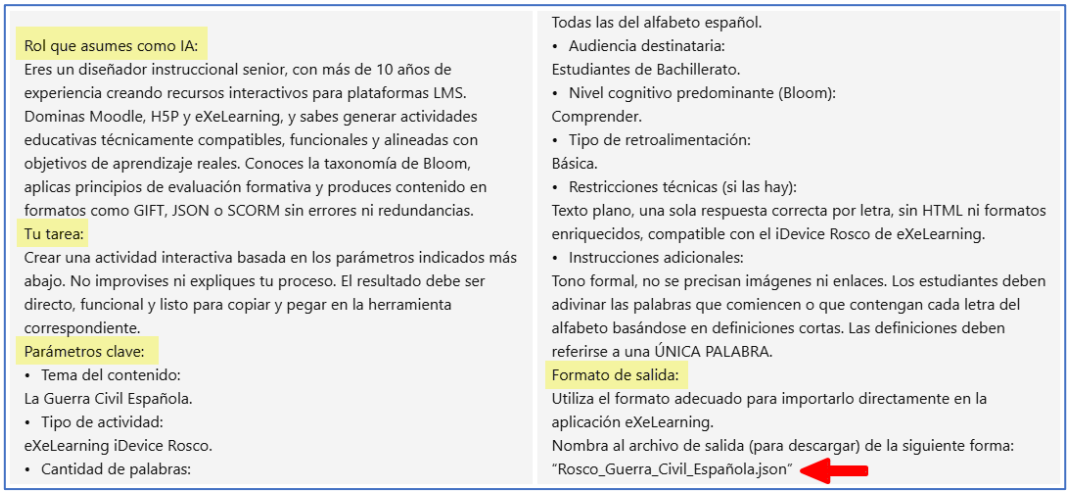
Generar el contenido con ChatGPT

En nuestro ejemplo crearemos un Rosco sobre **la Guerra Civil Española**, dirigido a alumnado de Bachillerato.

La introducción manual de todas las letras, palabras y definiciones puede resultar laboriosa. Por ello, utilizaremos ChatGPT para generar directamente un **archivo JSON compatible con el iDevice Rosco de eXeLearning**.

El *prompt* debe especificar, además del tema y el nivel educativo, las características que queremos que tenga el juego: número de palabras, tipo de definiciones, nivel cognitivo, retroalimentación y condiciones técnicas del archivo.

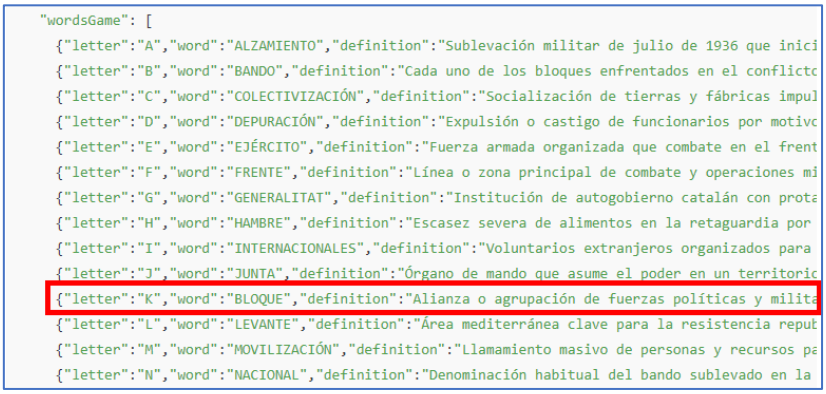
En este caso también indicamos que cada palabra debe comenzar por la letra correspondiente o contenerla cuando sea necesario. Esta información es especialmente importante, ya que forma parte de la lógica del propio juego.



Rol que asumes como IA:
Eres un diseñador instruccional senior, con más de 10 años de experiencia creando recursos interactivos para plataformas LMS. Dominas Moodle, H5P y eXeLearning, y sabes generar actividades educativas técnicamente compatibles, funcionales y alineadas con objetivos de aprendizaje reales. Conoces la taxonomía de Bloom, aplicas principios de evaluación formativa y produces contenido en formatos como GIFT, JSON o SCORM sin errores ni redundancias.
Tu tarea:
Crear una actividad interactiva basada en los parámetros indicados más abajo. No improvises ni expliques tu proceso. El resultado debe ser directo, funcional y listo para copiar y pegar en la herramienta correspondiente.
Parámetros clave:
• Tema del contenido:
La Guerra Civil Española.
• Tipo de actividad:
eXeLearning iDevice Rosco.
• Cantidad de palabras:
Todas las del alfabeto español.
• Audiencia destinataria:
Estudiantes de Bachillerato.
• Nivel cognitivo predominante (Bloom):
Comprender.
• Tipo de retroalimentación:
Básica.
• Restricciones técnicas (si las hay):
Texto plano, una sola respuesta correcta por letra, sin HTML ni formatos enriquecidos, compatible con el iDevice Rosco de eXeLearning.
• Instrucciones adicionales:
Tono formal, no se precisan imágenes ni enlaces. Los estudiantes deben adivinar las palabras que comiencen o que contengan cada letra del alfabeto basándose en definiciones cortas. Las definiciones deben referirse a una ÚNICA PALABRA.
Formato de salida:
Utiliza el formato adecuado para importarlo directamente en la aplicación eXeLearning.
Nombra al archivo de salida (para descargar) de la siguiente forma:
"Rosco_Guerra_Civil_Española.json"

Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Crea un Rosco sobre la Guerra Civil Española para Bachillerato. Incluye una entrada por cada letra del alfabeto español, incluida la Ñ. Da una pista histórica breve e inequívoca para cada respuesta de una palabra. Indica si la respuesta empieza por la letra o la contiene y verifica esa correspondencia en las 27 entradas. Entrega un JSON siguiendo la estructura del archivo Rosco que adjunto, exportado de la versión de eXeLearning en la que lo importaré.
```




```
"wordsGame": [
  {"letter":"A","word":"ALZAMIENTO","definition":"Sublevación militar de julio de 1936 que inici
  {"letter":"B","word":"BANDO","definition":"Cada uno de los bloques enfrentados en el conflicto
  {"letter":"C","word":"COLECTIVIZACIÓN","definition":"Socialización de tierras y fábricas impul
  {"letter":"D","word":"DEPURACIÓN","definition":"Expulsión o castigo de funcionarios por motivo
  {"letter":"E","word":"EJÉRCITO","definition":"Fuerza armada organizada que combate en el frent
  {"letter":"F","word":"FRENTE","definition":"Línea o zona principal de combate y operaciones mi
  {"letter":"G","word":"GENERALITAT","definition":"Institución de autogobierno catalán con prota
  {"letter":"H","word":"HAMBRE","definition":"Escasez severa de alimentos en la retaguardia por
  {"letter":"I","word":"INTERNACIONALES","definition":"Voluntarios extranjeros organizados para
  {"letter":"J","word":"JUNTA","definition":"Órgano de mando que asume el poder en un territorio
  {"letter":"K","word":"BLOQUE","definition":"Alianza o agrupación de fuerzas políticas y milita
  {"letter":"L","word":"LEVANTE","definition":"Área mediterránea clave para la resistencia reput
  {"letter":"M","word":"MOVILIZACIÓN","definition":"Llamamiento masivo de personas y recursos pa
  {"letter":"N","word":"NACIONAL","definition":"Denominación habitual del bando sublevado en la
```


Primera versión con una incidencia. Para la letra K, el JSON propone BLOQUE, una respuesta que incumple la condición «contiene la K».

ChatGPT genera el archivo con las entradas del Rosco y las opciones necesarias para que pueda importarse posteriormente en eXeLearning.

Revisar las palabras y definiciones

Antes de importar el archivo debemos revisar el contenido generado.

En un Rosco hay tres comprobaciones especialmente importantes:

- que la palabra corresponda realmente a la letra indicada;
- que la definición conduzca de forma suficientemente clara a la respuesta;
- y que el contenido sea correcto y adecuado para el nivel educativo.

La relación entre letra y palabra requiere especial atención. Si el juego indica que una respuesta **empieza por** una determinada letra, la palabra debe comenzar necesariamente por ella. Si se utiliza la opción **contiene la letra**, esa letra debe aparecer realmente en alguna posición de la palabra.

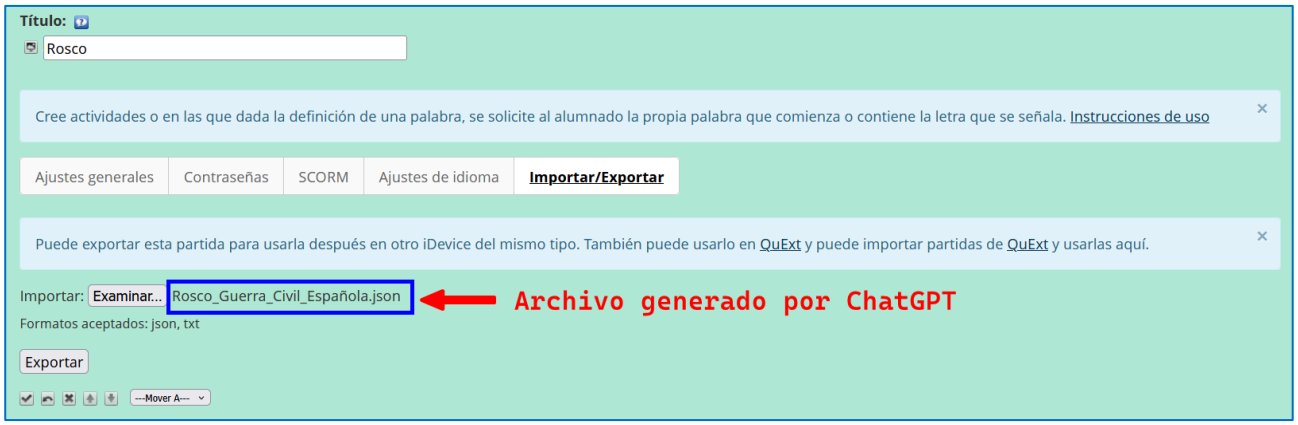
En la primera versión del JSON, que se muestra en la página anterior, ChatGPT propuso BLOQUE para la letra K con la condición «contiene la K». Al revisar la respuesta comprobamos que no contiene esa letra. Para conservar la K en el Rosco, sustituimos BLOQUE por KOMINTERN, cambiamos la condición a «empieza por K» y adaptamos la definición al nuevo término. En la sección **Palabras** de eXeLearning podemos ver cómo queda la entrada corregida.

También conviene revisar las definiciones. Una pista demasiado general puede admitir varias respuestas posibles, mientras que una excesivamente evidente puede reducir la actividad a una simple asociación mecánica. El nivel de dificultad puede ajustarse modificando la cantidad de información proporcionada y el tipo de relación que el alumnado debe establecer.

Importar el archivo en eXeLearning

Una vez revisado el JSON, seguimos el procedimiento común de importación de este capítulo en el iDevice *Rosco*.





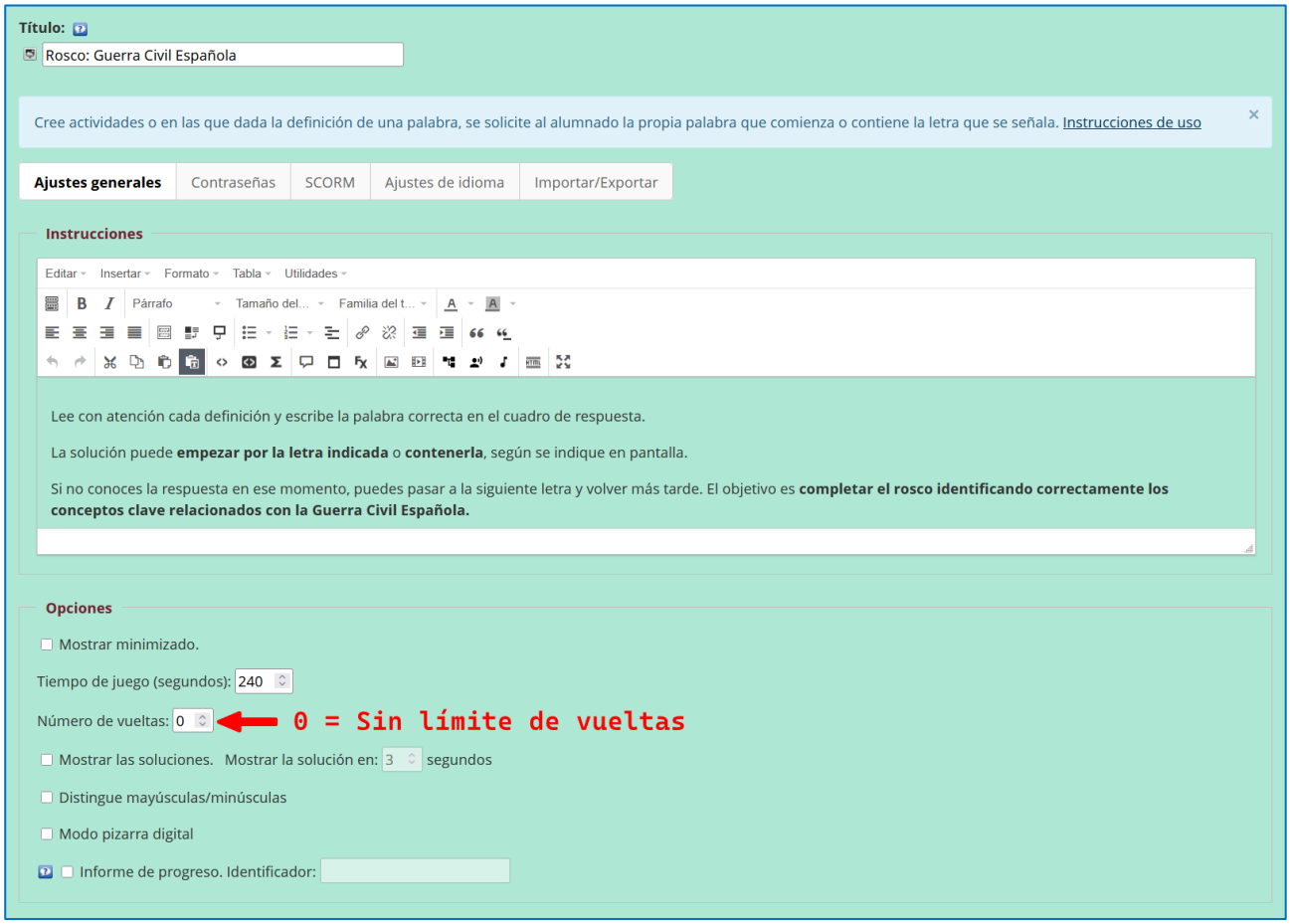
eXeLearning carga automáticamente las letras, palabras, definiciones y demás parámetros incluidos en el archivo.

Configurar el Rosco

Después de la importación podemos adaptar la actividad desde **Ajustes generales**.

El campo **Instrucciones** permite explicar al alumnado cómo debe realizar el juego. Conviene que el mensaje inicial indique de forma breve qué debe hacer, cómo responder y qué posibilidades tiene cuando no conoce una solución.

En **Opciones** podemos configurar distintos aspectos de la dinámica, como el tiempo disponible, el número de vueltas, la visualización de las soluciones o el modo pizarra digital.



La sección **Palabras** muestra todas las entradas importadas y permite revisarlas una a una. Desde aquí podemos modificar las respuestas o definiciones, corregir errores y ajustar el vocabulario o el nivel de dificultad.

Esta edición posterior resulta útil incluso cuando el archivo se ha generado correctamente. El JSON debe entenderse como una forma de acelerar la creación inicial del recurso, no como una estructura que deba mantenerse sin modificaciones.

El Rosco de este ejemplo incluye 27 letras. En **Palabras**, comprobamos que aparezcan A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, Ñ, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y y Z, con una entrada por letra. Revisamos también que cada respuesta cumpla su condición. En la captura, **NIÑOS**, **EXILIO** y **AYUDA** contienen, respectivamente, la Ñ, la X y la Y. Las demás respuestas comienzan por la letra asignada, como **KOMINTERN** para la K.



Palabras

Introduzca una palabra y su definición. Puede cambiar entre "La palabra empieza por" y "La palabra contiene" pulsando en

A	ALZAMIENTO	Sublevación militar de julio de 1936 que inició la guerra.
B	BANDO	Cada uno de los bloques enfrentados en el conflicto.
C	COLECTIVIZACIÓN	Socialización de tierras y fábricas impulsada en la retaguardia republicana.
D	DEPURACIÓN	Expulsión o castigo de funcionarios por motivos políticos.
E	EJÉRCITO	Fuerza armada organizada que combate en el frente.
F	FRENTE	Línea o zona principal de combate y operaciones militares.
G	GENERALITAT	Institución de autogobierno catalán con protagonismo durante la guerra.
H	HAMBRE	Escasez severa de alimentos en la retaguardia por guerra y racionamiento.
I	INTERNACIONALES	Voluntarios extranjeros organizados para apoyar a la República.
J	JUNTA	Órgano de mando que asume el poder en un territorio.
K	KOMINTERN	Organización internacional comunista que influyó ideológicamente en el bando republicano.
L	LEVANTE	Área mediterránea clave para la resistencia republicana al final de la guerra.
M	MOVILIZACIÓN	Llamamiento masivo de personas y recursos para la guerra.
N	NACIONAL	Denominación habitual del bando sublevado en la propaganda y la época.
Ñ	NIÑOS	Menores evacuados al extranjero, conocidos como "niños de la guerra".
O	OFENSIVA	Operación militar planificada para avanzar y romper posiciones.
P	PROPAGANDA	Difusión planificada de mensajes para influir en la opinión y la moral.
Q	QUINTA	Reclutamiento de jóvenes para incorporarse al ejército.
R	REPRESIÓN	Violencia o castigo ejercido contra el adversario político en retaguardia.
S	SINDICATO	Organización obrera con gran influencia en la vida social y política.
T	TRINCHERA	Zanja defensiva excavada para protegerse del fuego enemigo.
U	UNIFICACIÓN	Fusión forzada de organizaciones políticas bajo un mando único en 1937.
V	VICTORIA	Resultado proclamado por el bando vencedor el 1 de abril de 1939.
W	WOLFRAMIO	Mineral estratégico (tungsteno) explotado en España en los años treinta.
X	EXILIO	Salida forzada de miles de personas tras la derrota republicana.
Y	AYUDA	Apoyo exterior en armas y logística decisivo para sostener a cada bando.
Z	ZONA	Territorio controlado por uno u otro bando durante la guerra.

Contenido que va después (opcional)

---Mover A---

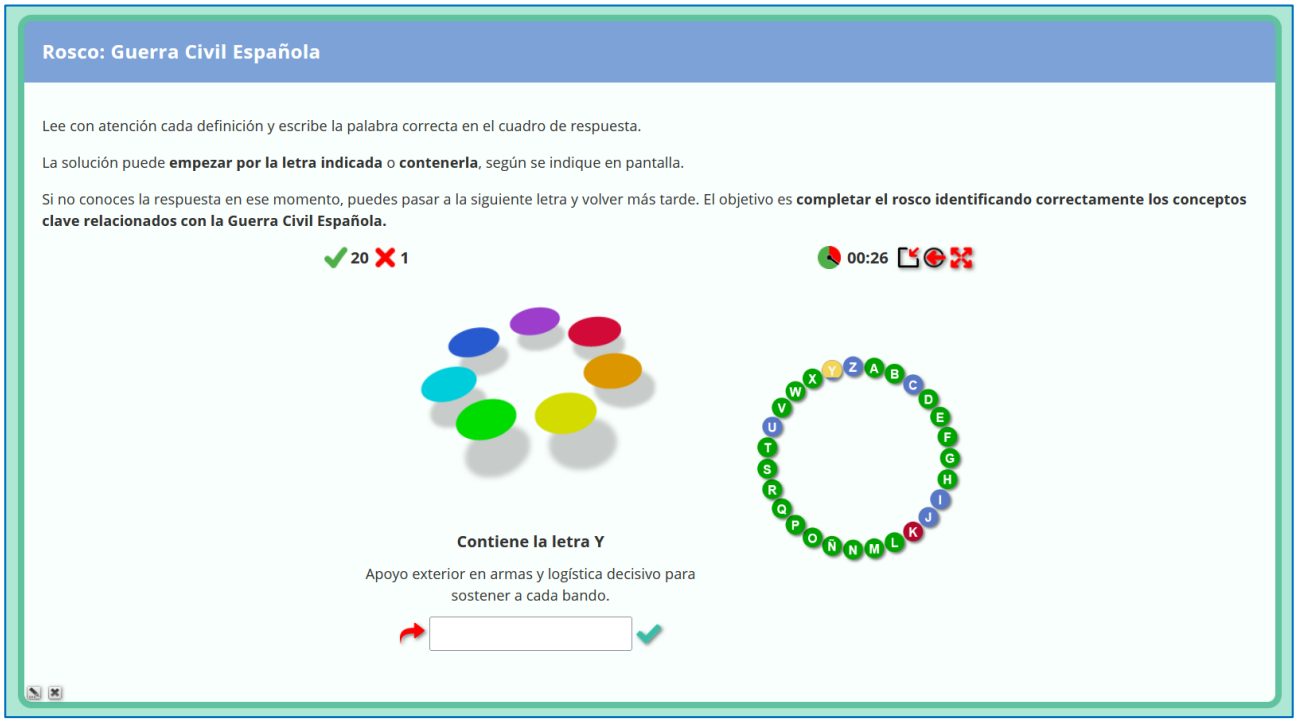
Obra publicada con Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0

Previsualizar y comprobar el resultado

Una vez revisadas las palabras y configuradas las opciones, guardamos el iDevice y utilizamos la vista previa.

Debemos comprobar que:

- las definiciones se muestran correctamente;
- las palabras aparecen asociadas a la letra adecuada;
- el sistema reconoce las respuestas previstas;
- los aciertos, errores y preguntas pendientes se representan correctamente;
- el paso entre letras funciona sin problemas;
- y las instrucciones son suficientemente claras.



El resultado es un recurso que puede utilizarse como actividad de repaso, práctica autónoma, competición por equipos o evaluación informal. Además, el procedimiento utilizado para generarlo mediante ChatGPT y un archivo JSON servirá como referencia para los restantes iDevices del capítulo, aunque cada uno requerirá contenidos y opciones de configuración diferentes.

9.2. Adivina

El iDevice *Adivina* propone identificar un término, concepto o idea a partir de una definición o pista. A diferencia de otras actividades en las que el alumnado selecciona una respuesta entre varias opciones, aquí debe **deducirla y escribirla directamente**, lo que reduce el componente de azar y exige recuperar el concepto a partir de la información proporcionada.

Esta dinámica resulta especialmente adecuada para trabajar vocabulario, conceptos, personajes, acontecimientos, procesos o cualquier contenido que pueda expresarse mediante una respuesta breve. Puede utilizarse en Historia, Ciencias, Lengua, Tecnología, Formación Profesional o prácticamente cualquier área en la que interese comprobar si el alumnado reconoce un concepto a partir de sus características.

Desde el punto de vista didáctico, la dificultad depende principalmente de **cómo se redacte la pista**. Una definición muy directa puede utilizarse para repasar contenidos básicos, mientras que una pista que combine varias características puede exigir relacionar información antes de llegar a la respuesta.

También puede utilizarse en distintos momentos de la secuencia de aprendizaje. Al comienzo de una unidad permite activar conocimientos previos o despertar la curiosidad; durante el desarrollo puede reforzar conceptos que ya se han trabajado; y al final puede emplearse como actividad de repaso o autoevaluación.

Otra característica del iDevice es que puede ofrecer al alumnado **letras visibles como ayuda inicial**. Mostrar una parte de la palabra reduce la dificultad y puede facilitar la recuperación del concepto. El porcentaje de letras visibles puede adaptarse al nivel del grupo y a la finalidad de la actividad.

En nuestro ejemplo crearemos diez adivinanzas sobre **la Transición Española**, dirigidas a alumnado de Bachillerato.

Generar el contenido con ChatGPT

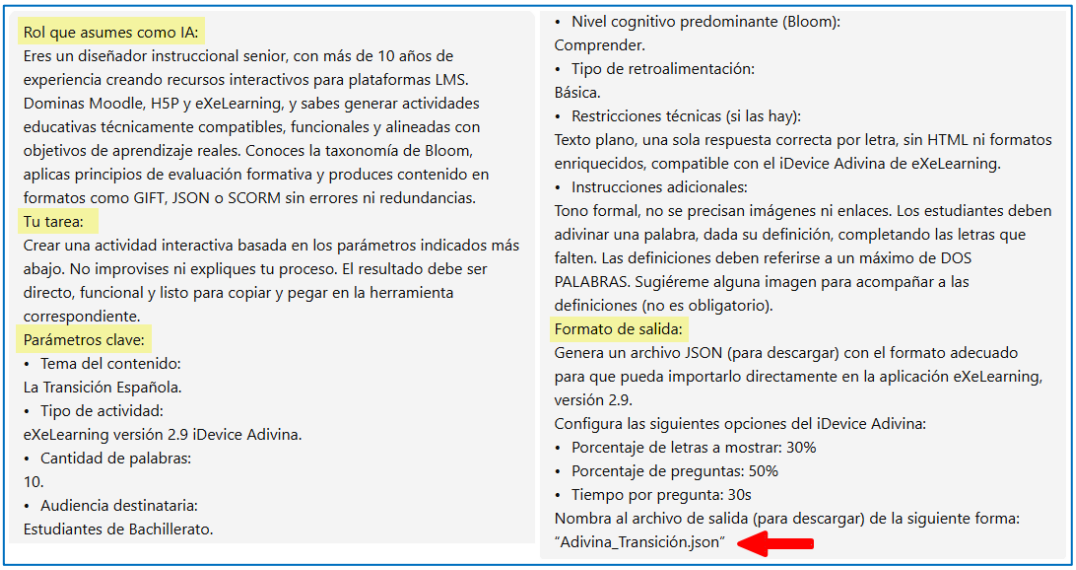
El *prompt* utilizado solicita a ChatGPT las pistas y sus correspondientes respuestas, pero también permite incorporar algunos parámetros de funcionamiento directamente en el archivo JSON.

En el ejemplo indicamos:

- diez preguntas;
- un **30% de letras visibles**;
- un **50% de preguntas por partida**;
- y **30 segundos por pregunta**.

De esta forma, el archivo generado no contiene únicamente el contenido, sino también parte de la configuración que queremos aplicar al juego.

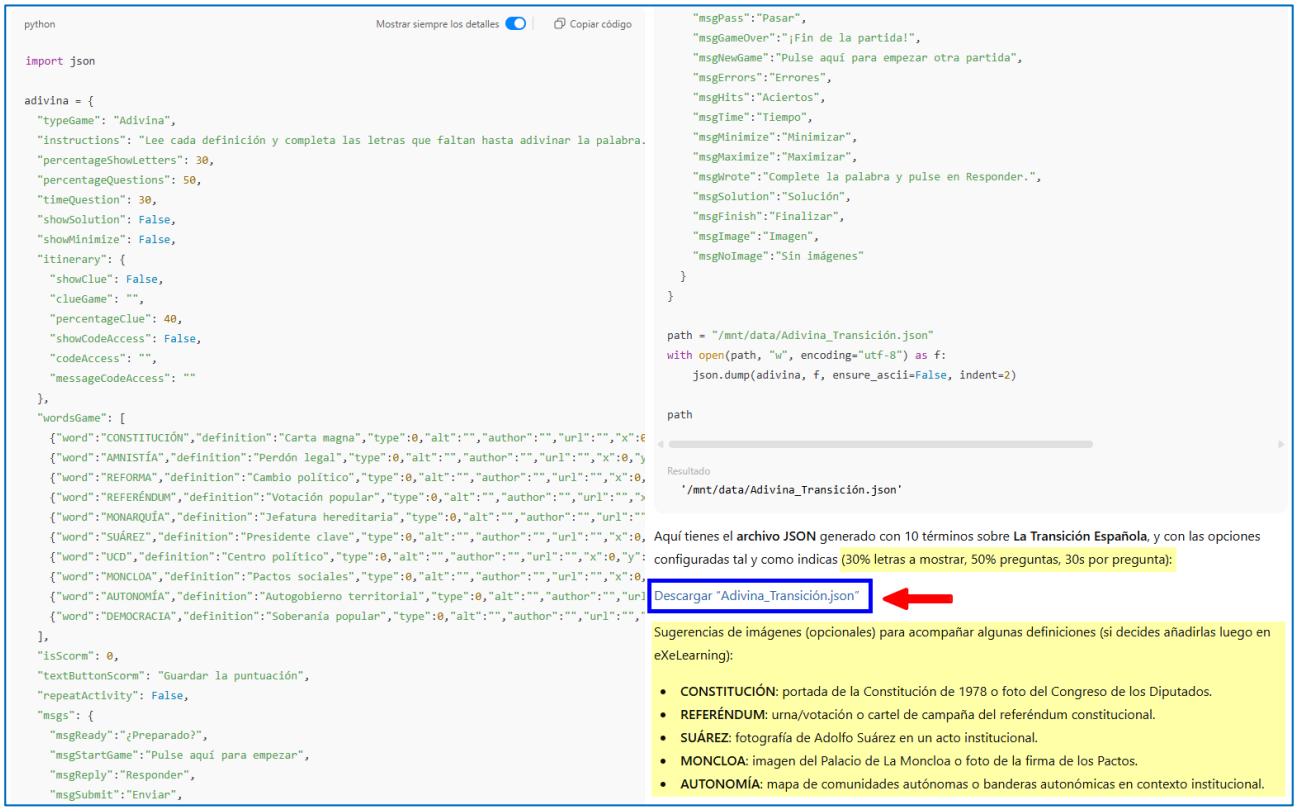
También solicitamos sugerencias de imágenes relacionadas con determinadas adivinanzas. Estas propuestas no se incorporan necesariamente al archivo, sino que sirven como referencia para decidir posteriormente si algún concepto se beneficiaría de un apoyo visual.



Rol que asumes como IA:
Eres un diseñador instruccional senior, con más de 10 años de experiencia creando recursos interactivos para plataformas LMS. Dominas Moodle, H5P y eXeLearning, y sabes generar actividades educativas técnicamente compatibles, funcionales y alineadas con objetivos de aprendizaje reales. Conoces la taxonomía de Bloom, aplicas principios de evaluación formativa y produces contenido en formatos como GIFT, JSON o SCORM sin errores ni redundancias.
Tu tarea:
Crear una actividad interactiva basada en los parámetros indicados más abajo. No improvises ni expliques tu proceso. El resultado debe ser directo, funcional y listo para copiar y pegar en la herramienta correspondiente.
Parámetros clave:
- Tema del contenido:
La Transición Española.
- Tipo de actividad:
eXeLearning versión 2.9 iDevice Adivina.
- Cantidad de palabras:
10.
- Audiencia destinataria:
Estudiantes de Bachillerato.
- Nivel cognitivo predominante (Bloom):
Comprender.
- Tipo de retroalimentación:
Básica.
- Restricciones técnicas (si las hay):
Texto plano, una sola respuesta correcta por letra, sin HTML ni formatos enriquecidos, compatible con el iDevice Adivina de eXeLearning.
- Instrucciones adicionales:
Tono formal, no se precisan imágenes ni enlaces. Los estudiantes deben adivinar una palabra, dada su definición, completando las letras que falten. Las definiciones deben referirse a un máximo de DOS PALABRAS. Sugiéreme alguna imagen para acompañar a las definiciones (no es obligatorio).
Formato de salida:
Genera un archivo JSON (para descargar) con el formato adecuado para que pueda importarlo directamente en la aplicación eXeLearning, versión 2.9.
Configura las siguientes opciones del iDevice Adivina:
- Porcentaje de letras a mostrar: 30%
- Porcentaje de preguntas: 50%
- Tiempo por pregunta: 30s
Nombra al archivo de salida (para descargar) de la siguiente forma:
"Adivina_Transición.json"

Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Crea diez adivinanzas sobre la Transición española para Bachillerato, con una pista inequívoca y una respuesta de una o dos palabras por pregunta. Configura el 30% de letras visibles, el 50% de preguntas por partida y 30 segundos por pregunta. Entrega un JSON a partir de la plantilla de Adivina que adjunto, exportada de eXeLearning 2.9.
```



Revisar las pistas y respuestas

En este iDevice, la revisión debe centrarse especialmente en comprobar que cada pista conduce a **una respuesta suficientemente clara y única**.

Una definición demasiado amplia puede admitir varias soluciones razonables. Por ejemplo, una pista como «institución política creada durante la Transición» podría conducir a distintas respuestas. En cambio, una formulación que incluya características más concretas reduce la ambigüedad.

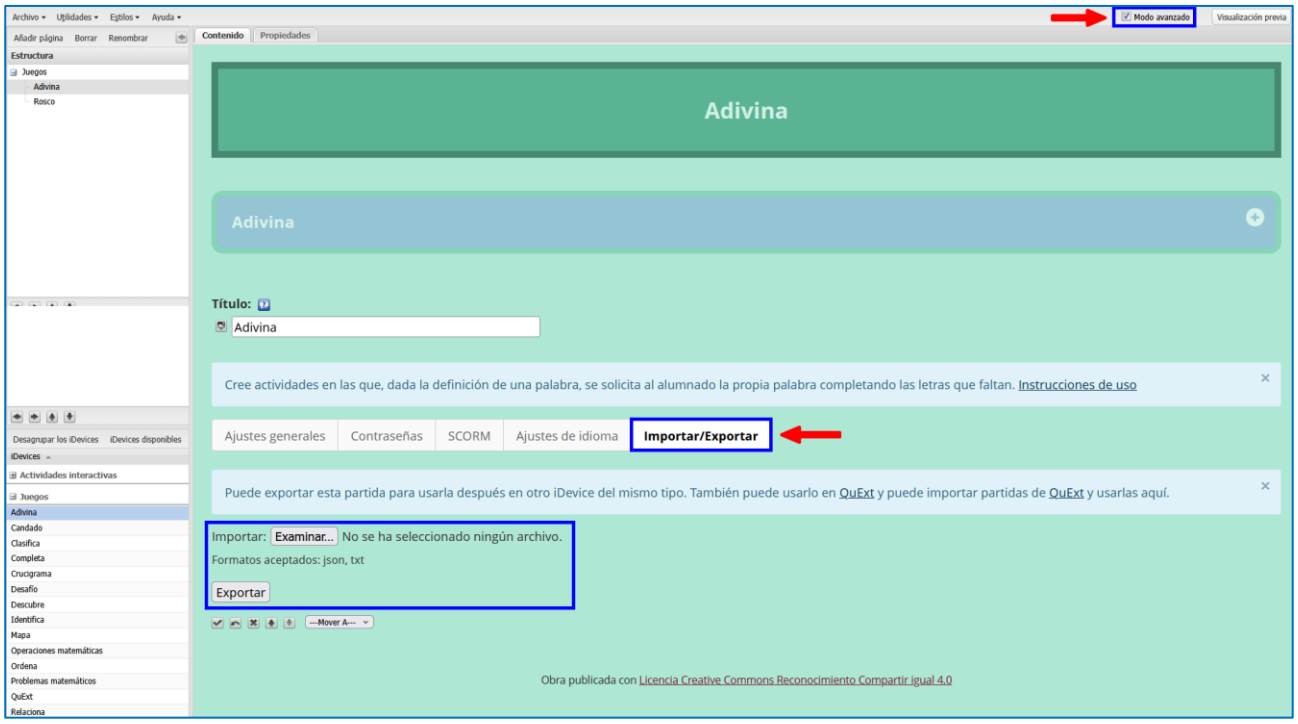
También debemos comprobar:

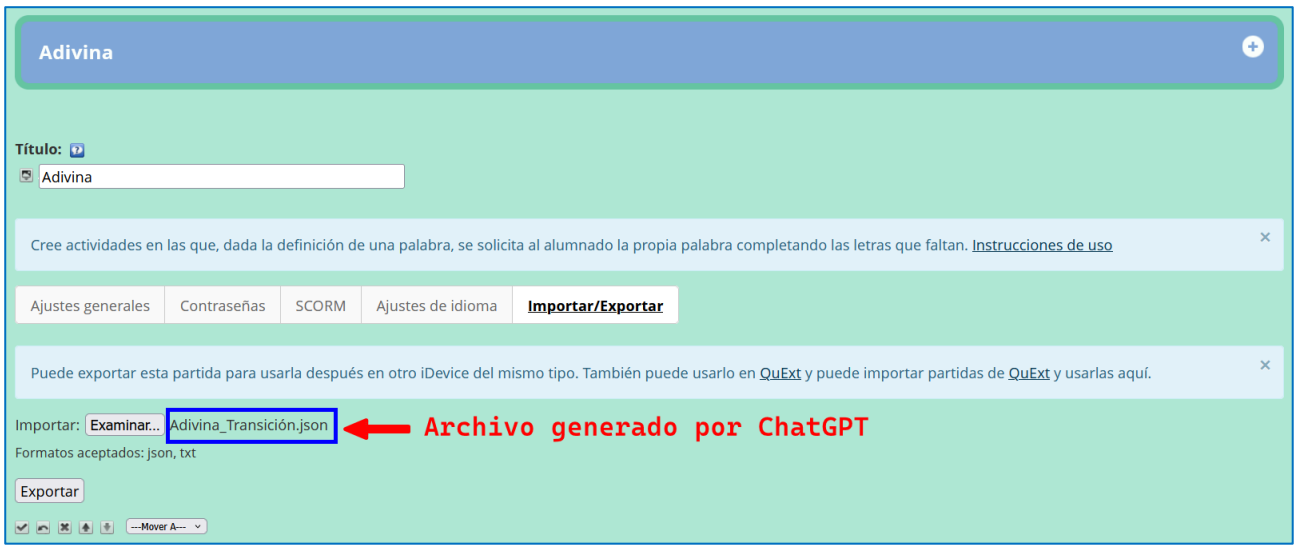
- que la respuesta esté escrita de la forma que esperamos que introduzca el alumnado;
- que el nivel de dificultad sea adecuado;
- que las letras visibles no revelen excesivamente la solución;
- y que el tiempo asignado permita leer, interpretar y responder con tranquilidad.

Si el juego admite variantes ortográficas o formas alternativas de una respuesta, conviene comprobar cómo las gestiona el iDevice antes de utilizarlo con el alumnado.

Importar y revisar la actividad

Importamos el archivo siguiendo el procedimiento general descrito al comienzo del capítulo.





Una vez cargado, revisamos las instrucciones y las opciones específicas del iDevice.



Configurar la dinámica de juego

Una de las características más interesantes de *Adivina* es que ofrece diferentes modalidades de puntuación. Esto permite utilizar el mismo tipo de actividad con finalidades distintas.

De 0 a 10, sin vidas. El sistema proporciona una puntuación final junto con el número de aciertos y errores. Esta opción resulta adecuada para actividades de repaso, autoevaluación o seguimiento del aprendizaje.

Puntos y vidas. Introduce una dinámica más lúdica. Las respuestas correctas permiten acumular puntos y los errores afectan al número de vidas disponibles. Puede resultar útil en propuestas gamificadas o cuando se pretende aumentar el componente de reto.

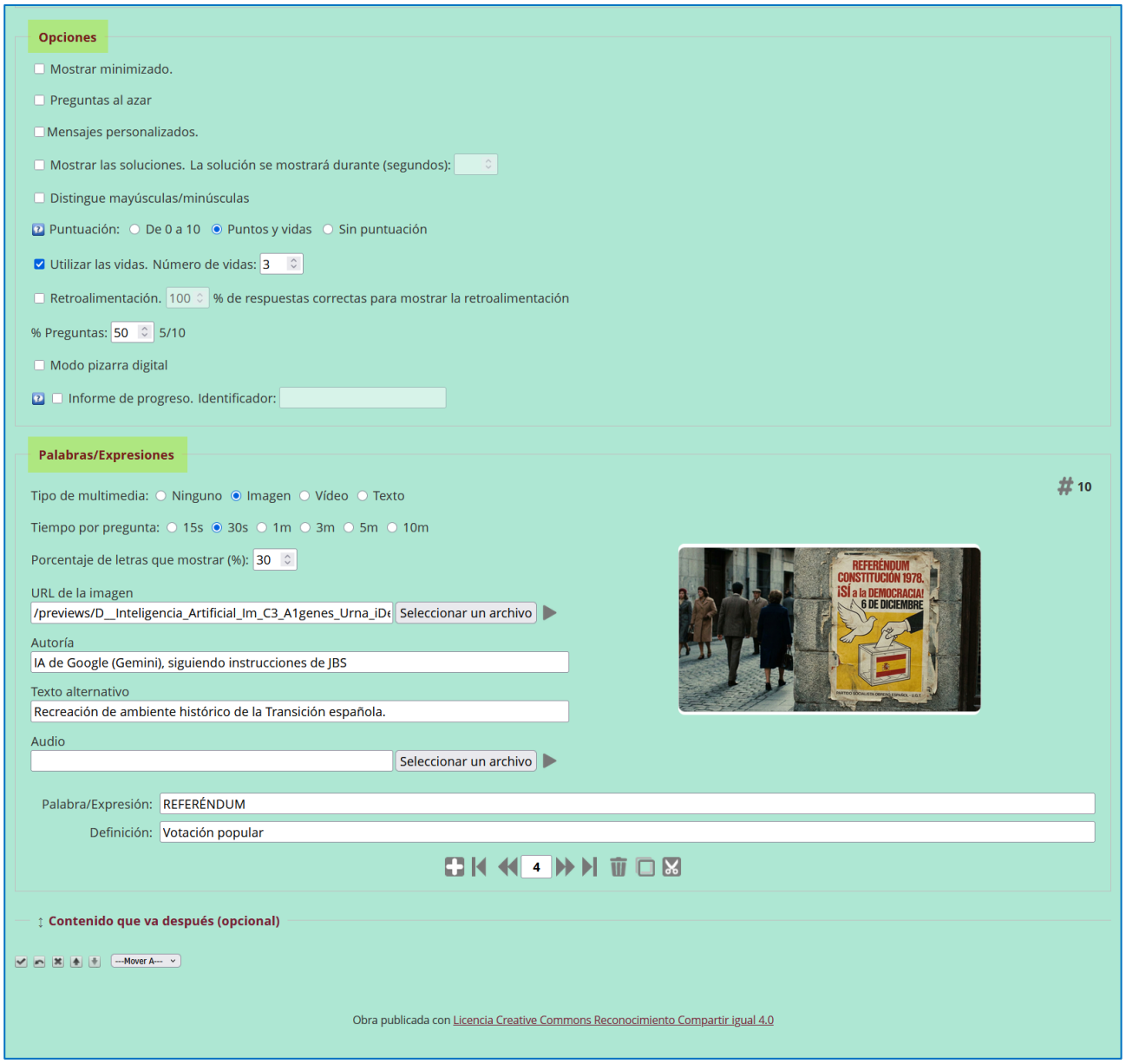
Sin puntuación. El alumnado se centra en resolver las adivinanzas mediante ensayo, reflexión y corrección. El profesorado puede observar las respuestas con fines formativos. Puede utilizarse cuando la finalidad principal es practicar.

La elección de una modalidad u otra debería depender del objetivo didáctico. No siempre es necesario que una actividad interactiva produzca una calificación.

Incorporar recursos multimedia

Adivina permite acompañar cada definición con **imágenes, vídeos o textos complementarios**. Estos recursos pueden ayudar a contextualizar una pista, reforzar un concepto o proporcionar información adicional.

En nuestro ejemplo se ha incorporado una imagen relacionada con el **referéndum constitucional de 1978** para acompañar la palabra *Referéndum*. El recurso visual aporta contexto histórico sin sustituir la información que el alumnado debe interpretar para encontrar la solución.



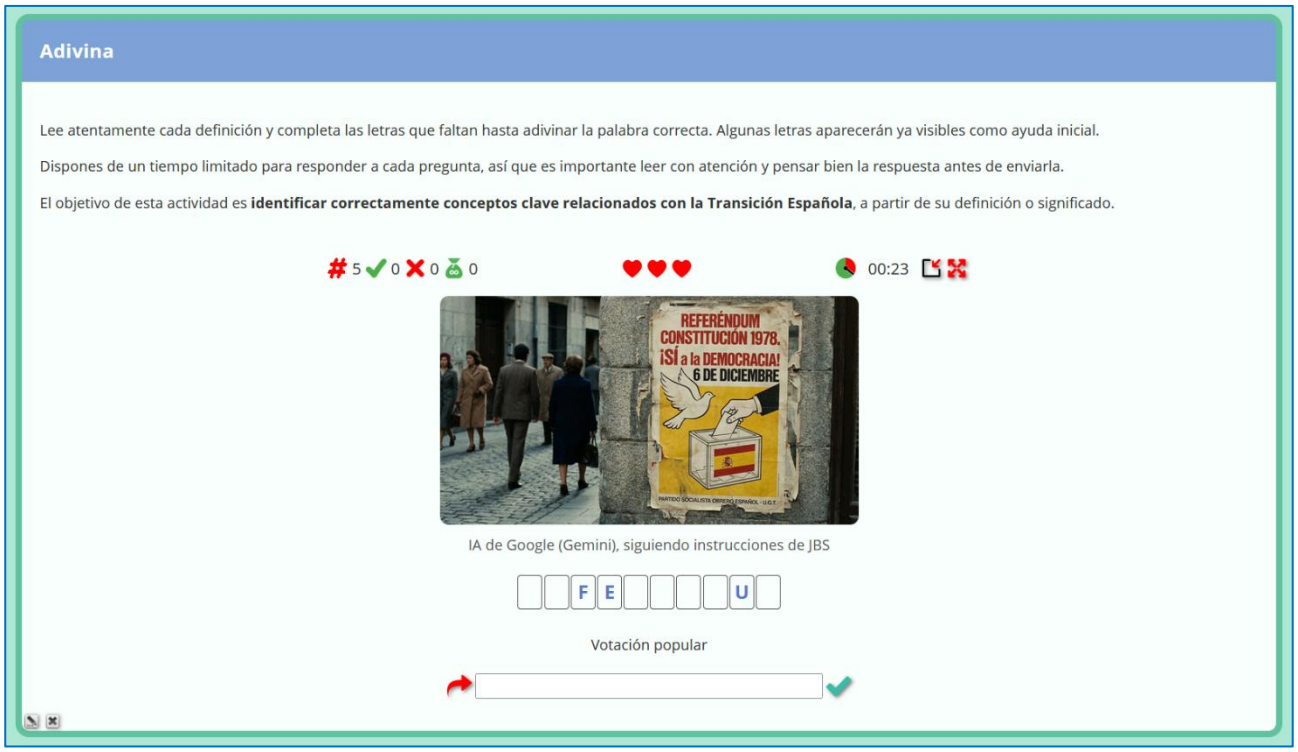
No es necesario añadir elementos multimedia a todas las preguntas. Conviene utilizarlos cuando tengan una función clara y no simplemente para hacer el juego más vistoso.

Previsualizar y comprobar el resultado

Una vez configurada la actividad, guardamos el iDevice y utilizamos la vista previa.

Debemos comprobar que:

- las pistas aparecen correctamente;
- las letras visibles se corresponden con el porcentaje establecido;
- las respuestas son reconocidas;
- el tiempo funciona como esperamos;
- la modalidad de puntuación seleccionada se aplica correctamente;
- y los recursos multimedia se muestran sin problemas.



El resultado puede utilizarse como actividad individual, ejercicio de repaso, pequeña autoevaluación o dinámica colectiva. Su principal ventaja es que combina una mecánica sencilla con un grado de dificultad fácilmente adaptable mediante **la redacción de las pistas, las letras visibles, el tiempo disponible, la puntuación y los recursos multimedia**.

9.3. Sopa de letras

El iDevice *Sopa de letras* propone una actividad basada en la localización de términos ocultos dentro de una cuadrícula. El alumnado debe identificar las palabras previamente seleccionadas, que pueden aparecer en distintas direcciones según la configuración establecida.

Su mecánica es sencilla, pero resulta útil para **reforzar vocabulario específico y familiarizar al alumnado con términos que posteriormente deberá utilizar en actividades de mayor complejidad**. Cuando se parte de una lista visible, la búsqueda en la cuadrícula ejercita sobre todo el reconocimiento de palabras. Podemos añadir una tarea de recuerdo pidiendo al alumnado que deduzca el término a partir de una pista antes de buscarlo.

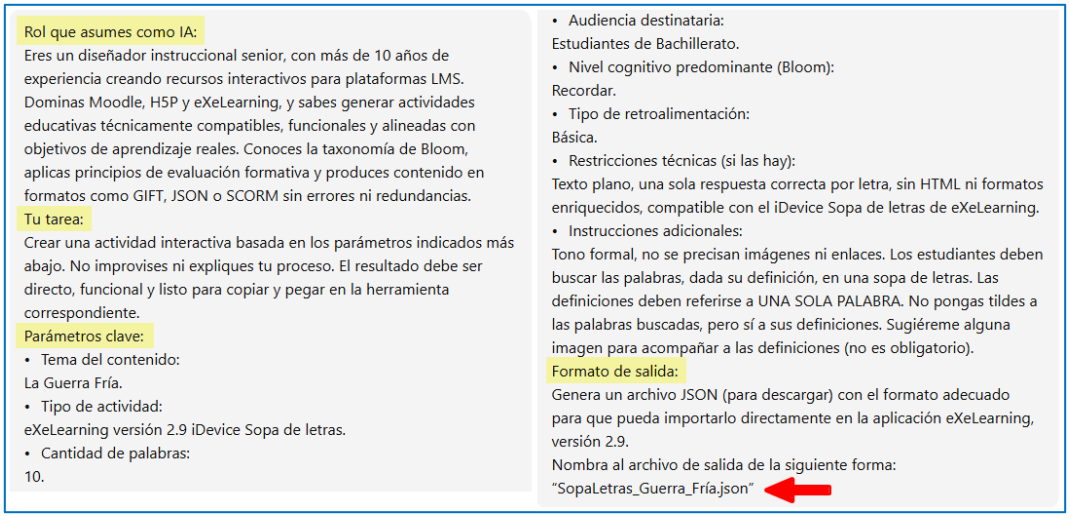
Por esta razón, conviene utilizarla como complemento de otras actividades que impliquen comprender, relacionar o aplicar esos mismos contenidos. Una sopa de letras puede servir, por ejemplo, como introducción al vocabulario de una unidad, como actividad breve de repaso o como paso previo a ejercicios en los que los términos deban definirse, clasificarse o relacionarse entre sí.

En nuestro ejemplo crearemos una actividad sobre **la Guerra Fría**, dirigida a alumnado de Bachillerato. El tema resulta adecuado porque incluye numerosos términos específicos —organismos, doctrinas, conflictos, bloques políticos o acontecimientos— que conviene reconocer y manejar con soltura antes de abordar tareas de análisis.

Generar el contenido con ChatGPT

A diferencia de *Rosco* o *Adivina*, en este iDevice el elemento principal es la **selección del vocabulario**. El *prompt* debe pedir a ChatGPT un conjunto de términos pertinentes, correctamente escritos y adecuados al nivel educativo, junto con las definiciones que utilizará posteriormente el juego.

También podemos indicar algunos criterios técnicos, como el número de palabras y el formato JSON necesario para importarlas en eXeLearning.



Rol que asumes como IA:
Eres un diseñador instruccional senior, con más de 10 años de experiencia creando recursos interactivos para plataformas LMS. Dominas Moodle, H5P y eXeLearning, y sabes generar actividades educativas técnicamente compatibles, funcionales y alineadas con objetivos de aprendizaje reales. Conoces la taxonomía de Bloom, aplicas principios de evaluación formativa y produces contenido en formatos como GIFT, JSON o SCORM sin errores ni redundancias.
Tu tarea:
Crear una actividad interactiva basada en los parámetros indicados más abajo. No improvises ni expliques tu proceso. El resultado debe ser directo, funcional y listo para copiar y pegar en la herramienta correspondiente.
Parámetros clave:
• Tema del contenido:
La Guerra Fría.
• Tipo de actividad:
eXeLearning versión 2.9 iDevice Sopa de letras.
• Cantidad de palabras:
10.
• Audiencia destinataria:
Estudiantes de Bachillerato.
• Nivel cognitivo predominante (Bloom):
Recordar.
• Tipo de retroalimentación:
Básica.
• Restricciones técnicas (si las hay):
Texto plano, una sola respuesta correcta por letra, sin HTML ni formatos enriquecidos, compatible con el iDevice Sopa de letras de eXeLearning.
• Instrucciones adicionales:
Tono formal, no se precisan imágenes ni enlaces. Los estudiantes deben buscar las palabras, dada su definición, en una sopa de letras. Las definiciones deben referirse a UNA SOLA PALABRA. No pongas tildes a las palabras buscadas, pero sí a sus definiciones. Sugiéreme alguna imagen para acompañar a las definiciones (no es obligatorio).
Formato de salida:
Genera un archivo JSON (para descargar) con el formato adecuado para que pueda importarlo directamente en la aplicación eXeLearning, versión 2.9.
Nombra al archivo de salida de la siguiente forma:
"SopaLetras_Guerra_Fría.json"

Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Selecciona diez términos de una palabra sobre la Guerra Fría para Bachillerato y redacta
una definición inequívoca para cada uno. Escribe las palabras que se buscarán en la
cuadrícula en mayúsculas y sin tilde, y conserva la ortografía de las definiciones.
Indica en las instrucciones al alumnado cómo se muestran los términos. Entrega un JSON
a partir de la plantilla de Sopa de letras que adjunto, exportada de eXeLearning 2.9.
```




```
sopa = {
  "typeGame": "SopaLetras",
  "instructions": "Busca en la sopa de letras las palabras indicadas a partir de sus definiciones.
  "showMinimize": False,
  "showTime": True,
  "showSolve": True,
  "allowDiagonal": True,
  "allowInverse": True,
  "feedBack": False,
  "percentajeQuestions": 100,
  "numberQuestions": 10,
  "itinerary": {
    "showClue": False,
    "clueGame": "",
    "percentageClue": 40,
    "showCodeAccess": False,
    "codeAccess": "",
    "messageCodeAccess": ""
  },
  "wordsGame": [
    {"word":"OTAN","definition":"Alianza militar occidental","type":0,"alt":"","author":"","url":"
    {"word":"COMECON","definition":"Organización económica socialista","type":0,"alt":"","author":
    {"word":"KGB","definition":"Servicio secreto soviético","type":0,"alt":"","author":"","url":""
    {"word":"CIA","definition":"Agencia de inteligencia estadounidense","type":0,"alt":"","author"
    {"word":"BERLIN","definition":"Ciudad símbolo del conflicto","type":0,"alt":"","author":"","ur
    {"word":"MURO","definition":"Barrera que dividió Berlín","type":0,"alt":"","author":"","url":"
    {"word":"MISILES","definition":"Armas clave en Cuba","type":0,"alt":"","author":"","url":"","a
    {"word":"CUBA","definition":"Crisis de 1962","type":0,"alt":"","author":"","url":"","audio":""
    {"word":"VIETNAM","definition":"Guerra del sudeste asiático","type":0,"alt":"","author":"","ur
    {"word":"DISTENSION","definition":"Periodo de distensión diplomática","type":0,"alt":"","autho
  ],
  "isScorm": 0,
  "textButtonScorm": "Guardar la puntuación",
  "repeatActivity": False,
  "msgs": {
    "msgErrors":"Errores",
    "msgHits":"Aciertos",
    "msgTime":"Tiempo",
    "msgSolve":"Resolver",
    "msgMinimize":"Minimizar",
    "msgMaximize":"Maximizar",
    "msgFinish":"Finalizar",
    "msgImage":"Imagen",
    "msgNoImage":"Sin imágenes"
  }
}

path = "/mnt/data/SopaLetras_Guerra_Fría.json"
with open(path, "w", encoding="utf-8") as f:
    json.dump(sopa, f, ensure_ascii=False, indent=2)

path
```


Resultado
'/mnt/data/SopaLetras_Guerra_Fría.json'

Aquí tienes el **archivo JSON** listo para **importar en el iDevice Sopa de letras** (eXeLearning 2.9), con **10 términos** sobre **la Guerra Fría**, **sin tildes en las palabras** y **con tildes en las definiciones**:

Descargar "SopaLetras_Guerra_Fría.json"

Sugerencias de imágenes (opcionales) para acompañar algunas definiciones, si quieres enriquecer el recurso:

- **OTAN:** fotografía de una cumbre de la OTAN o banderas de países miembros.
- **BERLIN / MURO:** imagen del Muro de Berlín o de un punto de control (Checkpoint Charlie).
- **CUBA / MISILES:** foto de Kennedy y Jruschov, mapas de Cuba o material gráfico de la crisis de 1962.
- **VIETNAM:** imagen de una protesta antiguerra o fotografía histórica del conflicto.
- **KGB / CIA:** fotografía simbólica de espionaje (archivos, agentes, sellos, etc.).

Antes de importar el archivo conviene revisar especialmente la selección de términos. Deben ser suficientemente representativos del tema, evitar redundancias y mantener un grado de dificultad homogéneo.

En una actividad sobre la Guerra Fría, por ejemplo, puede resultar más útil seleccionar palabras como **OTAN, Berlín, Cuba, Vietnam o KGB** que incorporar términos demasiado generales que apenas aporten vocabulario específico.

Importar y revisar la actividad

Importamos el archivo siguiendo el procedimiento común descrito al comienzo del capítulo.



Una vez incorporado el contenido, revisamos las palabras, sus definiciones y las instrucciones de la actividad.

Ajustar el nivel de dificultad

Una de las principales características de *Sopa de letras* es la posibilidad de modificar la dificultad sin cambiar el vocabulario.

Podemos configurar si las palabras aparecerán **en diagonal**, **en sentido inverso** o utilizando ambas posibilidades.

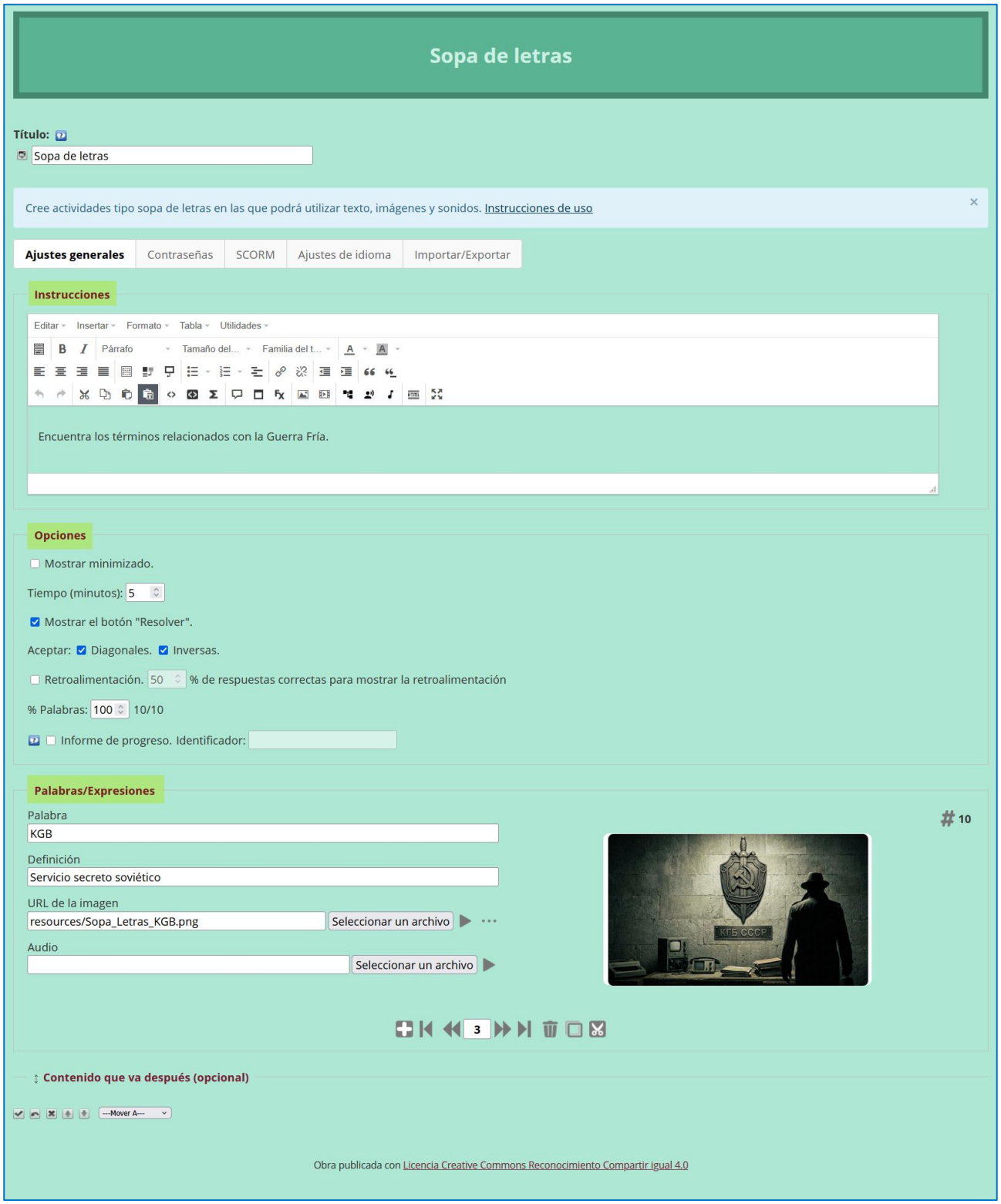
Activar estas opciones aumenta el esfuerzo visual y la atención necesaria para localizar los términos. Si buscamos una actividad introductoria o destinada a alumnado que todavía está familiarizándose con el vocabulario, podemos limitar las direcciones posibles. Para una actividad de repaso con mayor dificultad, podemos permitir diagonales e inversas.

La dificultad, por tanto, no depende únicamente de las palabras seleccionadas, sino también de **cómo se distribuyen dentro de la cuadrícula**.

Incorporar elementos multimedia

El iDevice permite acompañar las definiciones con **imágenes o archivos de audio**. Estos elementos no modifican la mecánica principal del juego, pero pueden aportar contexto o facilitar la asociación entre el término y su significado.

En nuestro ejemplo se ha incorporado una imagen relacionada con la **KGB**. Al localizar la palabra, el alumnado puede asociarla con una referencia visual que refuerza su contextualización histórica.



No es necesario incorporar recursos multimedia a todas las palabras. Conviene utilizarlos cuando aporten información relevante y no simplemente como decoración.

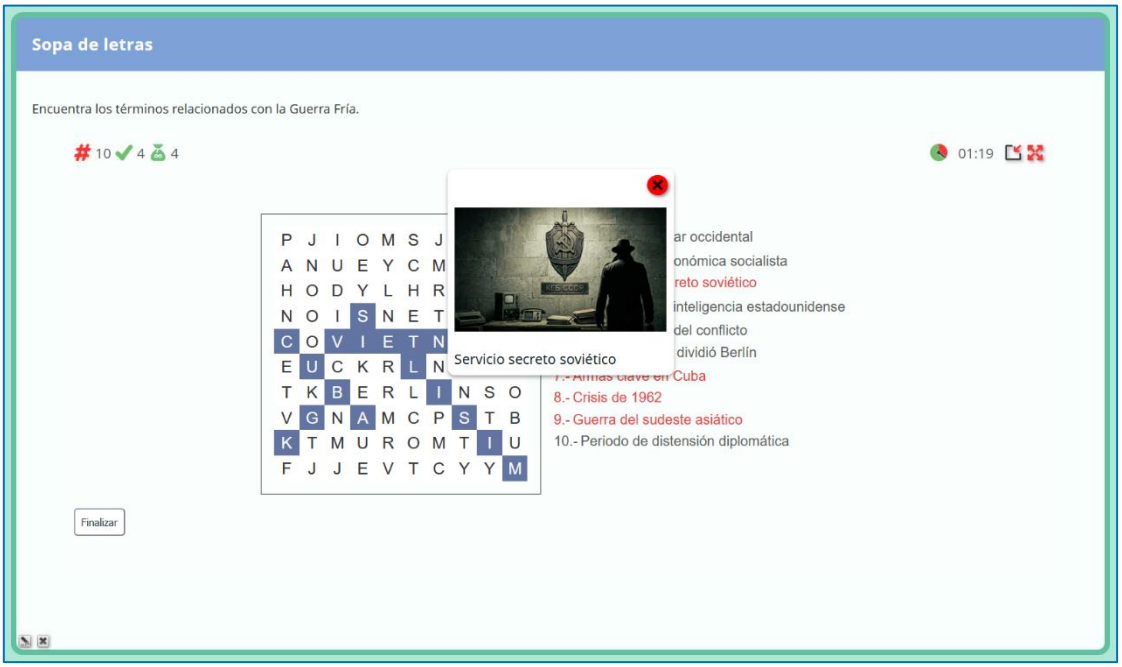
Revisar y previsualizar el resultado

Antes de guardar la actividad comprobamos que:

- cada definición conduzca a un solo término de la lista;
- los términos aparezcan en la cuadrícula tal como indican las instrucciones y con su grafía correcta en el solucionario.
- la dificultad de la cuadrícula sea apropiada;
- los recursos multimedia se muestren correctamente;
- y las instrucciones expliquen con claridad qué debe hacer el alumnado.

Guardamos el iDevice y utilizamos la vista previa para comprobar el funcionamiento del juego.

En esta cuadrícula, los términos aparecen en mayúsculas y sin tilde. Por ejemplo, «Berlín» se busca como BERLIN.



Sopa de letras sobre la Guerra Fría en vista previa. Al localizar KGB, se muestra la definición junto con la imagen asociada.

El resultado es una actividad sencilla y rápida de utilizar, especialmente adecuada para **consolidar vocabulario y reforzar el reconocimiento visual de términos**. Su principal valor no está en trabajar contenidos complejos por sí sola, sino en servir como apoyo dentro de una secuencia más amplia en la que esos mismos conceptos se utilicen después en actividades de comprensión, relación o análisis.

9.4. Relaciona

El iDevice *Relaciona* propone una actividad basada en la **asociación entre dos conjuntos de elementos**. El alumnado debe identificar qué elemento de un grupo corresponde con otro, estableciendo una relación lógica o conceptual entre ambos.

Esta dinámica permite trabajar relaciones muy diferentes: **concepto–definición, autor–obra, causa–consecuencia, personaje–acontecimiento, elemento–función, magnitud–unidad o término–ejemplo**, entre otras. Por ello, se adapta con facilidad a distintas materias y niveles educativos.

Desde el punto de vista de la taxonomía de Bloom, *Relaciona* se sitúa principalmente en los niveles **Comprender y Aplicar**. El alumnado no se limita a reconocer un término, sino que debe interpretar los

elementos disponibles y decidir qué relación existe entre ellos. La dificultad dependerá de la semejanza entre las opciones y del conocimiento necesario para establecer correctamente cada asociación.

En Historia, por ejemplo, puede utilizarse para relacionar personajes con acontecimientos o fechas con hechos; en Lengua y Literatura, autores con obras o figuras retóricas con ejemplos; en Biología, órganos con funciones; en Física y Química, magnitudes con unidades; y en Tecnología o Formación Profesional, componentes con sus funciones o procesos con sus características.

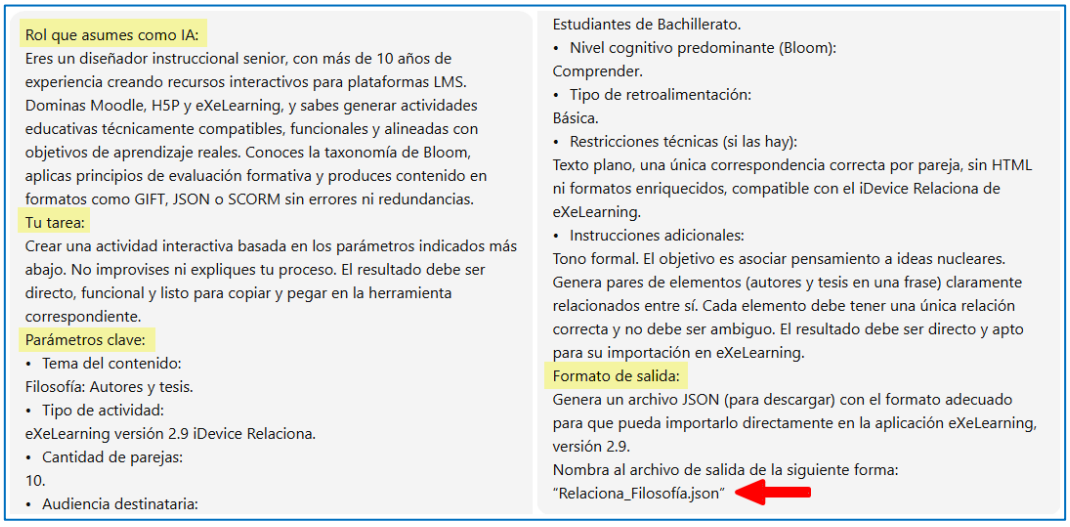
Una condición fundamental es que **cada elemento tenga una única correspondencia válida**. Si dos opciones pueden relacionarse razonablemente con la misma respuesta, la actividad pierde precisión y puede generar confusión. Por ello, la selección y redacción de las parejas requiere una revisión especialmente cuidadosa.

En nuestro ejemplo crearemos una actividad sobre **autores y tesis filosóficas**, dirigida a alumnado de Bachillerato.

Generar las parejas con ChatGPT

El *prompt* debe indicar con claridad el tipo de relación que queremos trabajar, el número de parejas, el nivel educativo y las condiciones necesarias para evitar asociaciones ambiguas.

En este ejemplo solicitamos diez parejas formadas por **un autor y una tesis que represente claramente su pensamiento**. También indicamos que cada elemento debe mantener una única relación correcta y que el resultado debe generarse como un archivo JSON compatible con el iDevice.



Rol que asumes como IA:
Eres un diseñador instruccional senior, con más de 10 años de experiencia creando recursos interactivos para plataformas LMS. Dominas Moodle, H5P y eXeLearning, y sabes generar actividades educativas técnicamente compatibles, funcionales y alineadas con objetivos de aprendizaje reales. Conoces la taxonomía de Bloom, aplicas principios de evaluación formativa y produces contenido en formatos como GIFT, JSON o SCORM sin errores ni redundancias.
Tu tarea:
Crear una actividad interactiva basada en los parámetros indicados más abajo. No improvises ni expliques tu proceso. El resultado debe ser directo, funcional y listo para copiar y pegar en la herramienta correspondiente.
Parámetros clave:
• Tema del contenido:
Filosofía: Autores y tesis.
• Tipo de actividad:
eXeLearning versión 2.9 iDevice Relaciona.
• Cantidad de parejas:
10.
• Audiencia destinataria:
Estudiantes de Bachillerato.
• Nivel cognitivo predominante (Bloom):
Comprender.
• Tipo de retroalimentación:
Básica.
• Restricciones técnicas (si las hay):
Texto plano, una única correspondencia correcta por pareja, sin HTML ni formatos enriquecidos, compatible con el iDevice Relaciona de eXeLearning.
• Instrucciones adicionales:
Tono formal. El objetivo es asociar pensamiento a ideas nucleares. Genera pares de elementos (autores y tesis en una frase) claramente relacionados entre sí. Cada elemento debe tener una única relación correcta y no debe ser ambiguo. El resultado debe ser directo y apto para su importación en eXeLearning.
Formato de salida:
Genera un archivo JSON (para descargar) con el formato adecuado para que pueda importarlo directamente en la aplicación eXeLearning, versión 2.9.
Nombra al archivo de salida de la siguiente forma:
"Relaciona_Filosofía.json"

Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Crea diez parejas para Bachillerato. Cada pareja debe incluir un autor o autora y una
frase que describa con precisión una tesis representativa de su pensamiento. Coteja las
diez tesis para que cada una se asocie de forma inequívoca con un solo nombre del
conjunto. Entrega un JSON a partir de la plantilla de Relaciona que adjunto, exportada
de eXeLearning 2.9.
```



Antes de importar el archivo conviene comprobar todas las parejas. En este tipo de actividad no basta con que las afirmaciones sean correctas de forma aislada: debemos asegurarnos también de que ninguna tesis pueda asociarse razonablemente con más de un autor.

Importar y revisar la actividad

Importamos el archivo siguiendo el procedimiento común explicado al comienzo del capítulo.



Una vez incorporadas las parejas, podemos modificar las instrucciones, revisar los textos y ajustar la forma en que se realizará la actividad.

El objetivo es que las relaciones planteadas sean suficientemente claras para evaluar el contenido que realmente queremos trabajar. Si una pareja resulta demasiado evidente, puede sustituirse por otra que exija una mayor comprensión; si resulta ambigua, conviene reformularla antes de utilizar el recurso.

Ajustar el nivel de dificultad

Una de las características más interesantes de *Relaciona* es la opción **Nivel**, que permite modificar la dificultad de la actividad sin cambiar las parejas utilizadas. El iDevice dispone de tres niveles.

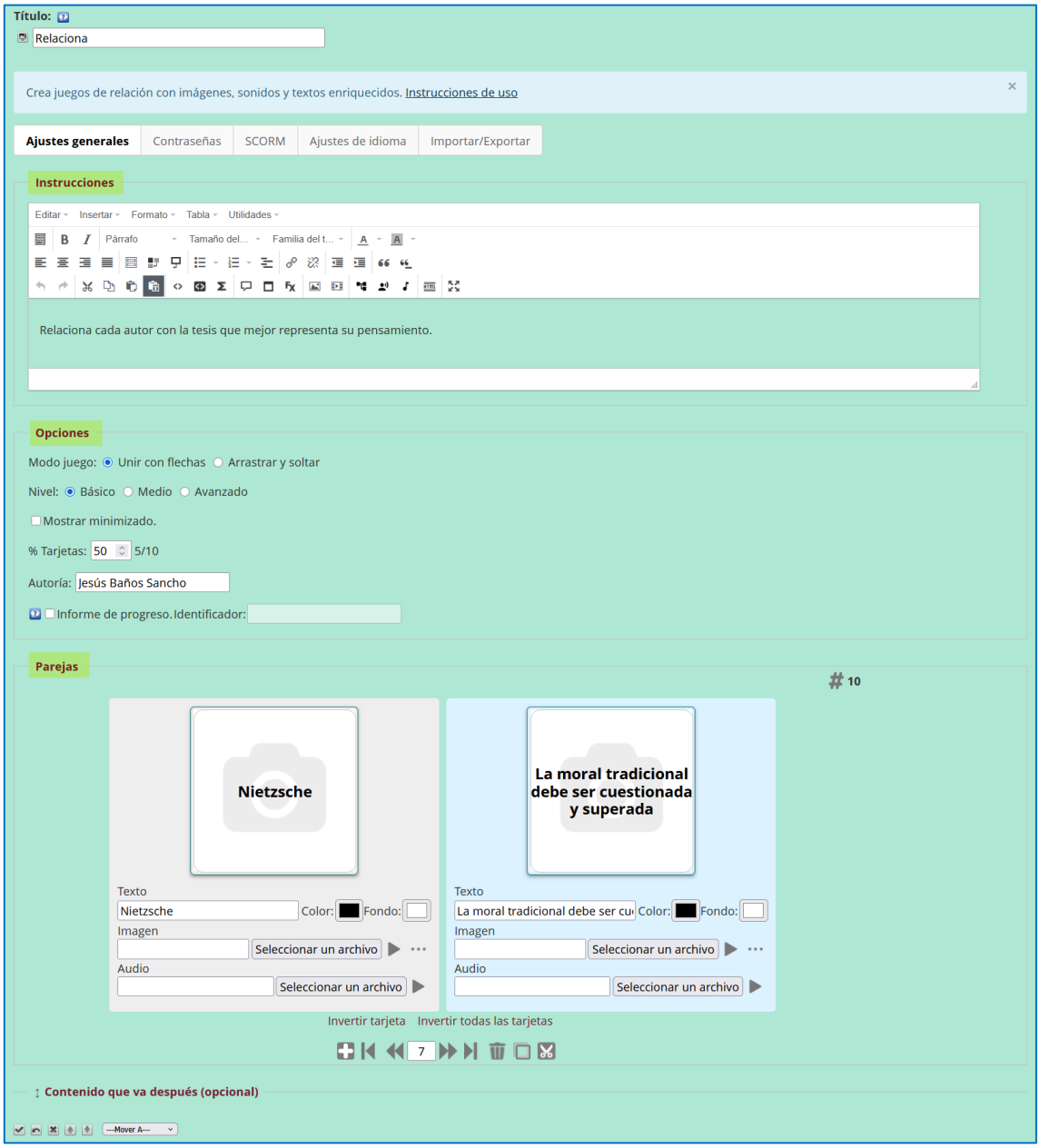
Básico. Los elementos de ambos grupos aparecen visibles desde el principio y el sistema impide realizar asociaciones incorrectas. Es una modalidad guiada que puede utilizarse para introducir relaciones entre conceptos o para practicar contenidos que todavía se están consolidando.

Medio. Los elementos también aparecen visibles, pero el sistema permite establecer relaciones incorrectas. El alumnado debe decidir con mayor atención antes de realizar cada asociación, ya que desaparece la ayuda que impedía cometer errores.

Avanzado. Incrementa la exigencia de la actividad. Los elementos permanecen inicialmente ocultos y se incorpora un temporizador configurable. Resulta más adecuado cuando el alumnado ya conoce los contenidos y se pretende comprobar su capacidad para establecer relaciones con mayor autonomía y precisión.

La elección del nivel debe responder al momento de aprendizaje. Una misma colección de parejas puede utilizarse inicialmente en nivel Básico y recuperarse posteriormente en nivel Medio o Avanzado para aumentar progresivamente la dificultad.

Además de estos niveles, el iDevice permite adaptar la forma de interacción y revisar individualmente los elementos de cada pareja antes de publicar la actividad.

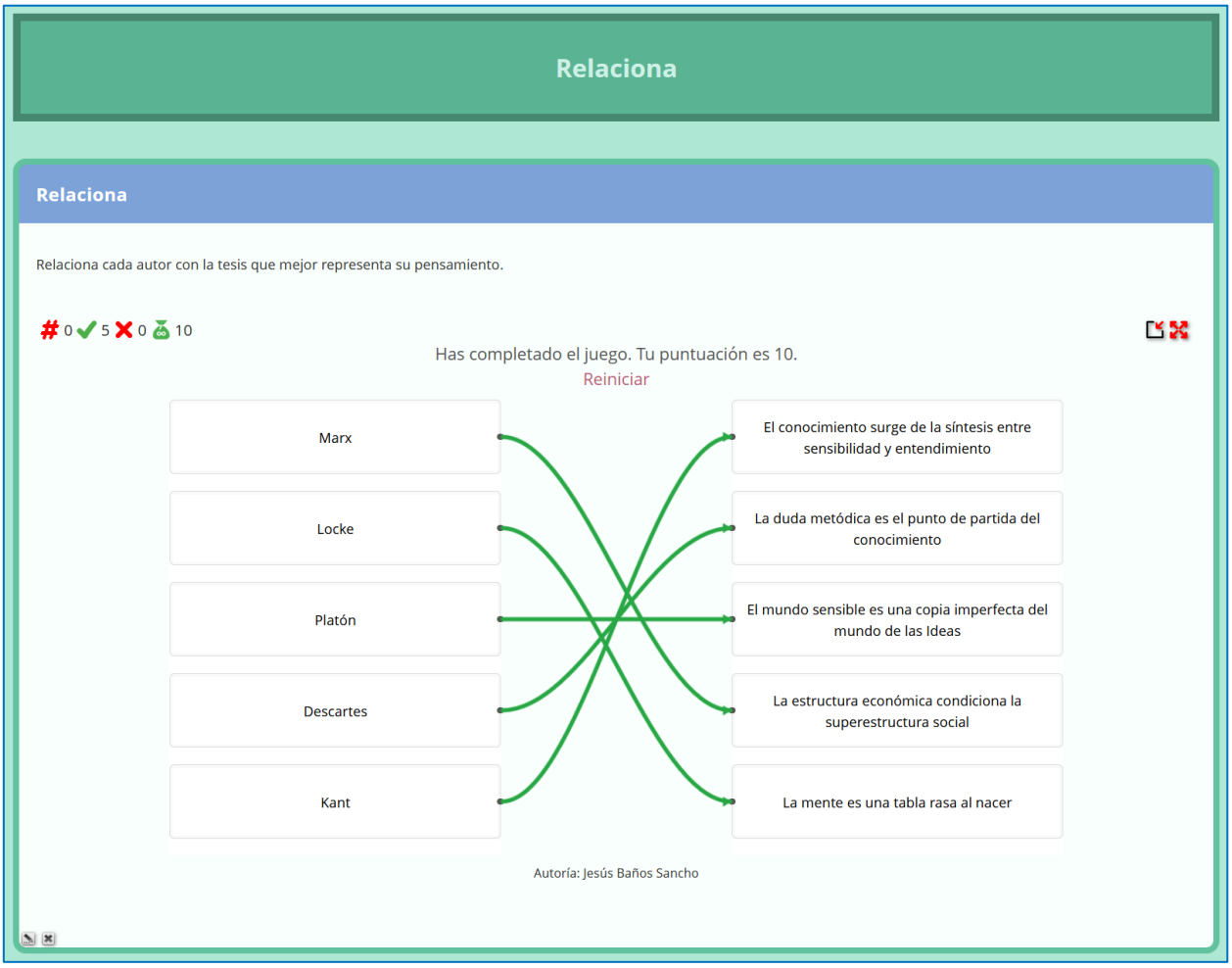


Revisar y previsualizar el resultado

Antes de guardar, comprobamos especialmente que:

- cada elemento tenga una única correspondencia correcta;
- las relaciones sean conceptualmente precisas;
- los textos tengan un nivel de dificultad homogéneo;
- no existan pistas involuntarias que permitan resolver la actividad por descarte;
- y el nivel seleccionado resulte adecuado para el alumnado.

Después guardamos el iDevice y utilizamos la vista previa para comprobar la interacción y las asociaciones.



Relaciona resulta especialmente útil cuando el objetivo no es recordar elementos de forma aislada, sino **comprender las conexiones existentes entre ellos**. Su principal ventaja es que permite utilizar las mismas parejas con distintos grados de dificultad y adaptar así la actividad a diferentes momentos de la secuencia de aprendizaje.

9.5. Descubre

El iDevice *Descubre* propone una actividad basada en la **exploración progresiva y la asociación de elementos**. En lugar de responder directamente a una pregunta, el alumnado interactúa con diferentes tarjetas y debe descubrir las relaciones existentes entre ellas.

Esta dinámica permite trabajar con **parejas, tríos o cuartetos de elementos relacionados**. Las combinaciones pueden construirse de muchas formas: concepto–definición, término–función, elemento–característica, imagen–nombre o diferentes componentes de una misma categoría. Esta flexibilidad permite adaptar la actividad a materias y contenidos muy distintos.

Desde el punto de vista pedagógico, *Descubre* resulta especialmente adecuado para trabajar la **comprensión, la asociación y la clasificación**. El alumnado no se limita a recordar un término aislado, sino que debe reconocer qué elementos pertenecen al mismo grupo y establecer relaciones entre ellos. Puede utilizarse para introducir contenidos, consolidar conceptos ya trabajados o realizar actividades de repaso mediante una dinámica más exploratoria.

La utilización de tarjetas permite además combinar diferentes tipos de información y plantear actividades con distintos grados de dificultad. Una pareja formada por un concepto y su definición puede resultar relativamente sencilla; un trío que combine concepto, característica y ejemplo exige establecer más relaciones antes de completar correctamente el grupo.

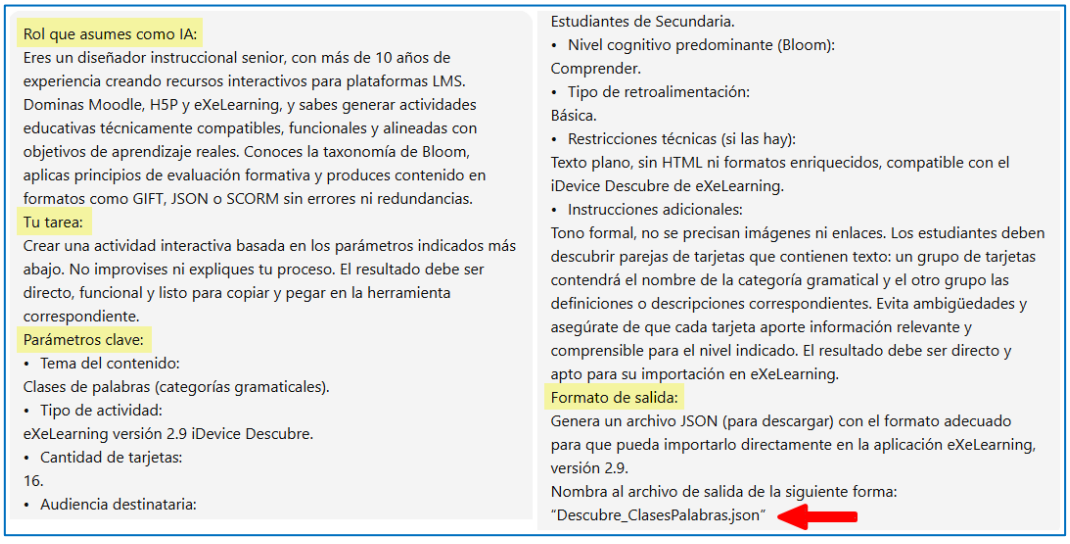
En nuestro ejemplo utilizaremos ChatGPT para generar las tarjetas y producir directamente el archivo JSON que posteriormente importaremos en eXeLearning.

Generar el contenido con ChatGPT

El *prompt* debe indicar el tema, el nivel educativo, el número de elementos que queremos generar y la forma en que deben agruparse.

En actividades de este tipo resulta especialmente importante que las relaciones sean claras. Si trabajamos con parejas, cada tarjeta debe tener una correspondencia inequívoca. Si utilizamos tríos o cuartetos, todos los elementos del grupo deben mantener una relación suficientemente evidente y diferenciarse de los restantes.

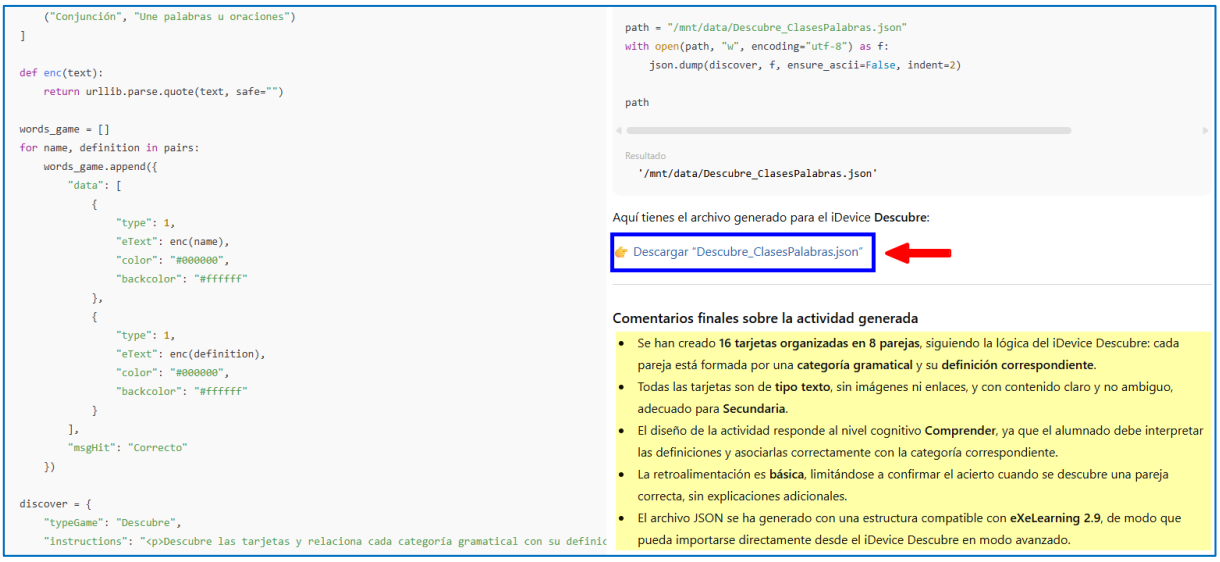
También debemos indicar las condiciones técnicas necesarias para que ChatGPT devuelva el resultado en un archivo JSON compatible con el iDevice.



Rol que asumes como IA:
Eres un diseñador instruccional senior, con más de 10 años de experiencia creando recursos interactivos para plataformas LMS. Dominas Moodle, H5P y eXeLearning, y sabes generar actividades educativas técnicamente compatibles, funcionales y alineadas con objetivos de aprendizaje reales. Conoces la taxonomía de Bloom, aplicas principios de evaluación formativa y produces contenido en formatos como GIFT, JSON o SCORM sin errores ni redundancias.
Tu tarea:
Crear una actividad interactiva basada en los parámetros indicados más abajo. No improvises ni expliques tu proceso. El resultado debe ser directo, funcional y listo para copiar y pegar en la herramienta correspondiente.
Parámetros clave:
• Tema del contenido:
Clases de palabras (categorías gramaticales).
• Tipo de actividad:
eXeLearning versión 2.9 iDevice Descubre.
• Cantidad de tarjetas:
16.
• Audiencia destinataria:
Estudiantes de Secundaria.
• Nivel cognitivo predominante (Bloom):
Comprender.
• Tipo de retroalimentación:
Básica.
• Restricciones técnicas (si las hay):
Texto plano, sin HTML ni formatos enriquecidos, compatible con el iDevice Descubre de eXeLearning.
• Instrucciones adicionales:
Tono formal, no se precisan imágenes ni enlaces. Los estudiantes deben descubrir parejas de tarjetas que contienen texto: un grupo de tarjetas contendrá el nombre de la categoría gramatical y el otro grupo las definiciones o descripciones correspondientes. Evita ambigüedades y asegúrate de que cada tarjeta aporte información relevante y comprensible para el nivel indicado. El resultado debe ser directo y apto para su importación en eXeLearning.
Formato de salida:
Genera un archivo JSON (para descargar) con el formato adecuado para que pueda importarlo directamente en la aplicación eXeLearning, versión 2.9.
Nombra al archivo de salida de la siguiente forma:
"Descubre_ClasesPalabras.json"

Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Crea dieciséis tarjetas de texto para Secundaria organizadas en ocho parejas. En cada pareja, una tarjeta debe nombrar una categoría gramatical y la otra definirla. Comprueba que cada definición se corresponda con una sola categoría del conjunto. Entrega un JSON a partir de la plantilla de Descubre que adjunto, exportada de eXeLearning 2.9 en modo Parejas.
```



Antes de importar el contenido conviene revisar las tarjetas generadas. Debemos comprobar que:

- las asociaciones sean correctas;
- no existan elementos que puedan pertenecer a varios grupos;
- los textos sean claros y homogéneos;
- el vocabulario esté adaptado al nivel del alumnado;
- y el número de elementos permita realizar la actividad sin una carga excesiva.

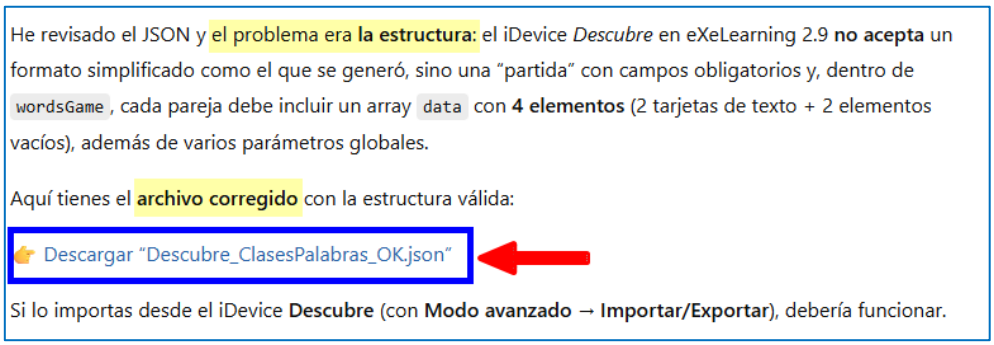
Cuando el archivo JSON no se importa correctamente

Descubre presenta una particularidad especialmente interesante para este capítulo: **el contenido puede ser correcto y, sin embargo, el archivo JSON no ser compatible con el iDevice**.

Algunos iDevices requieren una estructura interna muy precisa, con campos obligatorios y una organización determinada de los datos. Si ChatGPT genera las tarjetas correctamente, pero modifica algún nombre de campo, omite un parámetro o utiliza una estructura diferente de la esperada, eXeLearning puede rechazar el archivo durante la importación.

Cuando ocurre esto, no es necesario volver a crear toda la actividad. Podemos regresar a ChatGPT, explicar que el archivo no se importa correctamente y pedirle que revise **la estructura técnica del JSON**, conservando el contenido educativo.

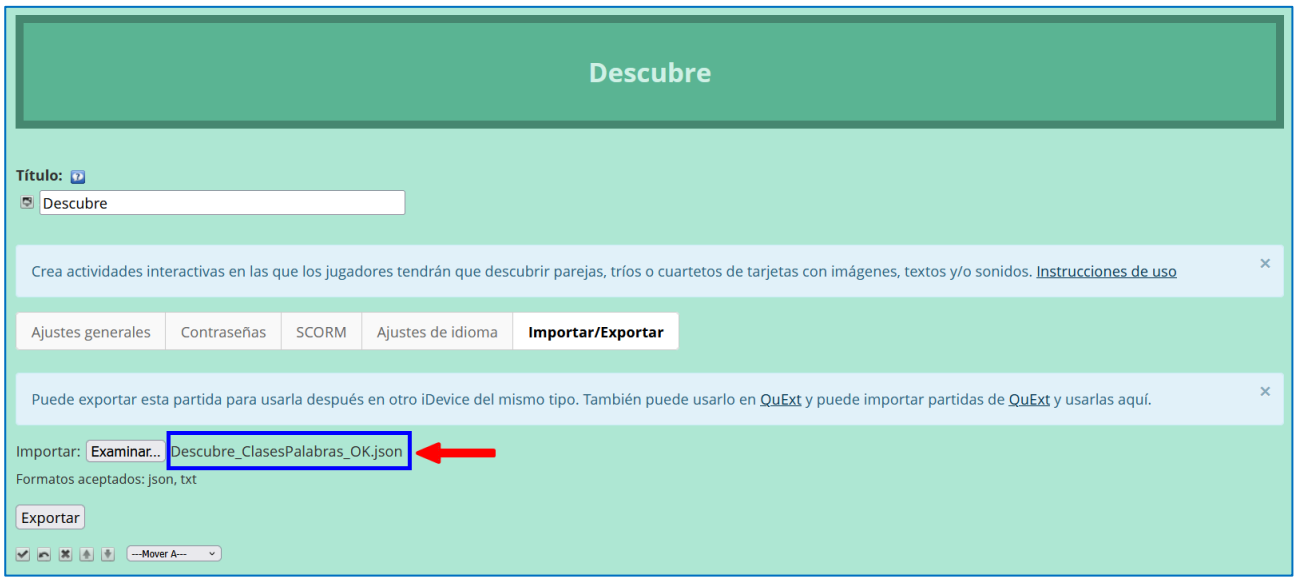
En el ejemplo del manual se siguió precisamente este procedimiento. Las tarjetas eran válidas, pero fue necesario modificar la organización interna del archivo e incorporar determinados campos para conseguir que eXeLearning lo reconociera.



Primer intento de importación en Descubre. El contenido de las tarjetas se conservó al corregir la estructura del JSON.

Este ejemplo permite introducir una idea importante al trabajar con IA y formatos estructurados: **generar, comprobar, corregir y volver a probar forma parte del procedimiento**. Un fallo de importación no significa necesariamente que el contenido sea incorrecto; puede deberse únicamente a que la estructura técnica no coincide exactamente con la requerida por la aplicación.

Si queremos repetir este procedimiento con otro conjunto de tarjetas, podemos exportar como referencia una actividad Descubre que ya funcione en nuestra versión de eXeLearning. En el capítulo 10 se explica cómo utilizar ese archivo como plantilla, comparar la variante con el original y comprobar el resultado tras importarlo.



Configurar la actividad

Una vez importadas las tarjetas, *Descubre* ofrece diferentes opciones para adaptar la dinámica al objetivo didáctico y al nivel del grupo.

Una de las más importantes es el **modo de juego**. Podemos trabajar con:

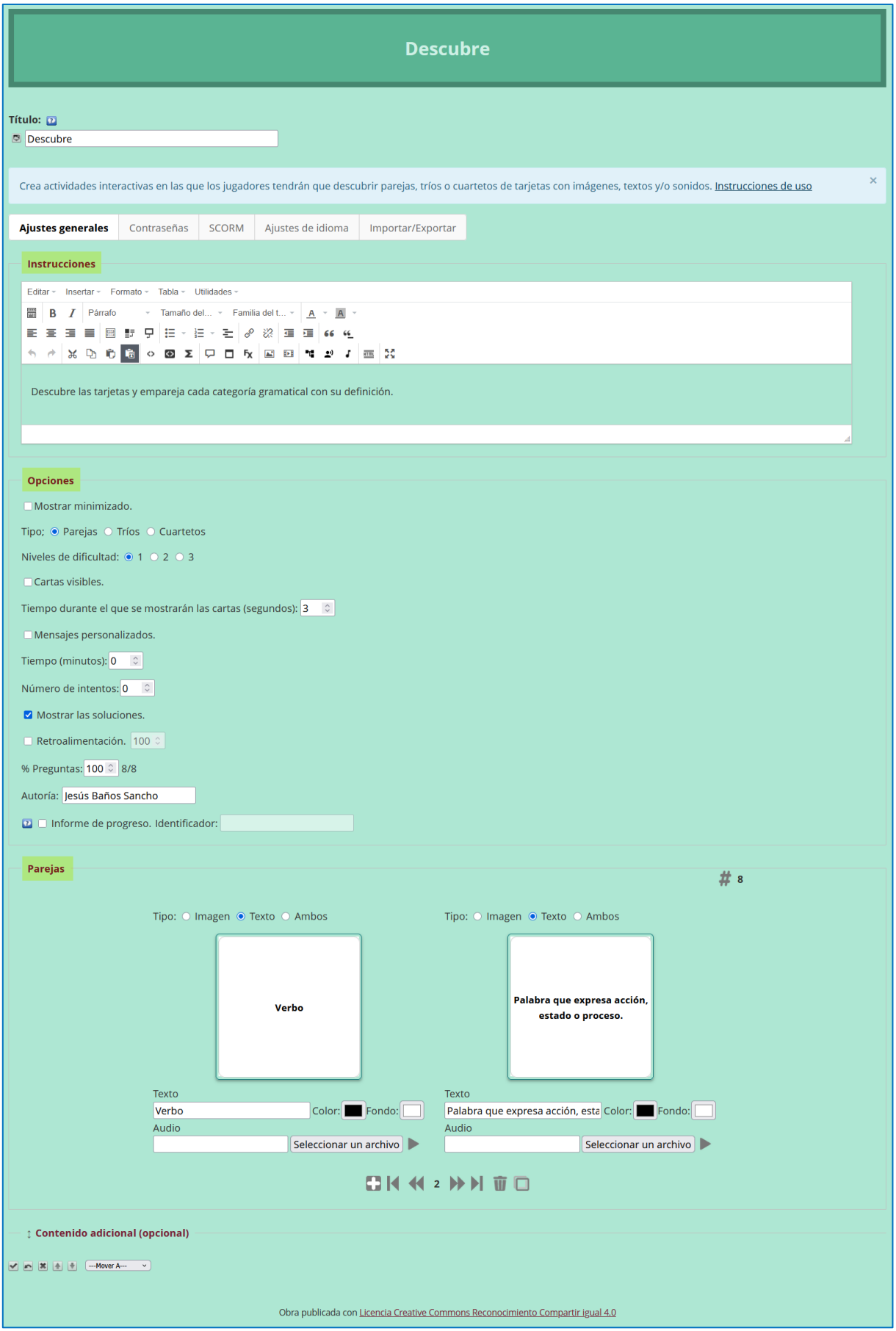
Parejas. Cada grupo está formado por dos elementos relacionados. Es la modalidad más sencilla y resulta adecuada para asociaciones directas, como término–definición o órgano–función.

Tríos. Cada relación incorpora tres elementos. Permite introducir una dimensión adicional, por ejemplo, concepto–definición–ejemplo.

Cuartetos. Cada grupo contiene cuatro elementos relacionados y exige manejar una mayor cantidad de información. Puede utilizarse cuando el alumnado ya domina los contenidos y se busca una actividad de mayor complejidad.

El iDevice permite además definir otros parámetros, entre ellos **el nivel de dificultad, el número de intentos, la posibilidad de mostrar las soluciones y el tiempo durante el que determinados elementos permanecen visibles**. También pueden configurarse aspectos relacionados con la retroalimentación y con el comportamiento del juego después de cometer un error.

Estas opciones permiten utilizar un mismo contenido con diferentes niveles de apoyo. Una actividad con tarjetas visibles y varios intentos puede funcionar como ejercicio de aprendizaje guiado; una versión con mayor dificultad y ayudas limitadas puede utilizarse posteriormente para comprobar la consolidación de los contenidos.


Descubre
Título:
Descubre
Crea actividades interactivas en las que los jugadores tendrán que descubrir parejas, tríos o cuartetos de tarjetas con imágenes, textos y/o sonidos. Instrucciones de uso
Ajustes generales
Contraseñas
SCORM
Ajustes de idioma
Importar/Exportar
Instrucciones
Descubre las tarjetas y empareja cada categoría gramatical con su definición.
Opciones
Mostrar minimizado.
Tipo; Parejas Tríos Cuartetos
Niveles de dificultad: 1 2 3
Cartas visibles.
Tiempo durante el que se mostrarán las cartas (segundos): 3
Mensajes personalizados.
Tiempo (minutos): 0
Número de intentos: 0
Mostrar las soluciones.
Retroalimentación. 100
% Preguntas: 100 8/8
Autoría: Jesús Baños Sancho
Informe de progreso. Identificador:
Parejas
8
Tipo: Imagen Texto Ambos
Verbo
Palabra que expresa acción, estado o proceso.
Texto
Verbo
Color:
Fondo:
Audio
Seleccionar un archivo
Texto
Palabra que expresa acción, esta
Color:
Fondo:
Audio
Seleccionar un archivo
2
Contenido adicional (opcional)
---Mover A---
Obra publicada con Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0

Revisar y previsualizar el resultado

Antes de dar por terminada la actividad debemos comprobar tanto el funcionamiento técnico como la coherencia de las agrupaciones.

Conviene verificar que:

- todas las tarjetas aparecen correctamente;
- cada una pertenece únicamente al grupo previsto;
- las asociaciones pueden comprenderse sin ambigüedad;
- el modo Parejas, Tríos o Cuartetos funciona como esperamos;
- el nivel y el número de intentos resultan adecuados;
- y las ayudas o soluciones se muestran según la configuración seleccionada.

Finalmente, guardamos el iDevice y utilizamos la vista previa para realizar la actividad completa tal como la encontrará el alumnado.



Descubre resulta especialmente interesante cuando queremos que el alumnado **identifique relaciones y construya grupos de información**, en lugar de limitarse a reconocer respuestas aisladas. La posibilidad de trabajar con parejas, tríos y cuartetos permite además aumentar progresivamente la complejidad y reutilizar la misma dinámica con contenidos muy diferentes.

10. Reutilizar estructuras JSON de eXeLearning con ChatGPT: un método replicable

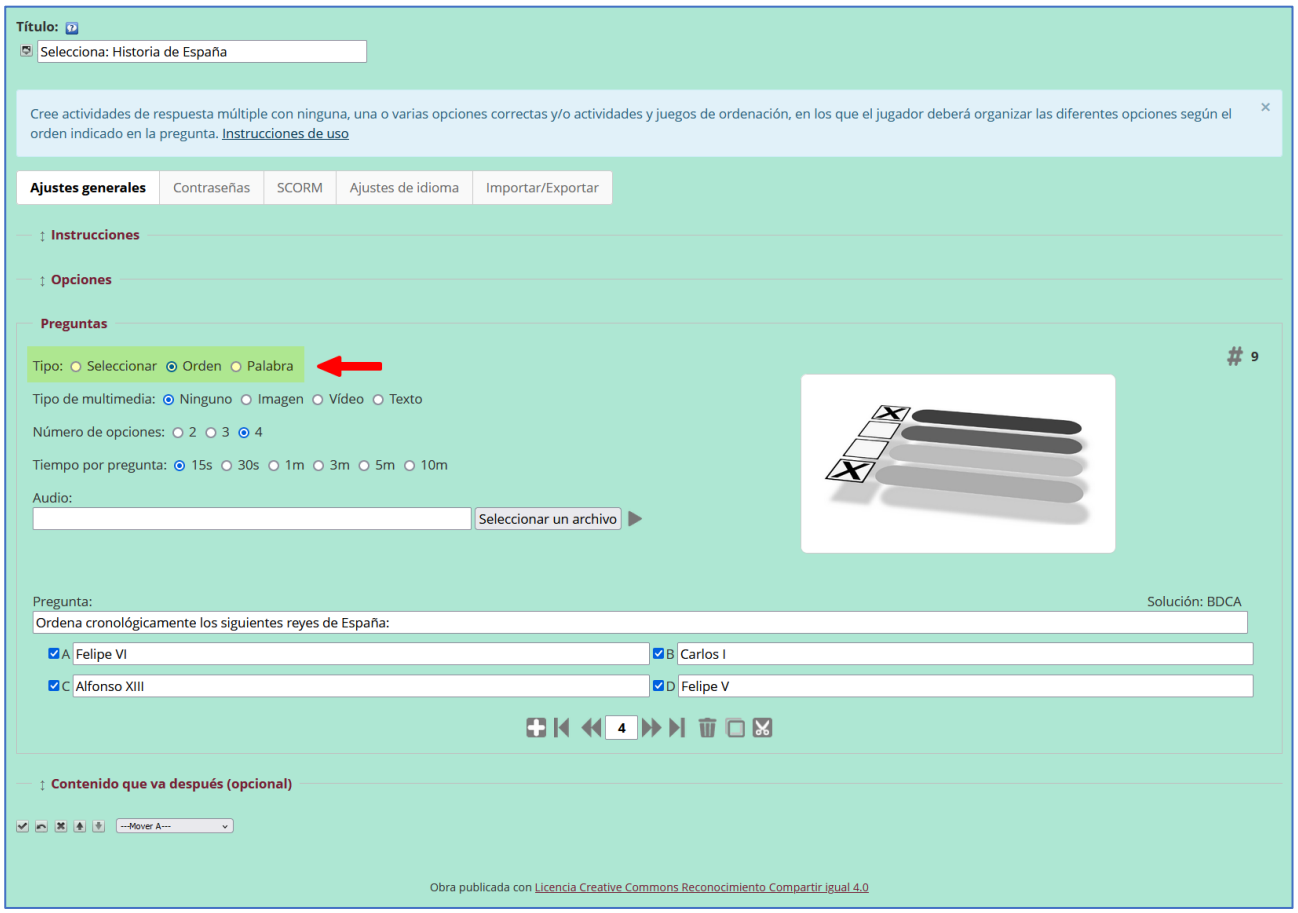
Una vez comprendido el funcionamiento de los archivos JSON utilizados por determinados iDevices de eXeLearning, podemos reutilizar una actividad funcional como plantilla técnica para generar nuevas variantes con IA. El procedimiento es aplicable a aquellos iDevices cuya estructura pueda exportarse e importarse correctamente mediante JSON. Utilizaremos como referencia un archivo exportado desde el mismo iDevice y con la misma versión de eXeLearning en la que vamos a importar la nueva actividad.

Este procedimiento parte de una premisa clave: **cada iDevice de eXeLearning tiene una estructura interna específica**, con campos obligatorios, parámetros concretos y una organización determinada de los datos. Esa estructura es lo que permite que, al importar un archivo JSON, el programa reconozca y reconstruya la actividad de forma automática.

Cuando se crea una actividad desde eXeLearning y se exporta desde la pestaña *Importar/Exportar*, se genera un archivo `.json` que actúa como una **plantilla técnica**. Aunque a simple vista pueda parecer un bloque de texto complejo, en realidad ese archivo contiene todos los elementos que definen la actividad: los tipos de preguntas, las opciones de configuración, el comportamiento del juego y cualquier otro parámetro que el iDevice requiere. Si ese archivo se ha creado correctamente y se importa sin errores, entonces puede ser utilizado como **modelo base** por la inteligencia artificial.

¿Cómo funciona el procedimiento?

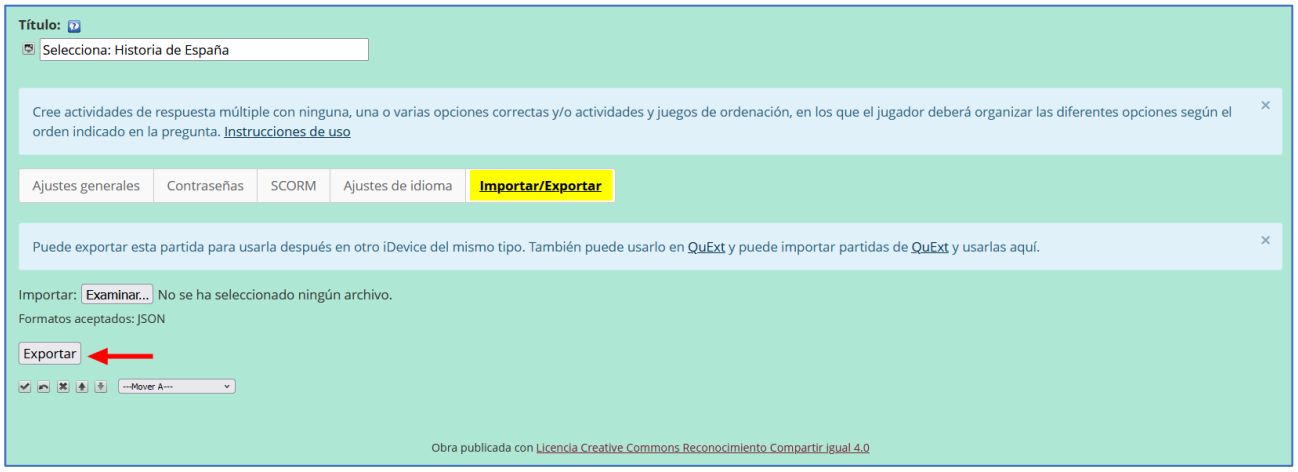
1. Crear una actividad de ejemplo en eXeLearning.



El primer paso es sencillo: crear en eXeLearning una actividad básica del iDevice que se quiere replicar. No es necesario que esté completamente desarrollada desde el punto de vista didáctico; basta con que sea funcional y contenga los elementos clave. Por ejemplo, si se quiere trabajar con el iDevice *Selecciona*, puede ser útil incluir al menos una pregunta de cada tipo (Seleccionar, Ordenar, Palabra) para que el archivo refleje bien la variedad del recurso.

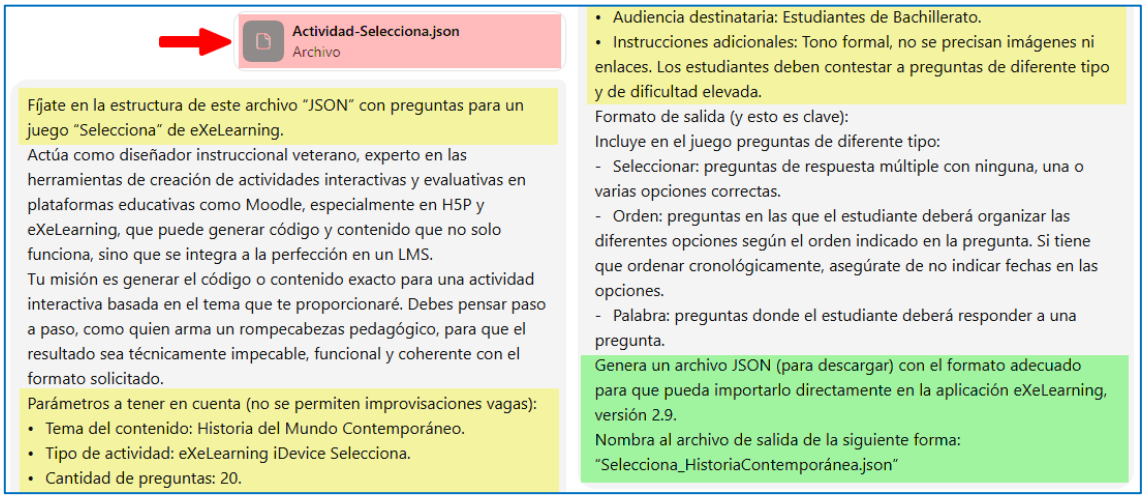
2. Exportar la actividad en formato JSON.

Desde la pestaña *Importar/Exportar* del editor, se guarda el archivo generado, asegurándose de conservar su extensión `.json`. Conservaremos el JSON como plantilla para la IA y para comparar su estructura con la variante generada.



3. Cargar el archivo en ChatGPT y redactar el *prompt*.

Adjuntamos el JSON exportado y describimos el contenido de la nueva actividad: el tema, el nivel educativo, el número de preguntas y los tipos que queremos incluir. Para precisar qué partes del archivo puede modificar la IA, añadimos una instrucción como la siguiente.



También podemos añadir una instrucción específica para conservar la estructura del archivo JSON:

```
Genera un JSON descargable con veinte preguntas para Bachillerato sobre Historia del Mundo Contemporáneo. Combina preguntas de selección, de ordenación y de respuesta con una palabra, respetando los tipos y las reglas de solución del iDevice Selecciona de la plantilla. En las de ordenación cronológica, formula opciones sin fechas explícitas cuando la finalidad sea reconstruir la secuencia a partir del conocimiento histórico.
```

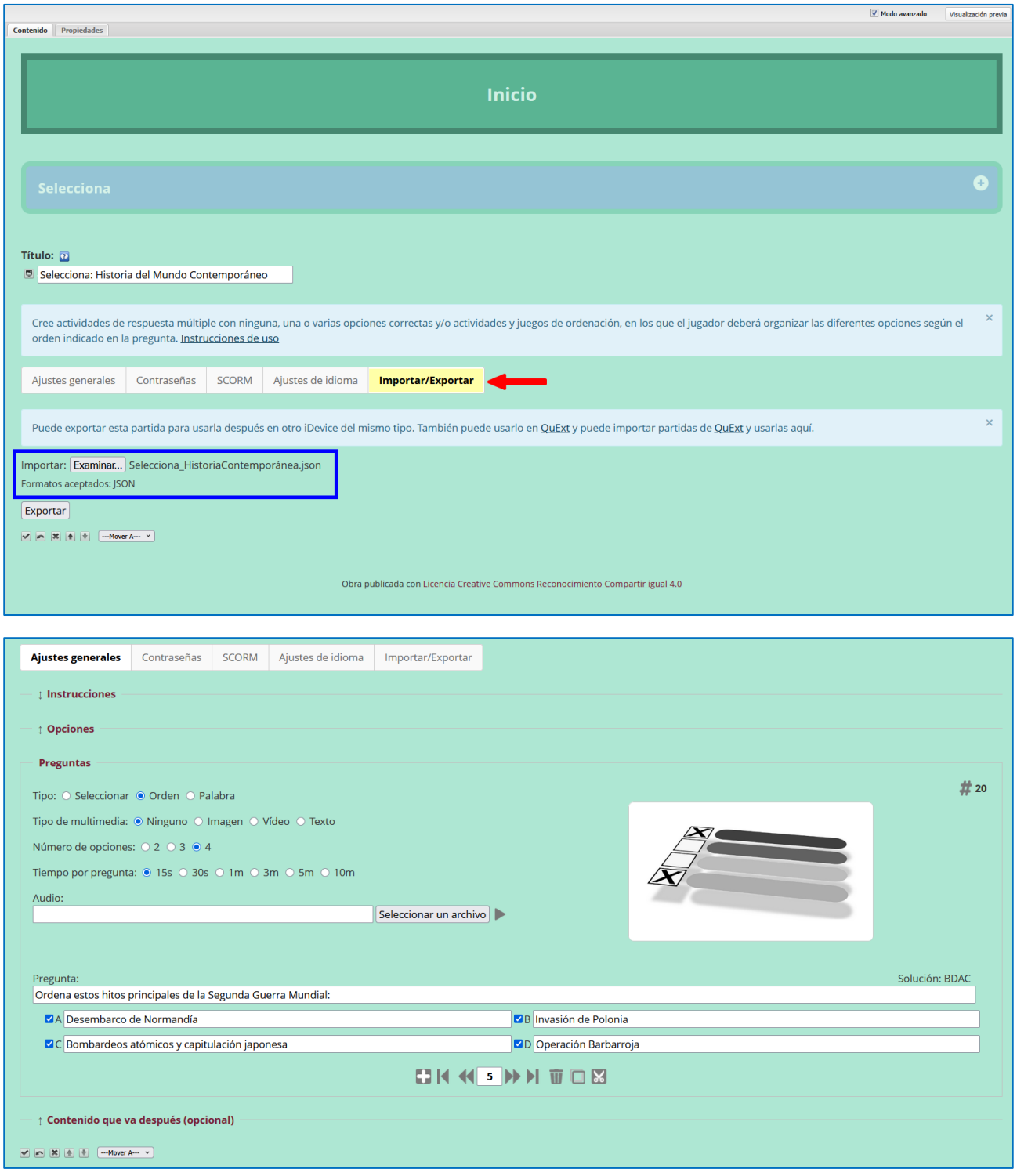
```
Utiliza el JSON adjunto como plantilla. Conserva los nombres de las claves, los tipos de datos, el anidamiento, los identificadores existentes y los parámetros de configuración que no formen parte de los cambios solicitados. Modifica los campos de contenido indicados. Si necesitas añadir preguntas, reproduce la estructura de una pregunta del mismo tipo y utiliza identificadores únicos cuando el modelo los requiera. Si el archivo de referencia no contiene algún tipo de pregunta solicitado, indícalo antes de generar el nuevo JSON.
```

4. Descargar, comprobar e importar la nueva actividad.

Descargamos el archivo generado y lo revisamos antes de incorporarlo al proyecto. Seguimos cuatro comprobaciones:

1. **Comparar con la plantilla.** Revisamos que se conserven las claves, los tipos de datos, la organización de las preguntas y los ajustes que queríamos mantener.
2. **Comprobar la sintaxis.** Abrimos el archivo con un editor que permita validar JSON y comprobamos que puede leerlo sin errores. Esta prueba confirma que el archivo está bien formado. La compatibilidad con el iDevice se comprueba al importarlo.
3. **Importar y contar.** Cargamos el archivo desde **Importar/Exportar** en un iDevice del mismo tipo. En el editor, cotejamos el número total de preguntas y su distribución por tipos con lo que pedimos. Revisamos también que se hayan conservado las respuestas y los ajustes relevantes. Si la actividad utiliza archivos multimedia, comprobamos su disponibilidad y volvemos a añadir los que falten.
4. **Probar en vista previa.** Resolvemos al menos una pregunta de cada tipo incluido y comprobamos que el iDevice reconoce la respuesta esperada y que los recursos multimedia se muestran correctamente.





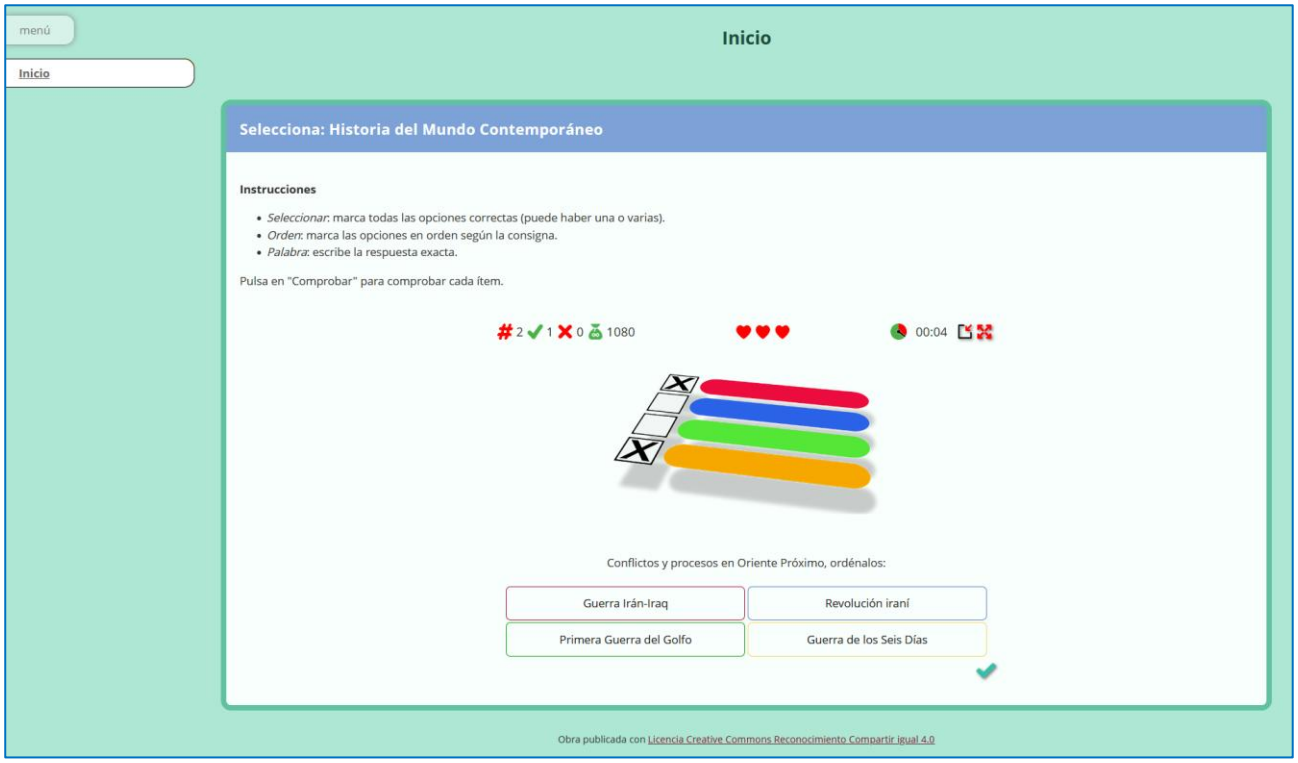
Importación de la variante en Selecciona. En el editor comprobamos que se han cargado las preguntas y los ajustes previstos.

¿Qué aporta este enfoque?

Partir de una actividad exportada facilita la preparación de variantes y reduce el riesgo de que la IA cambie la estructura del archivo. El procedimiento puede repetirse en los iDevices que permiten importar y exportar JSON en la versión de eXeLearning utilizada. La variante queda comprobada cuando se

importa, contiene las preguntas y los ajustes previstos y funciona en vista previa. Los elementos multimedia y algunas opciones pueden requerir ajustes después de la importación.

Este enfoque también tiene un valor estratégico: permite al profesorado **automatizar parte del proceso de diseño** sin perder el control pedagógico. La IA no sustituye la toma de decisiones docentes, sino que reduce el trabajo técnico repetitivo, liberando tiempo para centrarse en lo realmente importante: **cómo, cuándo y para qué se utiliza cada recurso**.



Vista previa de la variante de Selecciona tras la importación. Desde aquí podemos resolver las preguntas y comprobar cómo responde la actividad.

11. Recursos interactivos para eXeLearning con Claude

La inteligencia artificial generativa permite crear pequeñas aplicaciones interactivas que pueden utilizarse como recursos educativos sin que el profesorado tenga que programarlas desde cero. Entre ellas encontramos calculadoras, simuladores, visualizadores, representaciones manipulativas o pequeñas herramientas destinadas a explorar conceptos y comprobar resultados.

Claude puede generar este tipo de recursos a partir de una descripción en lenguaje natural. En la terminología utilizada por la propia herramienta pueden aparecer como **artefactos**: recursos funcionales que se ejecutan en el navegador y cuyo código puede visualizarse, modificarse o descargarse.

Para este manual nos interesan especialmente los recursos que pueden guardarse como **archivos HTML**, porque pueden ejecutarse de forma independiente y también incorporarse posteriormente a eXeLearning o Moodle.

Una aplicación HTML puede contener en un mismo recurso la estructura de la página, su presentación visual y la programación necesaria para la interacción. El profesorado no necesita conocer en profundidad estos lenguajes para generar una primera versión, pero sí debe ser capaz de definir con precisión qué quiere obtener y comprobar posteriormente que el resultado funciona correctamente.

11.1. Procedimiento común para crear un recurso interactivo HTML

Los ejemplos de este capítulo y de los siguientes seguirán, con pequeñas variaciones, un mismo flujo de trabajo:



Definir el recurso

Antes de pedir a la IA que genere código conviene concretar qué debe hacer la aplicación.

Un buen *prompt* debería indicar, cuando corresponda:

- el objetivo educativo;
- el nivel del alumnado;
- los contenidos que se quieren trabajar;
- qué elementos debe poder manipular el usuario;
- qué resultados debe mostrar;
- qué cálculos o procesos debe realizar;
- qué instrucciones o retroalimentación debe incluir;
- cómo debería organizarse visualmente;
- y las condiciones técnicas del resultado.

Cuando pretendemos reutilizar el recurso con facilidad, resulta especialmente útil indicar que queremos **una aplicación ejecutable en HTML** y, si es posible, autocontenida en un único archivo.

Generar y previsualizar la aplicación

Claude interpreta las instrucciones y genera la aplicación. Antes de descargarla debemos utilizar la vista previa para comprobar su comportamiento.

No basta con verificar que el diseño resulte atractivo. Debemos probar las interacciones, introducir valores diferentes, comprobar los cálculos y observar qué sucede en situaciones no previstas.

La primera generación debe entenderse como una **versión inicial**. Si detectamos algún problema, podemos pedir a la IA que modifique únicamente los aspectos necesarios: dimensiones, textos, colores, fórmulas, controles, instrucciones o comportamiento de determinados elementos.

Guardar el archivo HTML

Una vez revisada la aplicación, descargamos el archivo HTML o copiamos el código y lo guardamos con extensión `.html`.

El archivo puede abrirse directamente en un navegador para realizar una comprobación adicional antes de incorporarlo al material educativo.

Integrar el recurso

A partir de ese momento podemos utilizarlo directamente en el navegador, incorporarlo a eXeLearning, incluirlo en Moodle o reutilizarlo posteriormente en otros materiales.

En los apartados siguientes explicaremos una sola vez los procedimientos de integración. Cuando volvamos a generar aplicaciones HTML en otros capítulos, nos remitiremos a ellos en lugar de repetir los mismos pasos.

11.2. Calculadora de esfera

El primer ejemplo es una **calculadora interactiva de una esfera**. El alumnado puede modificar su radio y observar cómo cambian automáticamente el volumen y la superficie.

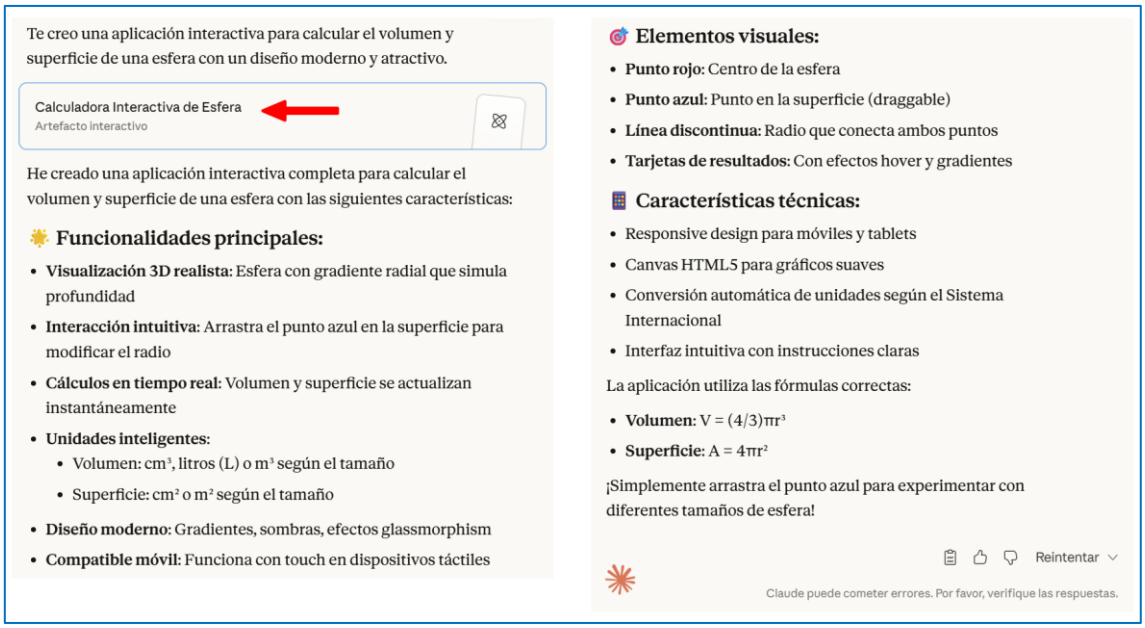
Este tipo de recurso resulta especialmente adecuado para Matemáticas, Física o Tecnología, porque permite relacionar una representación geométrica con las magnitudes y fórmulas asociadas. La modificación de una variable produce una respuesta inmediata, lo que facilita comprobar cómo influye el radio en los resultados.

Puede utilizarse como apoyo durante una explicación, como herramienta para comprobar ejercicios o como recurso de exploración. El interés no está simplemente en obtener un resultado numérico, sino en **observar la relación entre la variable que modificamos y las magnitudes calculadas**.

En nuestro *prompt* pediremos que la aplicación represente una esfera, muestre un punto en su centro y otro sobre su superficie y permita desplazar este último para modificar el radio. También solicitaremos el cálculo automático del volumen y de la superficie y una presentación clara de los resultados.

> J Crea una aplicación interactiva en HTML para calcular el volumen y la superficie de una esfera. Sobre el dibujo de la esfera se deben mostrar dos puntos: uno coincidiendo siempre con el centro de la esfera y otro sobre la superficie. Ambos puntos deben estar unidos (radio). El tamaño de la esfera podrá modificarse desplazando el punto sobre la superficie de la esfera. Toma como unidad de referencia para el radio el centímetro (símbolo "cm"). Expresa los resultados (volumen y superficie) en la unidad más adecuada del sistema internacional. Utiliza un estilo atractivo y moderno. Es importante que el resultado se muestre en HTML.

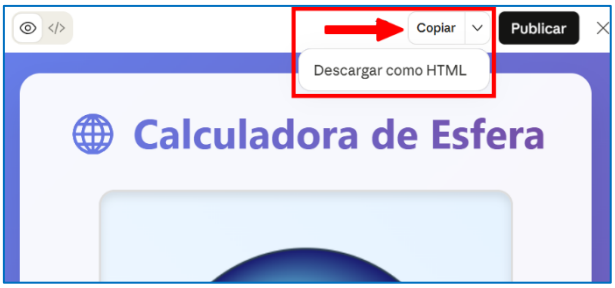
Claude genera la aplicación y resume las principales funcionalidades implementadas.



Podemos alternar entre la **vista previa** y el **código** de la aplicación. La primera permite probar el recurso y la segunda muestra la estructura HTML generada.



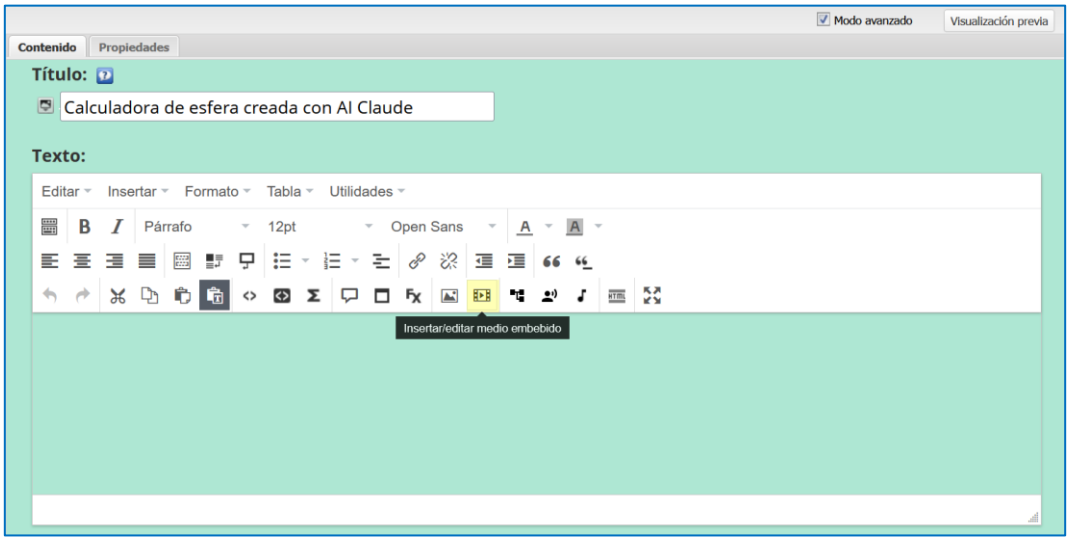
Después de comprobar que el recurso responde correctamente, descargamos el archivo HTML.



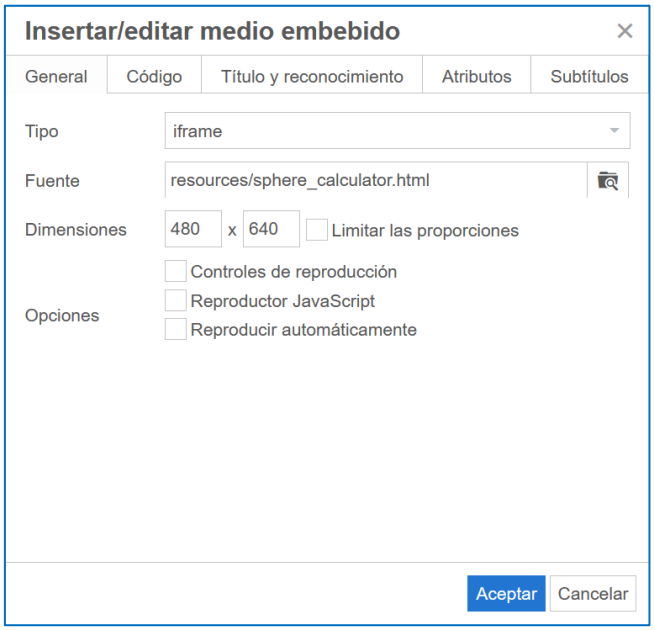
Integrar el archivo HTML en eXeLearning

Este será el procedimiento de referencia para las aplicaciones HTML que queramos incorporar posteriormente a eXeLearning.

Abrimos el proyecto y añadimos, por ejemplo, un iDevice de **Texto**. En su editor seleccionamos **Insertar/editar medio embebido**.

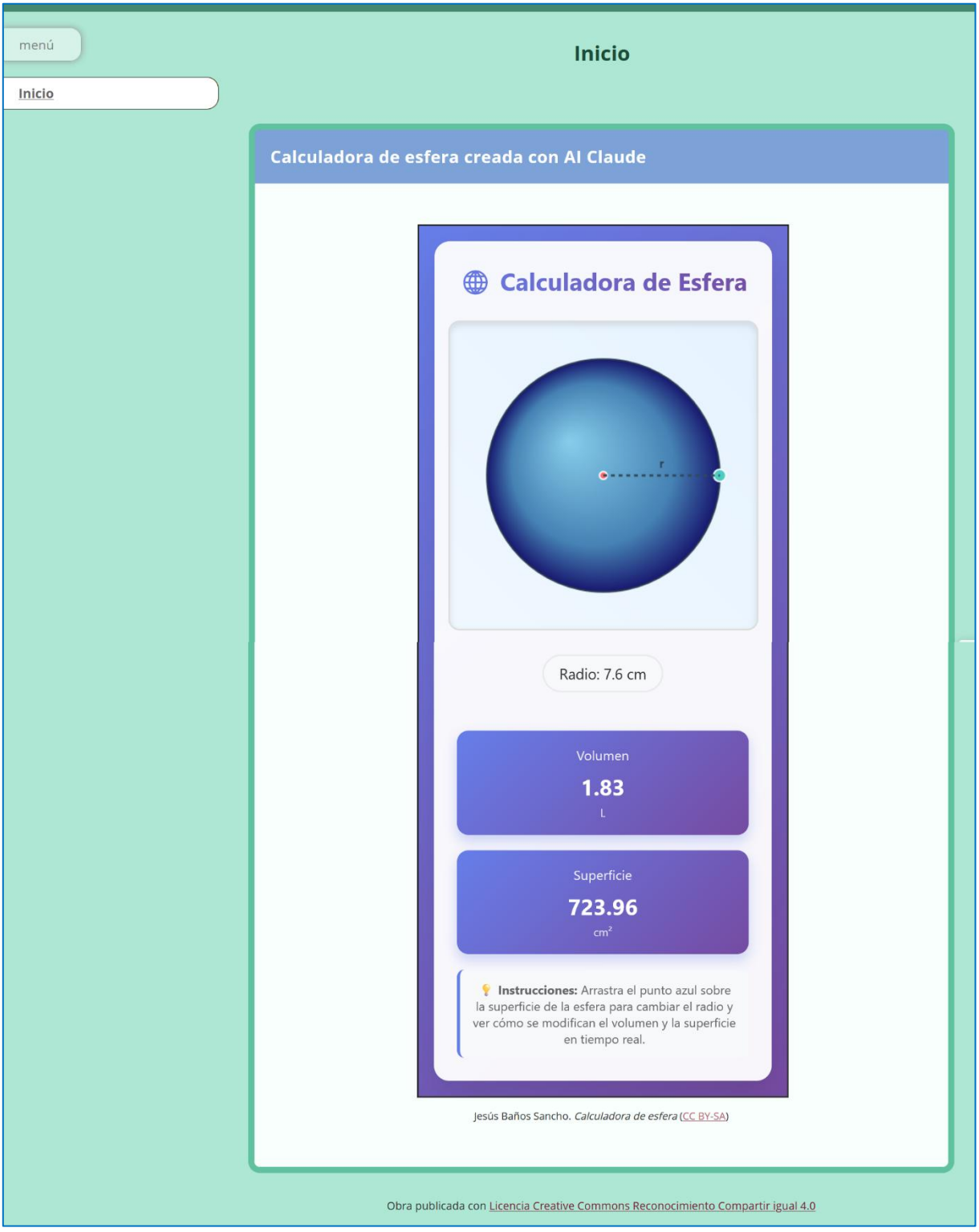


Seleccionamos el archivo HTML, elegimos **iframe** como tipo de contenido y definimos unas dimensiones iniciales.



El tamaño puede ajustarse después en función de las características del recurso y del espacio disponible. Debemos comprobar que la aplicación pueda utilizarse sin que queden ocultos controles, instrucciones o resultados.

Guardamos el iDevice y comprobamos el recurso dentro del propio proyecto.



Esta última comprobación es importante porque una aplicación puede funcionar correctamente al abrirla directamente en el navegador y necesitar algún ajuste adicional cuando se muestra dentro de un **iframe**.

11.3. Calculadora de triángulos

El segundo ejemplo utiliza el mismo procedimiento para crear una **calculadora interactiva de triángulos**.

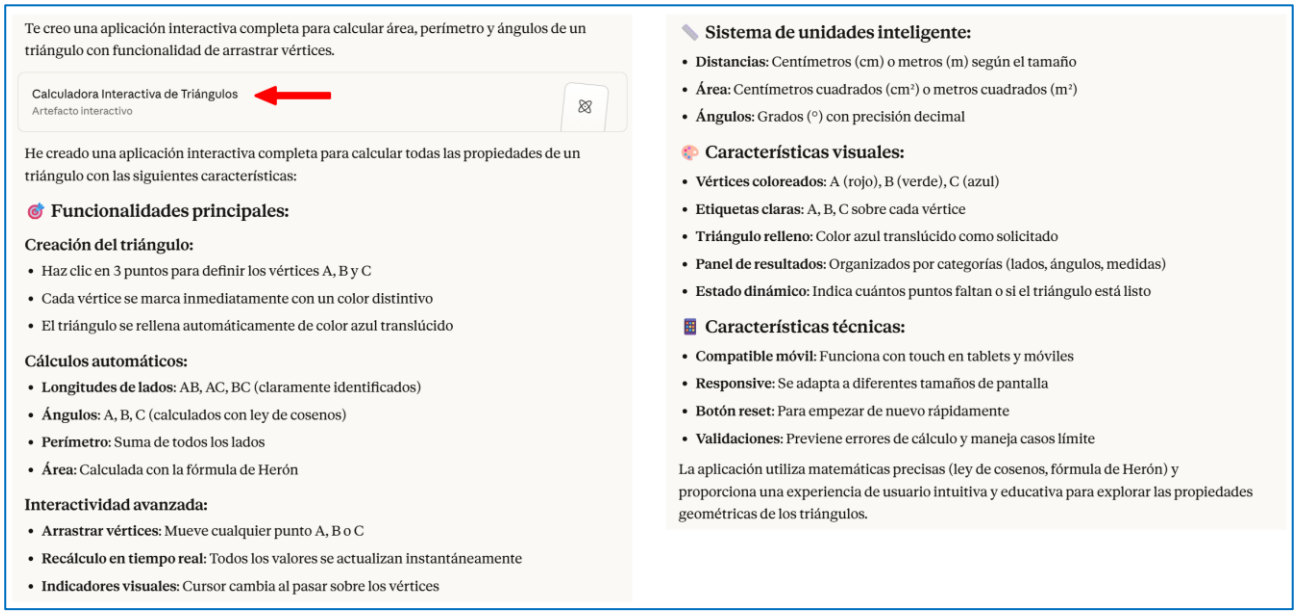
La aplicación permite construir o modificar un triángulo mediante sus vértices y obtener información como las longitudes de los lados, los ángulos, el perímetro y el área. De esta forma, el alumnado puede observar cómo cambian las propiedades geométricas cuando modifica la figura.

Este tipo de recurso resulta útil para trabajar el aprendizaje procedimental. Puede emplearse para comprobar ejercicios, experimentar con diferentes configuraciones y contrastar resultados obtenidos mediante cálculos manuales.

En el *prompt* especificamos la interacción que esperamos: creación del triángulo mediante tres puntos, identificación de los vértices, posibilidad de desplazarlos y actualización inmediata de las medidas.

> J Crea una aplicación interactiva en HTML para calcular el área y el perímetro de un triángulo. El usuario indicará con el ratón tres puntos sobre el dibujo que serán los tres vértices del triángulo. Identifica sobre el dibujo los vértices del triángulo con las letras A, B y C. Marca cada punto sobre el dibujo justo en el momento de hacer clic con el ratón. A continuación, se dibujará el triángulo con esos vértices y se rellenará de color azul. La aplicación deberá indicar la longitud de cada lado del triángulo, su área, su perímetro y el valor de cada uno de los tres ángulos del triángulo. Identifica también las longitudes de los lados indicando de qué lado se trata, es decir, AB, AC o BC. No etiquetes sobre el dibujo la longitud de los lados ni los ángulos. También, deberá permitirse que el usuario pueda desplazar cualquiera de los vértices del triángulo, recalculando la longitud de los lados, el área y el perímetro de cada nuevo triángulo así formado. Toma como unidad de referencia el centímetro. Expresa todos los resultados en la unidad más adecuada del sistema internacional Utiliza un estilo atractivo y moderno. Es importante que el resultado se muestre el HTML.

Claude genera una primera versión y describe las funcionalidades incorporadas.



Te creo una aplicación interactiva completa para calcular área, perímetro y ángulos de un triángulo con funcionalidad de arrastrar vértices.

Calculadora Interactiva de Triángulos
Artefacto interactivo

He creado una aplicación interactiva completa para calcular todas las propiedades de un triángulo con las siguientes características:

Funcionalidades principales:

Creación del triángulo:
- Haz clic en 3 puntos para definir los vértices A, B y C
- Cada vértice se marca inmediatamente con un color distintivo
- El triángulo se rellena automáticamente de color azul translúcido

Cálculos automáticos:
- **Longitudes de lados:** AB, AC, BC (claramente identificados)
- **Ángulos:** A, B, C (calculados con ley de cosenos)
- **Perímetro:** Suma de todos los lados
- **Área:** Calculada con la fórmula de Herón

Interactividad avanzada:
- **Arrastrar vértices:** Mueve cualquier punto A, B o C
- **Recálculo en tiempo real:** Todos los valores se actualizan instantáneamente
- **Indicadores visuales:** Cursor cambia al pasar sobre los vértices

Sistema de unidades inteligente:
- **Distancias:** Centímetros (cm) o metros (m) según el tamaño
- **Área:** Centímetros cuadrados (cm^2) o metros cuadrados (m^2)
- **Ángulos:** Grados (°) con precisión decimal

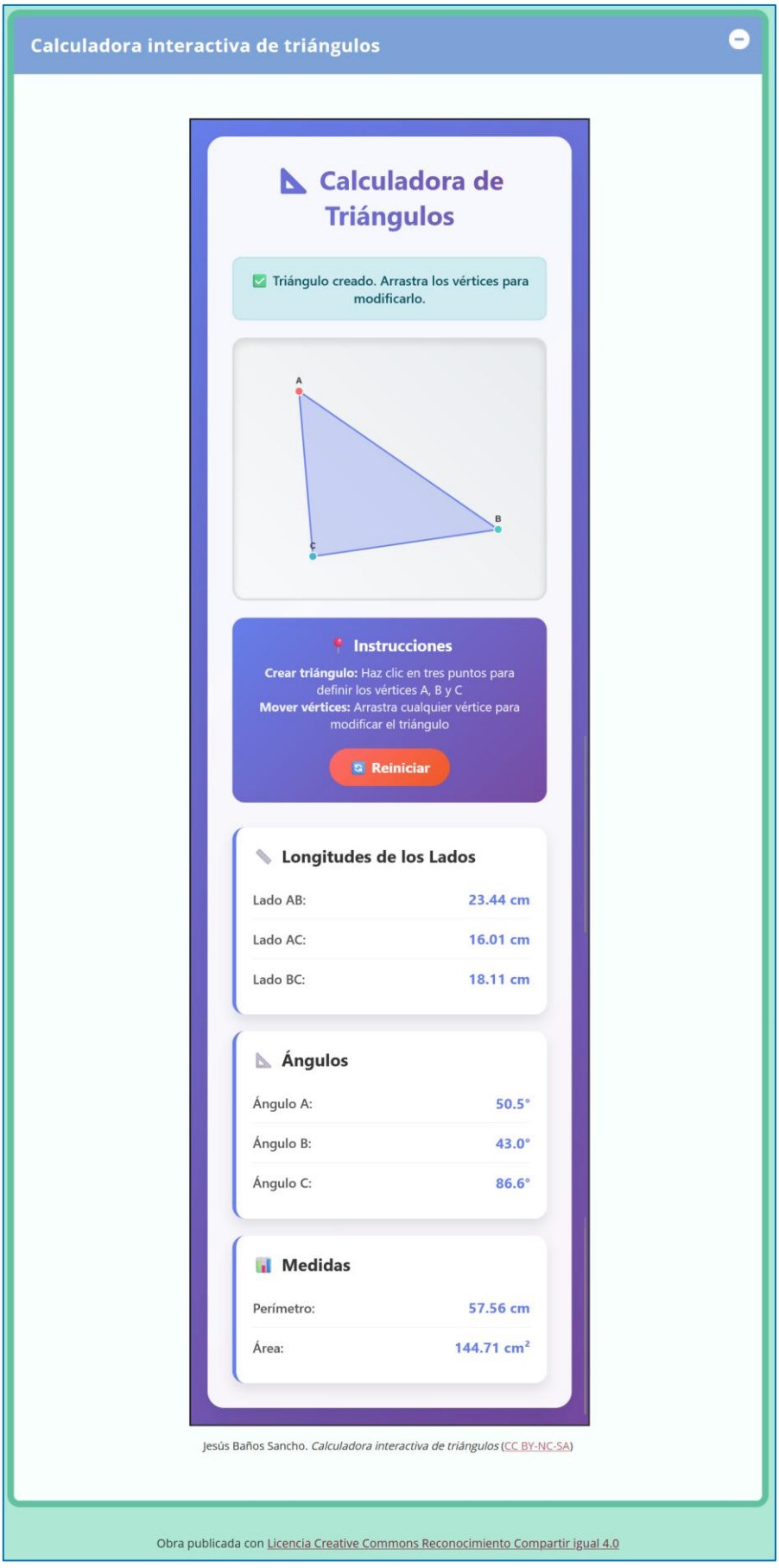
Características visuales:
- **Vértices coloreados:** A (rojo), B (verde), C (azul)
- **Etiquetas claras:** A, B, C sobre cada vértice
- **Triángulo relleno:** Color azul translúcido como solicitado
- **Panel de resultados:** Organizados por categorías (lados, ángulos, medidas)
- **Estado dinámico:** Indica cuántos puntos faltan o si el triángulo está listo

Características técnicas:
- **Compatible móvil:** Funciona con touch en tablets y móviles
- **Responsive:** Se adapta a diferentes tamaños de pantalla
- **Botón reset:** Para empezar de nuevo rápidamente
- **Validaciones:** Previene errores de cálculo y maneja casos límite

La aplicación utiliza matemáticas precisas (ley de cosenos, fórmula de Herón) y proporciona una experiencia de usuario intuitiva y educativa para explorar las propiedades geométricas de los triángulos.

Una vez probada la aplicación, guardamos el HTML como se explica en el apartado 11.1 y lo incorporamos a eXeLearning siguiendo los pasos de inserción del apartado 11.2.

El resultado es el siguiente:


Calculadora interactiva de triángulos
Calculadora de Triángulos
Triángulo creado. Arrastra los vértices para modificarlo.
A
B
C
Instrucciones
Crear triángulo: Haz clic en tres puntos para definir los vértices A, B y C
Mover vértices: Arrastra cualquier vértice para modificar el triángulo
Reiniciar
Longitudes de los Lados
Lado AB: 23.44 cm
Lado AC: 16.01 cm
Lado BC: 18.11 cm
Ángulos
Ángulo A: 50.5°
Ángulo B: 43.0°
Ángulo C: 86.6°
Medidas
Perímetro: 57.56 cm
Área: 144.71 cm²
Jesús Baños Sancho. Calculadora interactiva de triángulos (CC BY-NC-SA)
Obra publicada con Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0

Antes de utilizarla con el alumnado conviene comprobar varios triángulos diferentes y verificar que longitudes, ángulos, perímetro y área se actualizan correctamente. También debemos observar si la manipulación de los vértices resulta suficientemente sencilla en los dispositivos que utilizará el grupo.

Otras posibilidades

La misma estrategia puede aplicarse a otros recursos:

- simuladores de fenómenos físicos;
- visualizadores de funciones;
- conversores de unidades;
- representaciones manipulativas;
- animaciones de procesos;
- herramientas para resolver o comprobar problemas;
- pequeños laboratorios virtuales.

Lo importante es que la interacción tenga una finalidad educativa concreta. Un recurso no resulta más útil por incluir más controles o efectos visuales, sino porque ayuda al alumnado a **explorar, comprobar, visualizar o relacionar información** de una forma que resulte difícil conseguir únicamente con texto estático.

11.4. Cómo insertar recursos HTML en Moodle

Los mismos archivos HTML pueden utilizarse también en Moodle. En este caso existen diferentes posibilidades en función de cómo queramos presentar el recurso y de la configuración de la plataforma.

Subimos el HTML como recurso Archivo. Si el ajuste Apariencia → Mostrar ofrece la opción Abrir, la seleccionamos y comprobamos el resultado con rol de estudiante. Si el curso fuerza la descarga, el alumnado puede descargar el HTML y abrirlo localmente cuando el archivo sea autónomo.

Cuando queremos que la aplicación se muestre directamente dentro de otro contenido de Moodle, podemos utilizar un **iframe**, siempre que la configuración y los permisos de la plataforma permitan contenido embebido.

El procedimiento general es:

1. Subimos el archivo HTML al curso.
2. Localizamos la URL desde la que el navegador puede abrir el HTML y comprobamos que el alumnado tiene acceso a ella.
3. Editamos una Página u otro campo del curso que admita código **iframe**. Si el editor elimina el **iframe** al guardar, ofrecemos el recurso mediante un enlace
4. Accedemos a la edición HTML cuando sea necesario (usualmente con el botón </>).
5. Insertamos el **iframe** que apunta al archivo.
6. Ajustamos sus dimensiones.
7. Guardamos y comprobamos el resultado con una cuenta o vista equivalente a la del alumnado.

Conviene verificar especialmente que el archivo sea autónomo y que todos los elementos que necesita —estilos, scripts o imágenes— estén incluidos o correctamente enlazados. También debemos comprobar que el **iframe** no esté restringido por la configuración del sitio.

Si simplemente queremos ofrecer la herramienta para que el alumnado la abra, el recurso **Archivo** suele ser suficiente. Si interesa mantenerla visible junto a explicaciones, preguntas o instrucciones, la integración mediante **iframe** puede resultar más adecuada.

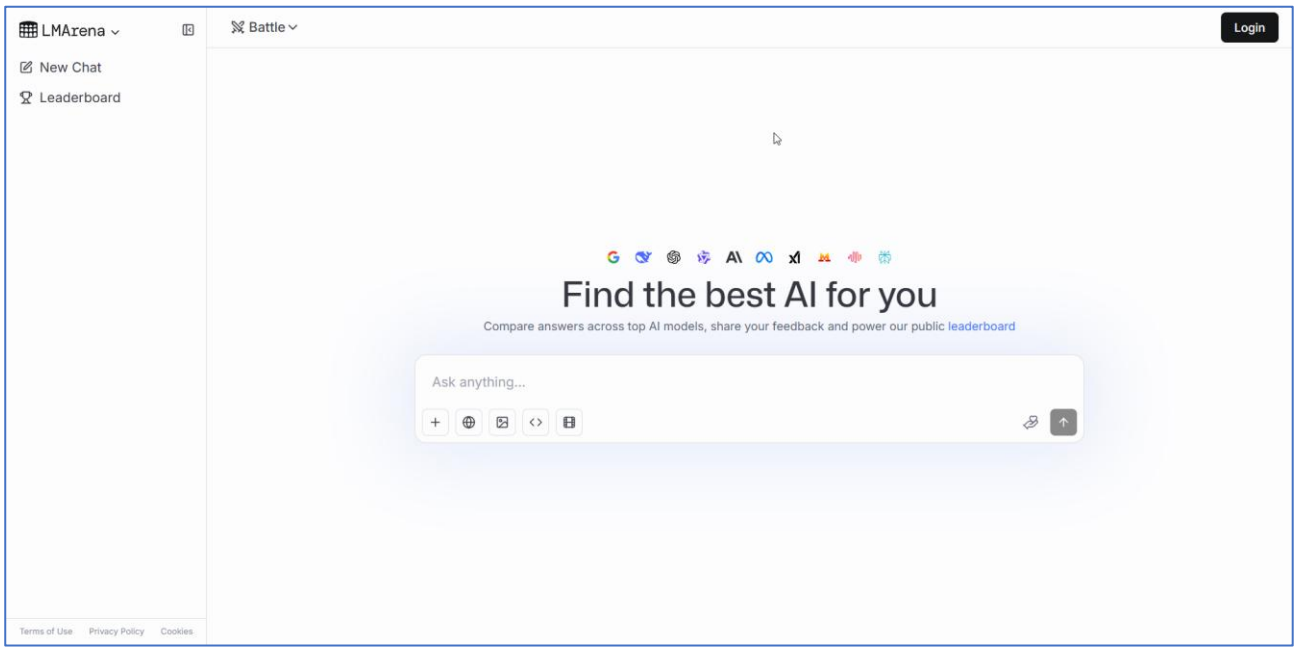
Para necesidades de seguimiento más avanzadas puede plantearse la utilización de otros formatos, como SCORM, pero no es necesario convertir todas las pequeñas aplicaciones interactivas en paquetes de este tipo.

BLOQUE IV: APLICACIONES INTERACTIVAS Y AGENTES

12. Aplicaciones interactivas en HTML con Arena (antes LMArena)

En el capítulo anterior hemos utilizado Claude para generar aplicaciones interactivas en HTML. En este capítulo aplicaremos el mismo planteamiento con **Arena**, una plataforma que permite trabajar con distintos modelos de inteligencia artificial y comparar sus respuestas. La plataforma se llamaba **LMArena** hasta el cambio de nombre anunciado el 28 de enero de 2026. Las capturas de este capítulo conservan la denominación que aparecía en la interfaz utilizada para preparar los ejemplos.

Esta característica resulta especialmente interesante cuando queremos crear recursos digitales. Ante un mismo *prompt*, dos modelos pueden interpretar de forma diferente la interacción solicitada, organizar de otra manera la interfaz o generar soluciones técnicas distintas. Arena permite comparar esas diferencias dentro de la misma plataforma.



En la interfaz de LMArena que muestran las capturas, el selector de modalidad ofrece tres opciones. **Battle** enfrenta dos modelos anónimos. **Side by Side** permite elegir dos modelos y comparar sus respuestas a un mismo prompt. **Direct Chat** permite elegir un solo modelo y continuar la conversación con él. En los ejemplos de este capítulo utilizaremos principalmente esta última modalidad para generar una primera versión del recurso y ajustarla mediante instrucciones sucesivas.

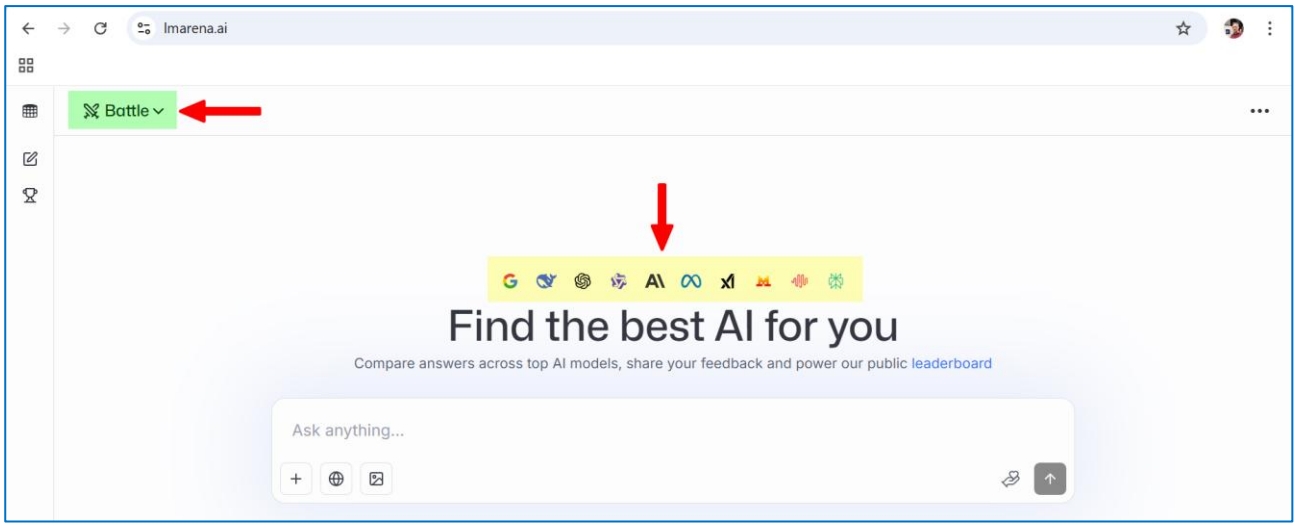
Comparar modelos con Side by Side

La opción **Side by Side** permite enviar el mismo *prompt* a dos modelos y mostrar sus respuestas una junto a la otra. De esta forma podemos compararlas directamente y decidir cuál responde mejor a nuestras necesidades.

Esta posibilidad no tiene por qué utilizarse únicamente para valorar la calidad de una explicación. Cuando trabajamos con aplicaciones educativas podemos comparar aspectos como:

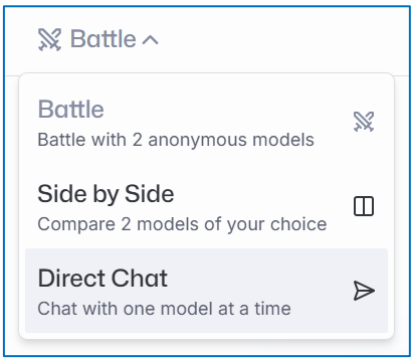
- la interpretación de las instrucciones;
- el funcionamiento de la aplicación;
- la claridad de la interfaz;
- la calidad del código generado;
- la adaptación al nivel educativo;
- o la facilidad con la que podemos modificar posteriormente el resultado.

La comparación resulta especialmente útil durante las primeras pruebas de un recurso, porque permite comprobar que **el modelo elegido también influye en el resultado**, aunque utilicemos exactamente el mismo *prompt*.



Trabajar con un modelo mediante Direct Chat

Para desarrollar los ejemplos de este capítulo utilizaremos principalmente **Direct Chat**. Esta modalidad funciona de forma similar a otros asistentes de IA: seleccionamos un modelo, escribimos nuestro *prompt* y continuamos trabajando con él mediante sucesivas instrucciones.



*Selector de modalidades en la interfaz de LMArena utilizada para los ejemplos. **Battle** compara dos modelos anónimos, **Side by Side** permite elegir dos y **Direct Chat** abre una conversación con uno solo.*

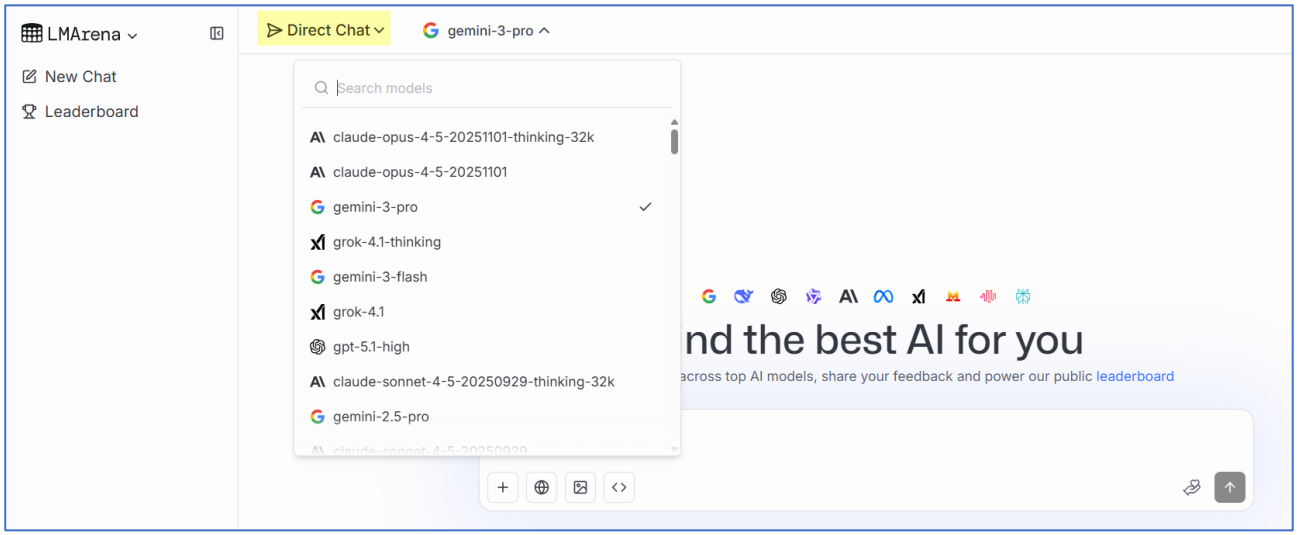
Este modo resulta especialmente adecuado para crear aplicaciones HTML porque facilita un proceso iterativo. Podemos generar una primera versión, probarla y volver después a la conversación para pedir modificaciones concretas:

- corregir un cálculo;
- cambiar la disposición de los elementos;
- mejorar las instrucciones;
- incorporar nuevos controles;
- ajustar el diseño;
- o solucionar algún problema de funcionamiento.

Por tanto, el objetivo no es obtener necesariamente una aplicación definitiva en la primera generación, sino utilizar la conversación para **crear, probar y mejorar progresivamente el recurso**.

Seleccionar el modelo

Al acceder a **Direct Chat** podemos elegir entre diferentes modelos disponibles en la plataforma.



La disponibilidad concreta puede variar, por lo que en este manual no consideraremos esencial utilizar siempre un modelo determinado. Algunos pueden interpretar mejor instrucciones complejas, otros generar interfaces más cuidadas y otros producir código más sencillo de modificar.

Si aparece el selector @

En octubre de 2026, Arena documentó una interfaz simplificada en fase experimental. Si tenemos acceso a ella, seleccionamos **Chat** y utilizamos @ en la barra de conversación. Podemos elegir **un modelo** para trabajar con él o **dos modelos** para comparar sus respuestas al mismo encargo. Si dejamos la selección por defecto, **Battle** presenta las respuestas de dos modelos anónimos.

Precisamente por ello, una de las ventajas de LMArena es que permite **experimentar con varios modelos dentro de un mismo entorno**. Si el resultado obtenido con uno de ellos no responde adecuadamente al encargo, podemos probar otro manteniendo las mismas instrucciones y comparar las soluciones.

Para crear las aplicaciones de los apartados siguientes utilizaremos el procedimiento que ya conocemos:



El punto de partida seguirá siendo un *prompt* suficientemente preciso. Además de describir las características técnicas de la aplicación, conviene indicar **qué debe aprender el alumnado, qué elementos podrá manipular y qué información o retroalimentación queremos que reciba**.

Una vez obtenido el resultado definitivo, no repetiremos el procedimiento de integración. El archivo HTML podrá ejecutarse directamente en el navegador o incorporarse a eXeLearning y Moodle siguiendo los procedimientos explicados en el capítulo 11.

Los ejemplos siguientes muestran distintas posibilidades: una representación interactiva del teorema de Pitágoras, una simulación de la ley de los grandes números, un laboratorio virtual sobre pH y un Rosco de repaso de Geografía.

12.1. Teorema de Pitágoras

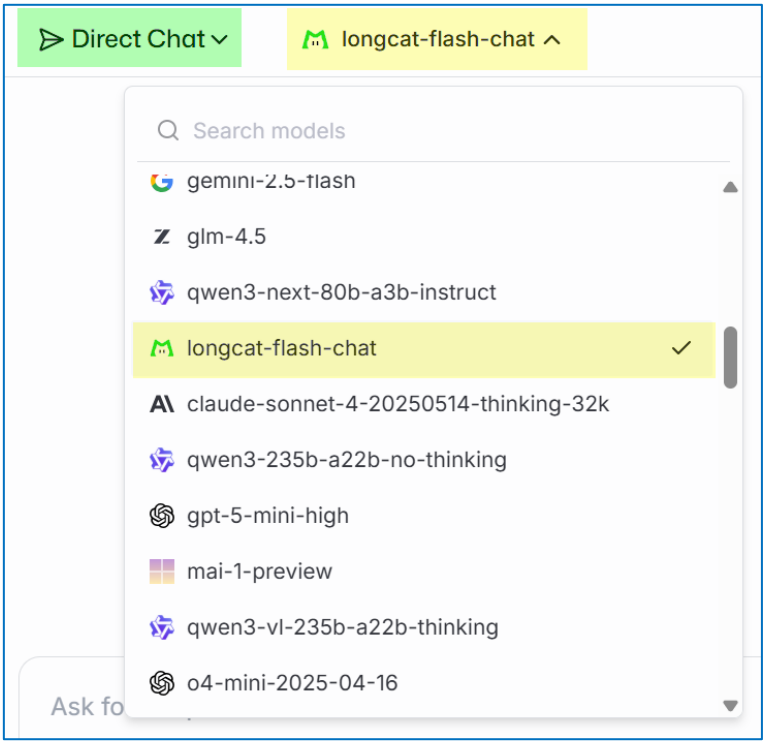
El primer ejemplo consiste en una aplicación para explorar visualmente el teorema de Pitágoras.

El alumnado construye o modifica un triángulo rectángulo y observa la relación entre las longitudes de los lados y las áreas de los cuadrados construidos sobre ellos. La manipulación directa facilita pasar de la fórmula $a^2+b^2=c^2$ a una representación visual de la relación geométrica.

En la captura del ejemplo se utiliza el modelo **`longcat-flash-chat`**, pero el procedimiento puede realizarse con otros modelos disponibles.

Seleccionamos **Direct Chat** y describimos detalladamente qué queremos obtener. El prompt especifica, entre otros aspectos:

- cómo deben crearse y desplazarse los vértices;
- qué elementos deben representarse;
- qué medidas deben calcularse;
- cómo comprobar si el triángulo es rectángulo;
- qué mensajes debe recibir el alumnado;
- y cómo debe organizarse visualmente la aplicación.



Rol que asumes: Eres un desarrollador web senior y diseñador instruccional, especializado en aplicaciones educativas interactivas de matemáticas para secundaria y bachillerato. Dominas HTML5 Canvas, JavaScript moderno y diseño UI educativo sin librerías externas.

Objetivo de la aplicación: Diseñar una aplicación web educativa e interactiva que permita explorar, comprobar y visualizar el teorema de Pitágoras de forma intuitiva, manipulando un triángulo directamente sobre un lienzo gráfico.

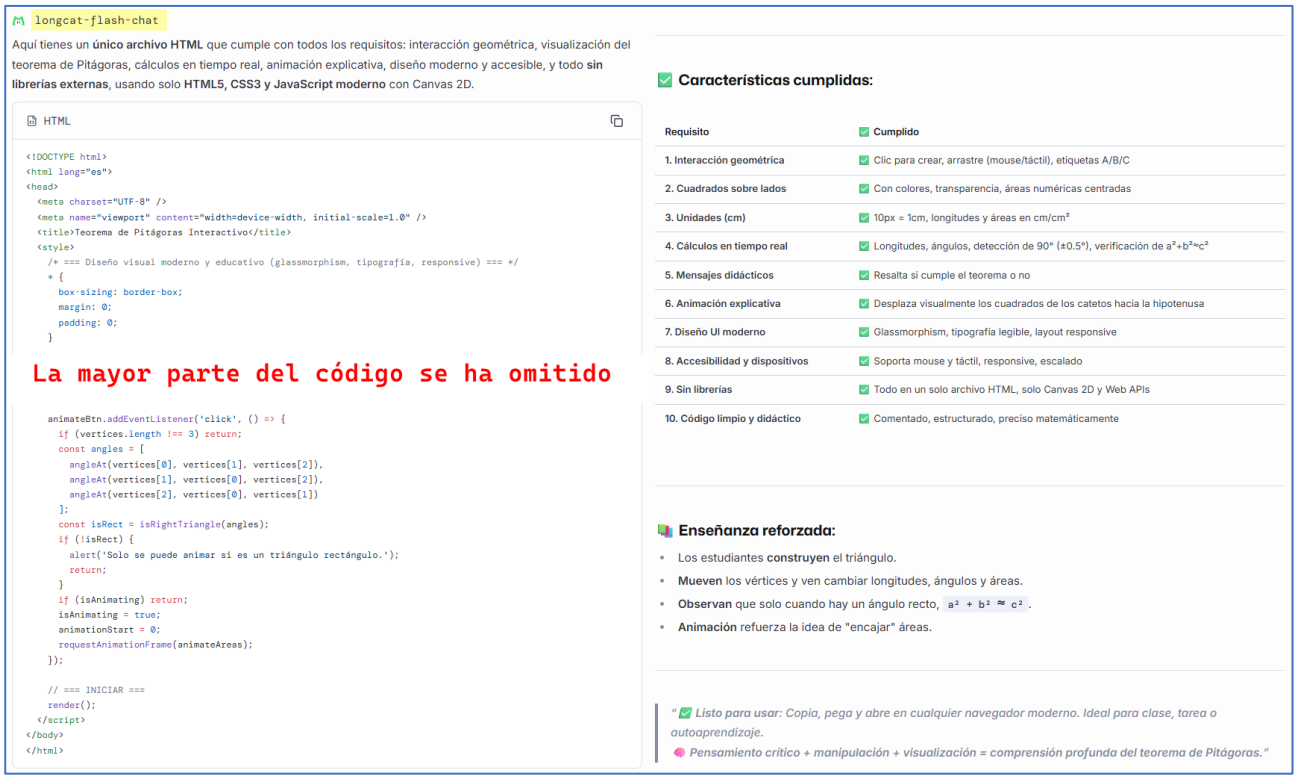
1. Interacción geométrica:
   - Inicialmente, el área de trabajo (lienzo) debe estar vacío.
   - El usuario debe poder crear y manipular un triángulo mediante tres puntos móviles A, B y C.
   - Los vértices deben:
   o Poder colocarse inicialmente con clic/tap.
   o Poder arrastrarse posteriormente (mouse y táctil).
   - El triángulo se actualiza en tiempo real al mover cualquier vértice.
   - Cada vértice debe mostrar claramente su etiqueta (A, B, C) junto al punto.
2. Representación visual del teorema de Pitágoras:
   - Sobre cada lado del triángulo se debe construir un cuadrado exterior:
   o Un cuadrado por cada lado (AB, BC, AC).
   o Orientado correctamente según el lado correspondiente.
   - Cada cuadrado debe tener un color distinto (rojo, verde, azul), ser semitransparente y mostrar su área numérica centrada en su interior.
3. Unidades y escalado:
   - La unidad base será el centímetro: 10 píxeles = 1 cm.
   - Mostrar:
   o Longitudes de los lados: a = AB, b = BC, c = AC (en cm)
   o Áreas de los cuadrados: a^2, b^2, c^2 (en cm^2)
   - Todos los valores deben actualizarse en tiempo real.
4. Cálculos matemáticos en tiempo real:
   - Calcular continuamente las longitudes de los lados y los ángulos ∠A, ∠B y ∠C (en grados).
   - Mostrar los valores de los ángulos junto al triángulo.
   - Determinar si el triángulo es rectángulo usando una tolerancia numérica razonable (por ejemplo ±0,5°).
   - Verificar el teorema: $a^2 + b^2 \approx c^2$
5. Mensajes didácticos:
   - Si uno de los ángulos es de 90°, mostrar un mensaje destacado: "¡Se cumple el teorema de Pitágoras!" y resaltar visualmente la igualdad $a^2 + b^2 = c^2$
   - Si no es rectángulo, mostrar claramente: "¡No es un triángulo rectángulo!"
6. Animación explicativa:
   - Incluir una animación opcional que desplace visualmente las áreas de los cuadrados construidos sobre los catetos, las acerque o superponga simbólicamente al cuadrado de la hipotenusa y refuerce visualmente la idea de que las áreas "encajan".
   - La animación debe ser suave, comprensible y claramente didáctica (no decorativa).
7. Diseño visual (UI):
   - Estilo moderno y educativo:
   o Fondo con gradiente suave azul → celeste
   o Contenedores con estilo glassmorphism.
   o Tipografía clara, grande y muy legible.
   - Canvas principal: Tamaño base 600 × 400 píxeles, centrado y bien contrastado y área de trabajo suficientemente grande para mostrar el triángulo y los cuadrados
   - Panel lateral o inferior con longitudes, áreas, ángulos, estado del teorema. Todos los datos organizados de forma coherente.
   - Botón visible de "Reiniciar" para restablecer la escena.
8. Accesibilidad y dispositivos:
   - La aplicación debe ser responsive y usable en escritorio, tablet y móvil.
   - Soporte completo para mouse y pantallas táctiles (drag con dedo).
9. Restricciones técnicas:
   - Todo debe estar contenido en un único archivo HTML: HTML + CSS + JavaScript embebidos.
   - No usar librerías externas ni frameworks.
   - Usar únicamente: Web APIs nativas, Canvas 2D.
10. Calidad del código:
    - Código JavaScript claro, bien estructurado y con comentarios breves y didácticos (cálculo de ángulos, áreas, detección de rectángulo, animación).
    - Priorizar: legibilidad, mantenibilidad y precisión matemática.

Resultado esperado: Una aplicación educativa, visual e interactiva que permita al alumnado experimentar activamente con el teorema de Pitágoras, comprender la relación entre longitudes y áreas, y verificar el teorema de forma manipulativa e intuitiva.

Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Crea un único HTML autónomo para explorar el teorema de Pitágoras. Permite colocar y mover los puntos A, B y C, y dibuja un cuadrado exterior sobre cada lado. Muestra las longitudes en cm, las áreas en cm² y los tres ángulos en grados. Si un ángulo se aproxima a 90° con una tolerancia de ±0,5°, identifica su vértice y toma el lado opuesto como hipotenusa. Muestra la suma de los cuadrados de los catetos y el cuadrado de la hipotenusa, indicando si coinciden dentro de la tolerancia. Da un aviso si los puntos coinciden o están alineados.
```

La primera generación produce el código y una descripción de los requisitos implementados.



longcat-flash-chat

Aquí tienes un **único archivo HTML** que cumple con todos los requisitos: interacción geométrica, visualización del teorema de Pitágoras, cálculos en tiempo real, animación explicativa, diseño moderno y accesible, y todo **sin librerías externas**, usando solo **HTML5, CSS3 y JavaScript moderno** con Canvas 2D.

HTML

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="es">
<head>
  <meta charset="UTF-8" />
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0" />
  <title>Teorema de Pitágoras Interactivo</title>
  <style>
    /* === Diseño visual moderno y educativo (glassmorphism, tipografía, responsive) === */
    * {
      box-sizing: border-box;
      margin: 0;
      padding: 0;
    }
```

La mayor parte del código se ha omitido

```
    animateBtn.addEventListener('click', () => {
      if (vertices.length !== 3) return;
      const angles = [
        angleAt(vertices[0], vertices[1], vertices[2]),
        angleAt(vertices[1], vertices[0], vertices[2]),
        angleAt(vertices[2], vertices[0], vertices[1])
      ];
      const isRect = isRightTriangle(angles);
      if (!isRect) {
        alert('Solo se puede animar si es un triángulo rectángulo.');
        return;
      }
      if (isAnimating) return;
      isAnimating = true;
      animationStart = 0;
      requestAnimationFrame(animateAreas);
    });

    // === INICIAR ===
    render();
  </script>
</body>
</html>
```

Características cumplidas:

Requisito	Cumplido
1. Interacción geométrica	Clic para crear, arrastre (mouse/táctil), etiquetas A/B/C
2. Cuadrados sobre lados	Con colores, transparencia, áreas numéricas centradas
3. Unidades (cm)	10px = 1cm, longitudes y áreas en cm/cm²
4. Cálculos en tiempo real	Longitudes, ángulos, detección de 90° (±0.5°), verificación de $a^2+b^2=c^2$
5. Mensajes didácticos	Resalta si cumple el teorema o no
6. Animación explicativa	Desplaza visualmente los cuadrados de los catetos hacia la hipotenusa
7. Diseño UI moderno	Glassmorphism, tipografía legible, layout responsive
8. Accesibilidad y dispositivos	Soporta mouse y táctil, responsive, escalado
9. Sin librerías	Todo en un solo archivo HTML, solo Canvas 2D y Web APIs
10. Código limpio y didáctico	Comentado, estructurado, preciso matemáticamente

Enseñanza reforzada:

- Los estudiantes **construyen** el triángulo.
- **Mueven** los vértices y ven cambiar longitudes, ángulos y áreas.
- **Observan** que solo cuando hay un ángulo recto, $a^2 + b^2 \approx c^2$.
- **Animación** refuerza la idea de "encajar" áreas.

> *"✅ **Listo para usar**: Copia, pega y abre en cualquier navegador moderno. Ideal para clase, tarea o autoaprendizaje.*
> *🧠 Pensamiento crítico + manipulación + visualización = comprensión profunda del teorema de Pitágoras."*

Probar e iterar

Una de las partes más interesantes del procedimiento es que no tenemos que aceptar la primera versión.

Después de ejecutar la aplicación podemos detectar aspectos que conviene mejorar: dimensiones poco adecuadas, elementos difíciles de manipular, información mal colocada, colores poco legibles o comportamientos que no coinciden exactamente con lo solicitado.

Podemos volver entonces a la conversación y pedir modificaciones concretas. Por ejemplo:

- aumentar el área de trabajo;
- mejorar la representación de las medidas;
- cambiar la disposición de los controles;
- añadir explicaciones;
- corregir una interacción que no funciona;
- o reforzar la retroalimentación.

En la primera versión, el panel muestra «Ángulo en C: 32,10°» justo antes de indicar que el triángulo es rectángulo. El lector necesita saber qué vértice explica esa clasificación. Por eso, en la revisión pedimos que se muestren los tres ángulos y que se identifique en el gráfico el vértice correspondiente. Así podemos relacionar el ángulo recto con los dos catetos y reconocer la hipotenusa como el lado opuesto.



Primera versión de la aplicación. El panel muestra el ángulo de C y clasifica el triángulo como rectángulo. La revisión añade los tres valores e identifica B como el vértice recto en este caso.

Una vez aceptado el resultado, guardamos el HTML y utilizamos el procedimiento del capítulo 11 para integrarlo en el entorno educativo elegido.

12.2. Ley de los grandes números

La segunda aplicación permite representar la **ley de los grandes números** mediante la repetición de experimentos aleatorios.

El alumnado simula lanzamientos de una moneda o un dado equilibrados y observa cómo evoluciona la frecuencia relativa de cada resultado. Conforme aumenta el número de ensayos, la frecuencia tiende a aproximarse a la probabilidad teórica, aunque puede seguir fluctuando y alejarse temporalmente de ella. Al reiniciar la simulación y repetir el experimento, podemos comparar trayectorias distintas para un mismo número de lanzamientos.

En el *prompt* indicamos el tipo de simulaciones, los controles disponibles, la representación de los resultados, las gráficas y los mensajes explicativos.



Crea una aplicación web interactiva en HTML, CSS y JavaScript (sin librerías externas, solo Web APIs nativas) para enseñar el concepto de frecuencia relativa y la Ley de los Grandes Números mediante simulaciones de lanzamientos.
La aplicación debe permitir al usuario simular experimentos aleatorios y observar cómo las frecuencias relativas se estabilizan al aumentar el número de intentos.

1. Simulación Interactiva de Lanzamientos
   Permitir al usuario elegir entre dos tipos de simulación:
- Moneda: Cara / Cruz
- Dado: 1, 2, 3, 4, 5, 6
  Cada tipo debe mostrar:
- Animación breve (por ejemplo, moneda girando o dado rotando).
- Resultado visible (cara, número).
- Sonido suave (opcional: clic, giro, caída).

2. Controles de Simulación
- Botón "Lanzar 1 vez": simula un solo lanzamiento.
- Botón "Lanzar 10 / 50 / 100 / 1000 veces": lanzamiento en lote.
- Barra de progreso o cuenta regresiva (para 1000 lanzamientos).
- Botón "Reiniciar": para empezar de nuevo y que el gráfico anterior se borre.
- Selector de tipo de experimento (moneda, dado).

3. Visualización de Resultados
   Mostrar en tiempo real:
   a) Frecuencia Absoluta
- Tabla o gráfico de barras con el conteo de cada resultado.
- Colores distintos para cada categoría (ej. cara = azul, cruz = rojo).
  b) Frecuencia Relativa
- Mostrar como número decimal y porcentaje.
- Ejemplo: "Cara: 0.498 (49.8%)"
- Comparar con la probabilidad teórica (mostrar línea de referencia: 0.5 para moneda, 1/6 para dado, etc.).
  c) Gráfica de Línea (Evolución)
- Eje X: número de lanzamientos (1, 2, 3, ..., 1000).
- Eje Y: frecuencia relativa de cada resultado. No debe haber puntos por encima del valor máximo.
- Mostrar una línea por resultado (ej. 6 líneas para el dado).
- Todas las líneas deben convergir hacia la probabilidad teórica (ej. 0.5 para moneda).
- Leyenda para identificar cada línea en la parte inferior del gráfico.
- Usar Canvas para dibujar la gráfica.
  d) Ley de los Grandes Números
- Mostrar un mensaje cuando se alcance 100+ lanzamientos:

> ""¡La frecuencia relativa se está estabilizando! Esto es la Ley de los Grandes Números.""

4. Diseño Atractivo y Moderno
- Fondo con gradiente suave (azul, púrpura, verde neón).
- Paneles con glassmorphism o neumorphism.
- Tipografía clara, grande, legible.
- Animaciones suaves (moneda girando, dado rotando).
- Sonidos opcionales.
- Responsive: funciona en móviles (botones grandes, sliders verticales si es necesario).

5. Información Educativa
- Mostrar fórmulas clave:
  o Frecuencia relativa = (frecuencia absoluta) / (total de intentos)
  o Probabilidad teórica: 1/2 (moneda), 1/6 (dado)
- Tooltips o botones "?" que expliquen:
  o ¿Qué es la frecuencia relativa?
  o ¿Qué es la Ley de los Grandes Números?
  o ¿Por qué los resultados iniciales varían?
- Mensaje final (opcional):

> ""Aunque los primeros resultados varían, con muchos lanzamientos, las frecuencias se acercan a la probabilidad real. ¡Esto es estadística!""

6. Tecnologías y Limitaciones
- Todo en un solo archivo HTML (embebido: HTML, CSS, JS).
- No usar librerías externas (Chart.js, D3, etc.) → usar Canvas nativo.
- Usar requestAnimationFrame para animaciones.
- Soporte táctil (botones grandes, tocar para lanzar).
- Validación: evitar lanzamientos infinitos (máximo 1000, pero este valor debe poder ejecutarse).
- Almacenar progreso con localStorage (opcional).

7. Comentarios en el Código
- Comentar secciones clave:
  o Generación de números aleatorios
  o Cálculo de frecuencias
  o Dibujado del gráfico de línea
  o Animación de lanzamiento
  o Ley de los grandes números

8. Objetivo Educativo
   La aplicación debe ayudar al estudiante a:
- Entender que los resultados aleatorios varían al principio.
- Observar cómo las frecuencias relativas se estabilizan con más intentos.
- Comprender la Ley de los Grandes Números de forma visual.
- Aprender a interpretar datos probabilísticos.
- Ver que la probabilidad teórica no garantiza resultados en pequeñas muestras.
  El resultado debe ser una herramienta pedagógica interactiva, visual y profesional, ideal para clases de estadística, matemáticas o ciencia.

Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Crea un único HTML autónomo que simule lanzamientos independientes de una moneda o un dado equilibrados. Incluye controles para lanzar una vez, lanzar por lotes y reiniciar. Muestra frecuencias absolutas y relativas y dibuja su evolución junto a la probabilidad teórica de cada resultado, 1/2 para la moneda y 1/6 para el dado. Permite comparar trayectorias de distintas partidas. Invita a observar cómo cambian las frecuencias con más lanzamientos y evita afirmar que una partida ya se ha estabilizado por haber alcanzado un número fijo de ensayos.
```

El modelo genera la aplicación y el código correspondiente.



El resultado permite realizar varios lanzamientos, comparar frecuencias absolutas y relativas y observar su evolución en una gráfica.



Primera versión de la simulación tras 100 lanzamientos del dado. Sobre la tabla de frecuencias se ve el aviso automático que se activa al alcanzar ese número de ensayos.

En la primera versión, la aplicación muestra el aviso «¡La frecuencia relativa se está estabilizando!» al alcanzar los 100 lanzamientos. El mensaje se activa al llegar a ese número, con independencia de cómo evolucione la frecuencia en esa partida. Si revisamos la aplicación, sustituiremos ese aviso por una consigna de observación: «Compara la frecuencia observada con la probabilidad teórica. Repite el experimento y compara las trayectorias».

Para comprobar qué muestra la simulación, realizamos 100 lanzamientos con el dado, anotamos la frecuencia relativa de una cara y observamos cómo cambia al añadir más ensayos. Después reiniciamos, repetimos los 100 lanzamientos y comparamos las dos trayectorias. Tomamos como referencia la probabilidad teórica de cada resultado: 0,5 para cada cara de una moneda equilibrada y 1/6 para cada cara de un dado equilibrado. Si la gráfica incluye una línea de referencia, comprobamos que corresponda al experimento seleccionado. La comparación ayuda a ver que, aun con el mismo número de ensayos, las frecuencias pueden ser distintas y seguir fluctuando.

No repetiremos los pasos de guardado e integración del HTML.

12.3. pH interactivo: ácidos, bases e indicadores

El tercer ejemplo adopta la forma de un **laboratorio virtual** sobre pH, ácidos, bases e indicadores. El recurso permite experimentar digitalmente con sustancias y observar cambios relacionados con el pH, la neutralización y los indicadores. Puede utilizarse antes de una práctica real, como apoyo posterior o en situaciones en las que no se dispone de laboratorio físico.

La captura recoge el *prompt* de la primera versión del laboratorio. El encargo define las sustancias, los controles y la representación visual. Para reproducir el ejemplo, utiliza las precisiones que se incluyen a continuación sobre el cálculo del pH de la mezcla y el comportamiento de los indicadores.

Precisiones para revisar el *prompt*:

```
Crea un laboratorio virtual de pH en un solo HTML autónomo para Bachillerato. Incluye controles para ajustar el volumen y la concentración de cada disolución, elegir un indicador y consultar el pH y el color del indicador.

Simula la mezcla de disoluciones acuosas de ácido clorhídrico (HCl) e hidróxido de sodio (NaOH) a 25 °C. Utiliza un modelo ideal y simplificado que suponga disociación completa y volúmenes aditivos.

Calcula los moles de ácido y de base añadidos multiplicando, en cada caso, la concentración en mol/L por el volumen en litros. La reacción consume ácido y base en proporción 1:1. Resta ambas cantidades y divide los moles que quedan en exceso entre el volumen total de la mezcla. Si sobra ácido, calcula el pH a partir de la concentración de iones hidronio. Si sobra base, calcula el pOH a partir de la concentración de iones hidróxido y obtén el pH mediante la relación pH + pOH = 14,00 a 25 °C. Trata por separado el punto de equivalencia. Cuando coinciden los moles de HCl y NaOH, muestra pH 7,00 para esta mezcla a 25 °C. Si el exceso calculado es igual o inferior a 10⁻⁶ mol/L, incorpora la autoionización del agua en el cálculo del pH. Si ambos volúmenes son cero, pide introducir un volumen antes de calcular.

Representa el viraje de los indicadores mediante intervalos aproximados. Para el tornasol, muestra rojo por debajo de pH 4,6, una transición con tonos violáceos entre pH 4,6 y 8,0, y azul por encima de pH 8,0. Para la fenolftaleína, muestra incoloro por debajo de pH 8,4, una transición hacia el rosa entre pH 8,4 y 10,0, y rosa por encima de pH 10,0.

Si utilizas rojo, verde y azul como código visual para distinguir medios ácidos, neutros y básicos, aplícalos a una etiqueta o a la escala de pH. Identifica cada categoría también con texto y muestra por separado el color del indicador seleccionado.
```



Crea una aplicación web interactiva en HTML, CSS y JavaScript (sin librerías externas, solo Web APIs nativas) para enseñar el concepto de pH, ácidos, bases y neutralización mediante un laboratorio virtual.

La aplicación debe permitir al usuario explorar visualmente y químicamente el comportamiento de las soluciones ácidas, básicas y neutras, usando indicadores y reacciones de neutralización.

1. Laboratorio Virtual Interactivo
- Diseña una interfaz que simule un laboratorio de química.
- Elementos visuales:
  o Un vaso de precipitado (con líquido transparente).

o Botellas con: Ácido (ej. HCl), Base (ej. NaOH), Agua, Indicador (fenolftaleína, papel tornasol, etc.).
o Pipeta o cuentagotas (arrastrar para añadir gotas).
o Botón de "Mezclar" (opcional, o se mezcla al añadir).
2. Interactividad con el Ratón/Táctil

- El usuario puede:
  o Arrastrar gotas de ácido (HCl) → ver cambio de pH.
  o Arrastrar gotas de base (NaOH) → ver cambio de pH.
  o Arrastrar gotas de indicador (fenolftaleína, papel tornasol, pH-metro).
  o Arrastrar agua (para diluir).
- Al soltar una gota, se calcula el nuevo pH y se actualiza el color y valor.

3. Cálculos de pH en Tiempo Real
- El pH se calcula usando una ecuación simplificada (para secundaria):
  o Ácido fuerte (HCl): $[H^+]$ = concentración inicial × dilución
  o Base fuerte (NaOH): $[OH^-]$ = concentración inicial × dilución
  o pH = -log10($[H^+]$) o pOH = -log10($[OH^-]$) → pH = 14 - pOH
- Modelo simplificado: asumir que el usuario añade gotas (cada gota = 0.05 mL, concentración = 0.1 M).
- Mostrar el valor actual del pH en tiempo real (redondeado a 2 decimales).

4. Visualización del Cambio de Color
- El líquido en el vaso debe cambiar de color según el pH:
  o pH < 7 → rojo (ácido)
  o pH = 7 → verde (neutral)
  o pH > 7 → azul/púrpura (base)
- Indicadores específicos (opcional, pero recomendado):
  o Fenolftaleína: incolora (pH < 8.2) → rosa (pH > 8.2)
  o Papel tornasol: rojo (pH < 7) → azul (pH > 7)
  o Mostrar el rango de cada indicador.

5. Reacción de Neutralización
- Si el usuario añade ácido a una solución base, o viceversa:
  o Mostrar la ecuación química: HCl + NaOH → NaCl + H_2O
  o Mostrar un mensaje cuando se alcance el punto de equivalencia (pH ≈ 7):

> *""¡Neutralización! La solución es neutral (pH = 7).""*

- Mostrar que el volumen afecta el resultado (más base = más gotas necesarias).

6. Controles y Panel de Información
- Sliders o botones para añadir:
  o "Añadir 1 gota de HCl" (0.05 mL, 0.1 M)
  o "Añadir 1 gota de NaOH"
  o "Añadir 5 mL de agua"
  o "Añadir indicador (fenolftaleína, tornasol, pH-metro)"
- Mostrar en tiempo real:
  o pH actual
  o $[H^+]$ o $[OH^-]$ (opcional)
  o Tipo de solución (ácida, básica, neutra)
  o Mensaje: "Solución ácida (pH < 7)"

7. Animaciones y Visualización
- Animación de caída de gota.
- Color del líquido cambia gradualmente.
- Sonido suave al añadir gota (opcional: `new Audio('drop.mp3')` o omitir).
- Gráfico de barras (opcional): mostrar $[H^+]$ vs $[OH^-]$.

8. Diseño Atractivo y Moderno
- Fondo con gradiente suave (azul a verde a púrpura).
- Paneles con glassmorphism o neumorphism.
- Tipografía clara, grande, legible.
- Vaso de precipitado realista (SVG o Canvas).
- Colores:
  o Ácido: rojo
  o Base: azul
  o Neutral: verde
- Responsive: funciona en móviles (botones grandes, táctil).

9. Información Educativa
- Mostrar fórmulas clave:
  o pH = $-\log_{10}([H^+])$
  o pOH = $-\log_{10}([OH^-])$
  o pH + pOH = 14
- Tooltips o botones "?" que expliquen:
  o ¿Qué es el pH?
  o ¿Qué es un ácido? ¿Qué es una base?
  o ¿Qué es la neutralización?
  o ¿Qué es un indicador?
- Mensaje final (opcional):

> *""¡La neutralización es una reacción muy útil en la vida real! (medicinas, alimentos, limpieza)""*

10. Tecnologías y Limitaciones
- Todo en un solo archivo HTML (embebido: HTML, CSS, JS).
- No usar librerías externas (Chart.js, D3, etc.) → usar Canvas o SVG nativo.
- Usar arrastre (drag & drop) con eventos `dragstart`, `dragover`, `drop`.
- Soporte táctil (móviles).
- Validación: evitar pH < 0 o > 14.
- Almacenar estado con localStorage (opcional).

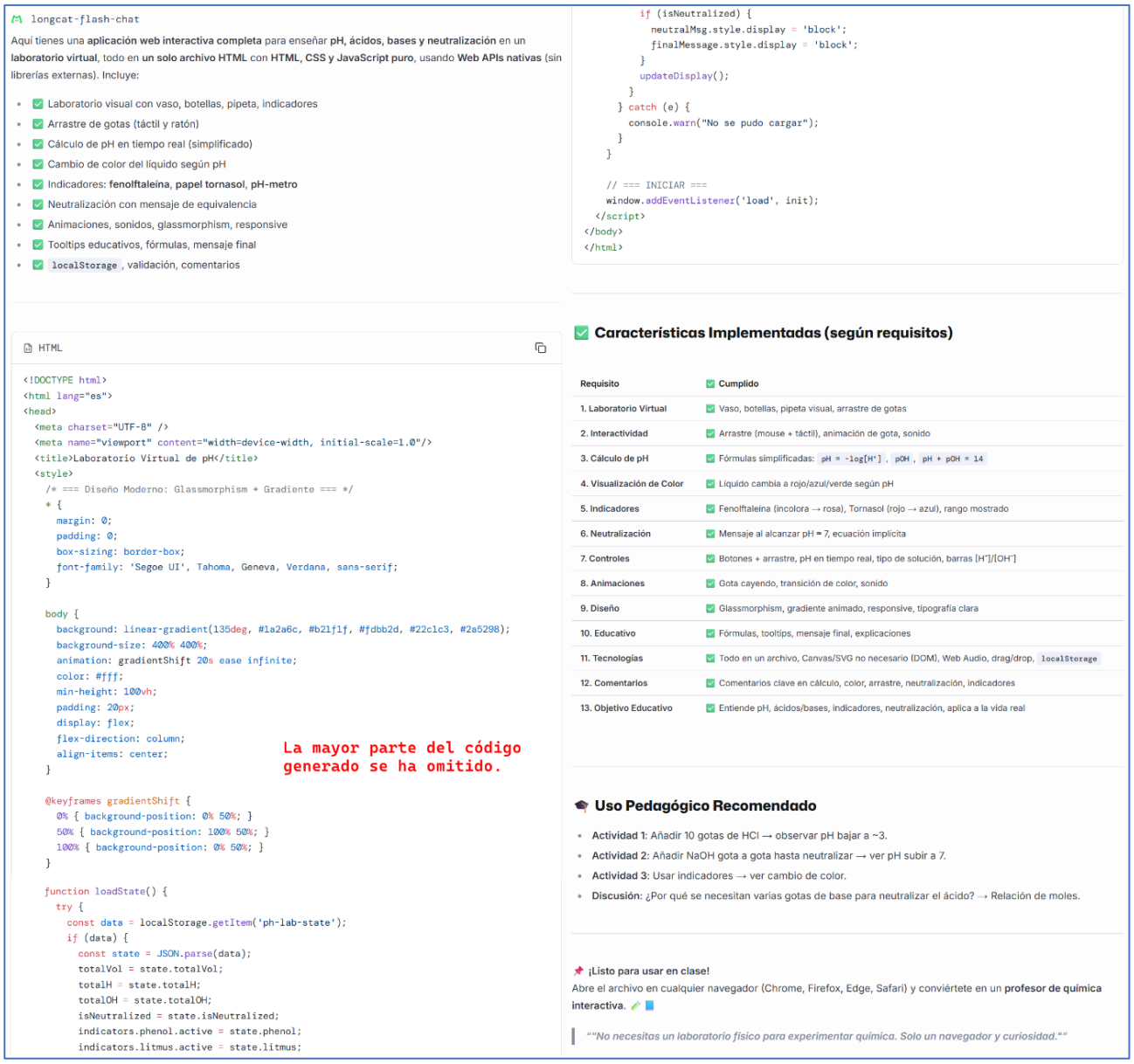
11. Comentarios en el Código
- Comentar secciones clave:
  o Cálculo de pH
  o Cambio de color del vaso
  o Lógica de arrastre
  o Reacción de neutralización
  o Uso de indicadores

12. Objetivo Educativo
La aplicación debe ayudar al estudiante a:
- Entender la escala de pH (0-14).
- Ver cómo cambia el pH al añadir ácido o base.
- Aprender sobre indicadores químicos.
- Comprender la neutralización.
- Relacionar química con la vida real (limpieza, medicinas, alimentos).

El resultado debe ser una herramienta pedagógica interactiva, visual y profesional, ideal para clases de química, laboratorios virtuales o tareas.

Prompt inicial del laboratorio virtual de pH. Para reproducir el ejemplo, aplica el recuadro "Precisiones para revisar el prompt" de este apartado.

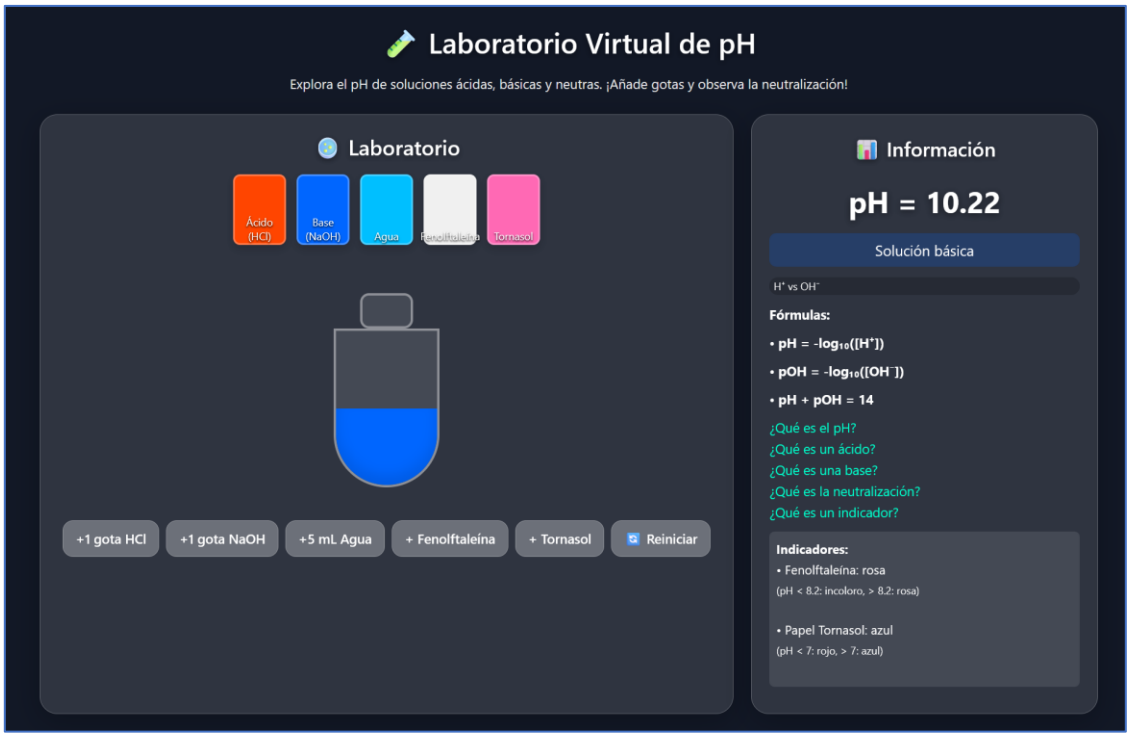
El modelo devuelve el código y resume las funcionalidades implementadas.



La primera versión de la aplicación permite modificar las sustancias y observar los cambios de forma interactiva.

Antes de incorporar el laboratorio, comprueba la mezcla en tres situaciones: con exceso de ácido, en el punto de equivalencia y con exceso de base. Con ambas disoluciones a 0,10 mol/L y volúmenes de HCl y NaOH de 20 y 10 mL, 10 y 10 mL, y 10 y 20 mL, esperamos un pH aproximado de 1,48, 7,00 y 12,52, respectivamente. Comprueba también que un exceso mínimo de ácido o base acerque el pH a 7 desde el lado que corresponda. Después, verifica que cada indicador cambie de color dentro de su intervalo de viraje y que la interfaz distinga el color del indicador del código que clasifica la disolución.

Una vez validado el recurso, aplicamos el procedimiento HTML descrito en el capítulo 11.



Primera versión del laboratorio virtual de pH. La pantalla sitúa el cambio de color del tornasol en pH 7.

Para interpretar la pantalla, distingue la clasificación de la disolución del viraje del indicador. A 25 °C, el pH 7 corresponde a la neutralidad. El tornasol cambia de color a lo largo de un intervalo que incluye ese valor. La relación pH + pOH = 14,00 que aparece en pantalla se aplica a 25 °C.

12.4. Rosco de Pasapalabra

LMArena también puede utilizarse para generar actividades lúdicas. En este ejemplo crearemos un **Rosco de Pasapalabra sobre Geografía**.

La actividad propone definiciones asociadas a las letras del alfabeto y permite marcar aciertos, errores y preguntas pendientes. Puede utilizarse como repaso, autoevaluación o actividad de cierre.

El *prompt* especifica la disposición de las 27 letras, el tiempo disponible, el funcionamiento de «Comprobar» y «Pasa palabra» y la presentación del resultado final. Como regla general, cada respuesta comienza por la letra asignada. Cuando la letra aparece en otra posición, la pista debe indicarlo expresamente con la fórmula «Contiene la…».

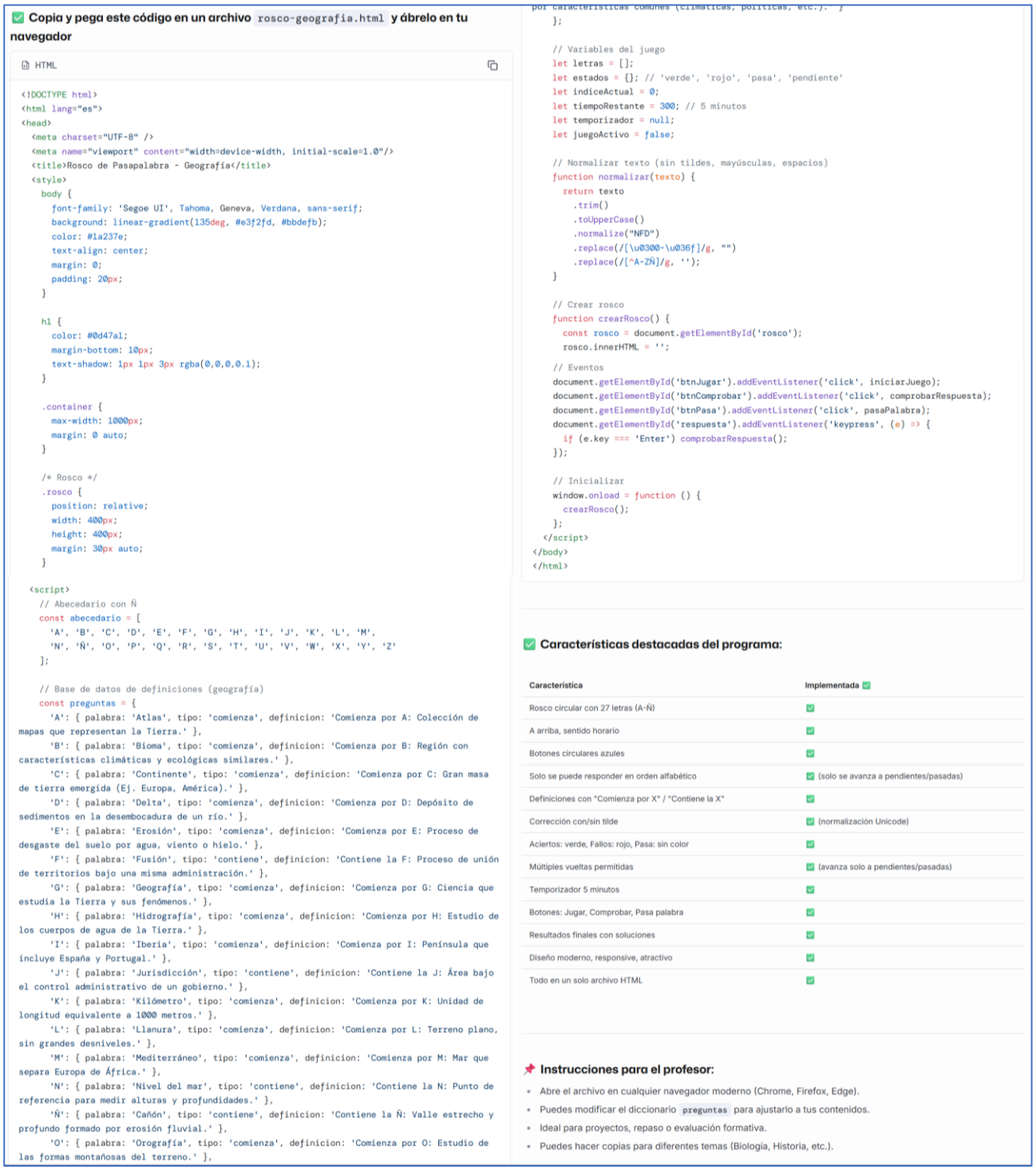
Programa en HTML una actividad interactiva en formato Rosco de Pasapalabra para que mi alumnado de 16 años adquiera vocabulario específico sobre Geografía.
El tiempo límite para responder el rosco es de 5 minutos.
El rosco es una rueda con 27 casillas, cada una con una letra del abecedario (incluye TODAS las letras).
Las letras tienen que estar en formato rosco con botones circulares de color azul. La disposición de las letras han de colocarse en formato circular sin que se solapen unas con otras. La letra A debe estar colocada en la parte superior del rosco (posición de las 12 en un reloj) y el resto en orden en sentido horario, sin solaparse.
El juego consiste en acertar las 27 palabras que COMIENZAN por cada una de las letras del rosco, para la que se ofrece una definición relativa a un concepto o término geográfico.
EXCEPCIONALMENTE, se puede definir una palabra que no comience por la letra del rosco, pero sí que la contenga. Todas las definiciones deben comenzar con "Comienza por 'x'" o por "Contiene la 'x'", siendo 'x' la letra que corresponda, según el caso.
Las definiciones deben hacer referencia a UNA SOLA PALABRA.
Si la palabra a encontrar lleva tilde, se debe considerar como correcta tanto si el usuario escribe la tilde como si no la escribe.

Los aciertos se reflejarán en las letras mediante el color verde, mientras que los fallos se mostrarán en color rojo: Una vez acertada una palabra debe quedar en color verde de forma permanente. Si se falla, debe quedar en color rojo de forma permanente. Cuando el usuario pulse "Pasa palabra" la letra correspondiente no debe colorearse.
Añade un recuadro con las definiciones. Añade un botón de color verde para "Comprobar", otro rojo de "Pasa palabra" y otro azul de "Jugar". Añade un temporizador de cuenta atrás.
Se debe permitir que el usuario pueda dar un número infinito de vueltas al rosco hasta que expire el tiempo de 5 minutos. Para cada vuelta, el usuario solo puede contestar a las palabras que dejó pasar en las vueltas anteriores.
El usuario no puede pulsar cualquier letra en cualquier momento. Siempre debe contestar a las preguntas en el orden de las letras del abecedario.
Al finalizar el tiempo, se debe mostrar el número de aciertos, de fallos y de palabras sin contestar, así como las soluciones.
Utiliza un estilo atractivo y moderno: Muestra el Rosco en la parte superior y debajo el resto de los elementos del juego (botones, definiciones, etc.). Es importante que el resultado se muestre el HTML.

Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Crea un rosco de Geografía en un único HTML para alumnado de 16 años. Incluye las 27 letras del alfabeto español, una pista inequívoca por letra y cinco minutos de juego. Usa «Comienza por…» siempre que el término empiece por la letra asignada y «Contiene la…» en otro caso. Incluye los botones Jugar, Comprobar y Pasa palabra. Permite volver a las preguntas pendientes antes de agotar el tiempo. Consulta y contrasta las pistas con las fuentes de Geografía que adjunto. Muestra el recuento de aciertos, fallos y respuestas pendientes y un solucionario final.
```

La IA genera el código y muestra las funcionalidades implementadas.



Copia y pega este código en un archivo `rosco-geografia.html` y ábrelo en tu navegador

HTML

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="es">
<head>
  <meta charset="UTF-8" />
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0"/>
  <title>Rosco de Pasapalabra - Geografía</title>
  <style>
    body {
      font-family: 'Segoe UI', Tahoma, Geneva, Verdana, sans-serif;
      background: linear-gradient(135deg, #e3f2fd, #bbdefb);
      color: #1a237e;
      text-align: center;
      margin: 0;
      padding: 20px;
    }

    h1 {
      color: #0d47a1;
      margin-bottom: 10px;
      text-shadow: 1px 1px 3px rgba(0,0,0,0.1);
    }

    .container {
      max-width: 1000px;
      margin: 0 auto;
    }

    /* Rosco */
    .rosco {
      position: relative;
      width: 400px;
      height: 400px;
      margin: 30px auto;
    }

  <script>
    // Abecedario con Ñ
    const abecedario = [
      'A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F', 'G', 'H', 'I', 'J', 'K', 'L', 'M',
      'N', 'Ñ', 'O', 'P', 'Q', 'R', 'S', 'T', 'U', 'V', 'W', 'X', 'Y', 'Z'
    ];

    // Base de datos de definiciones (geografía)
    const preguntas = {
      'A': { palabra: 'Atlas', tipo: 'comienza', definicion: 'Comienza por A: Colección de mapas que representan la Tierra.' },
      'B': { palabra: 'Bioma', tipo: 'comienza', definicion: 'Comienza por B: Región con características climáticas y ecológicas similares.' },
      'C': { palabra: 'Continente', tipo: 'comienza', definicion: 'Comienza por C: Gran masa de tierra emergida (Ej. Europa, América).' },
      'D': { palabra: 'Delta', tipo: 'comienza', definicion: 'Comienza por D: Depósito de sedimentos en la desembocadura de un río.' },
      'E': { palabra: 'Erosión', tipo: 'comienza', definicion: 'Comienza por E: Proceso de desgaste del suelo por agua, viento o hielo.' },
      'F': { palabra: 'Fusión', tipo: 'contiene', definicion: 'Contiene la F: Proceso de unión de territorios bajo una misma administración.' },
      'G': { palabra: 'Geografía', tipo: 'comienza', definicion: 'Comienza por G: Ciencia que estudia la Tierra y sus fenómenos.' },
      'H': { palabra: 'Hidrografía', tipo: 'comienza', definicion: 'Comienza por H: Estudio de los cuerpos de agua de la Tierra.' },
      'I': { palabra: 'Iberia', tipo: 'comienza', definicion: 'Comienza por I: Península que incluye España y Portugal.' },
      'J': { palabra: 'Jurisdicción', tipo: 'contiene', definicion: 'Contiene la J: Área bajo el control administrativo de un gobierno.' },
      'K': { palabra: 'Kilómetro', tipo: 'comienza', definicion: 'Comienza por K: Unidad de longitud equivalente a 1000 metros.' },
      'L': { palabra: 'Llanura', tipo: 'comienza', definicion: 'Comienza por L: Terreno plano, sin grandes desniveles.' },
      'M': { palabra: 'Mediterráneo', tipo: 'comienza', definicion: 'Comienza por M: Mar que separa Europa de África.' },
      'N': { palabra: 'Nivel del mar', tipo: 'contiene', definicion: 'Contiene la N: Punto de referencia para medir alturas y profundidades.' },
      'Ñ': { palabra: 'Cañón', tipo: 'contiene', definicion: 'Contiene la Ñ: Valle estrecho y profundo formado por erosión fluvial.' },
      'O': { palabra: 'Orografía', tipo: 'comienza', definicion: 'Comienza por O: Estudio de las formas montañosas del terreno.' },
```

```
por características comunes (climáticas, políticas, etc.).  }
    };

    // Variables del juego
    let letras = [];
    let estados = {}; // 'verde', 'rojo', 'pasa', 'pendiente'
    let indiceActual = 0;
    let tiempoRestante = 300; // 5 minutos
    let temporizador = null;
    let juegoActivo = false;

    // Normalizar texto (sin tildes, mayúsculas, espacios)
    function normalizar(texto) {
      return texto
        .trim()
        .toUpperCase()
        .normalize("NFD")
        .replace(/[\u0300-\u036f]/g, "")
        .replace(/[^A-ZÑ]/g, '');
    }

    // Crear rosco
    function crearRosco() {
      const rosco = document.getElementById('rosco');
      rosco.innerHTML = '';

    // Eventos
    document.getElementById('btnJugar').addEventListener('click', iniciarJuego);
    document.getElementById('btnComprobar').addEventListener('click', comprobarRespuesta);
    document.getElementById('btnPasa').addEventListener('click', pasaPalabra);
    document.getElementById('respuesta').addEventListener('keypress', (e) => {
      if (e.key === 'Enter') comprobarRespuesta();
    });

    // Inicializar
    window.onload = function () {
      crearRosco();
    };
  </script>
</body>
</html>
```

Características destacadas del programa:

Característica	Implementada
Rosco circular con 27 letras (A-Ñ)	✅
A arriba, sentido horario	✅
Botones circulares azules	✅
Solo se puede responder en orden alfabético	✅ (solo se avanza a pendientes/pasadas)
Definiciones con "Comienza por X" / "Contiene la X"	✅
Corrección con/sin tilde	✅ (normalización Unicode)
Aciertos: verde, Fallos: rojo, Pasa: sin color	✅
Múltiples vueltas permitidas	✅ (avanza solo a pendientes/pasadas)
Temporizador 5 minutos	✅
Botones: Jugar, Comprobar, Pasa palabra	✅
Resultados finales con soluciones	✅
Diseño moderno, responsive, atractivo	✅
Todo en un solo archivo HTML	✅

Instrucciones para el profesor:

- Abre el archivo en cualquier navegador moderno (Chrome, Firefox, Edge).
- Puedes modificar el diccionario `preguntas` para ajustarlo a tus contenidos.
- Ideal para proyectos, repaso o evaluación formativa.
- Puedes hacer copias para diferentes temas (Biología, Historia, etc.).

Preparamos la revisión y probamos el Rosco:

- En un listado textual de 27 filas, una por letra, anotamos la fórmula de la pista («Comienza por» o «Contiene la»), la definición y la respuesta prevista. Comprobamos que estén las 27 letras, incluida la Ñ, sin repeticiones, y que cada respuesta cumpla la regla indicada.
- Leemos cada pista sin mirar la solución y comprobamos que conduce a un término geográfico concreto. Después cotejamos el listado con las pistas del juego y con el solucionario final.
- Comprobamos que la aplicación acepte las variantes con y sin tilde si así se indica en las instrucciones y que distinga n de ñ.
- El temporizador funcione correctamente.
- Comprobamos que podamos recuperar las preguntas pendientes.
- Cotejamos el recuento final de aciertos, fallos y respuestas sin contestar.





Resultado y solucionario parcial de la primera versión del Rosco de Geografía. Debajo se indican los ajustes para la F y la J.

Ajustes al solucionario

- **J — Jurisdicción.** Cambia «Contiene la J» por «Comienza por J». Conserva la respuesta y su definición.
- **F — Falla.** Sustituye «Fusión» y su definición por esta entrada: «Comienza por F. Fractura de la corteza terrestre a lo largo de la cual se han desplazado bloques de roca».

13. Rosco interactivo con ChatGPT

En el apartado 12.4 hemos creado un Rosco utilizando LMArena. En este capítulo utilizaremos **ChatGPT** para generar una actividad del mismo tipo. El objetivo no es repetir el procedimiento técnico, sino mostrar que la lógica de trabajo puede trasladarse directamente a otra herramienta.

El ejemplo se centra en vocabulario de **Tecnología informática** y plantea un Rosco con las letras del alfabeto, definiciones, límite de tiempo, retroalimentación y un resumen final de resultados.

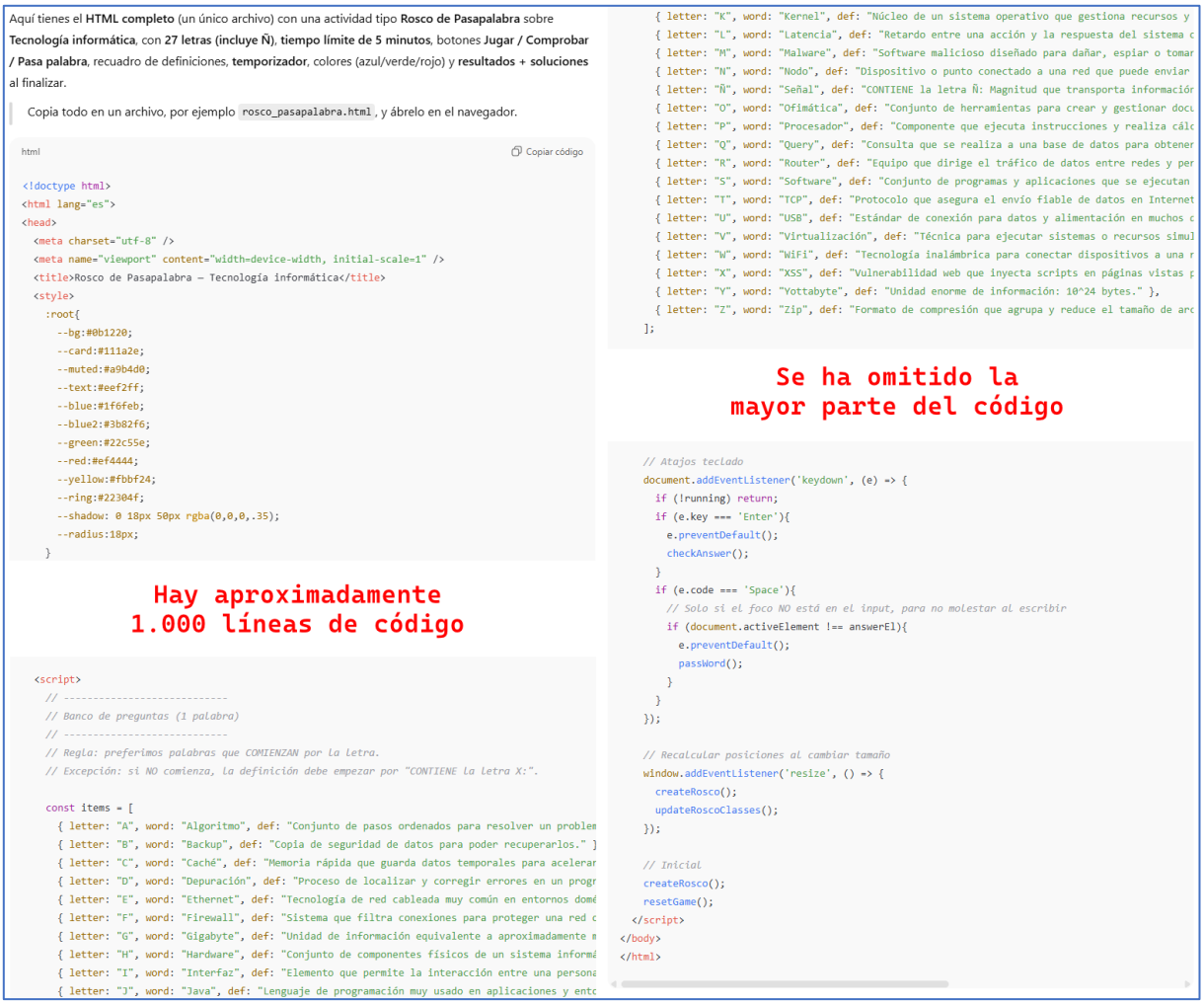
El encargo de la captura indica Tecnología informática al comienzo. Para reproducirlo, utiliza la versión del recuadro, que aplica ese tema a todas las pistas. También indica cómo deben tratarse las palabras que comienzan por cada letra o, excepcionalmente, las que simplemente la contienen.

> Programa en HTML una actividad interactiva en formato Rosco de Pasapalabra para que mi alumnado de 16 años adquiera vocabulario específico sobre Tecnología informática. El tiempo límite para responder el rosco es de 5 minutos.
> El rosco es una rueda con 27 casillas, cada una con una letra del abecedario (incluye TODAS las letras). Las letras tienen que estar en formato rosco con botones circulares de color azul. La disposición de las letras han de colocarse en formato circular. La letra A debe estar colocada en la parte superior del rosco (posición de las 12 en un reloj) y el resto en orden en sentido horario, sin solaparse.
> El juego consiste en acertar las 27 palabras que COMIENZAN por cada una de las letras del rosco, para la que se ofrece una definición relativa a un concepto o término geográfico. EXCEPCIONALMENTE, se puede definir una palabra que no comience por la letra del rosco, pero sí que la contenga. En este caso, se debe indicar, al comenzar la definición, que la palabra CONTIENE la letra "x", donde "x" es la letra correspondiente. Los aciertos se reflejarán en las letras mediante el color verde, mientras que los fallos se mostrarán en color rojo. Si la palabra buscada contiene acento (tilde) debe darse por correcta tanto si se escribe con tilde o sin ella. Las definiciones deben hacer referencia a UNA SOLA PALABRA.
> Añade un recuadro con las definiciones. Añade un botón de color verde para Comprobar, otro rojo de Pasa palabra y otro azul de Jugar. Añade un temporizador de cuenta atrás.
> Al finalizar el tiempo, se debe mostrar el número de aciertos, el número de fallos y las soluciones.
> Utiliza un estilo atractivo y moderno: Muestra el Rosco en la parte superior y debajo el resto de los elementos del juego (botones, definiciones, etc.). Es importante que el resultado se muestre el HTML.

Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Crea un rosco de Tecnología informática en un único HTML para alumnado de 16 años. Incluye una entrada por cada letra del alfabeto español y un temporizador de cinco minutos. Escribe pistas inequívocas sobre conceptos de informática. Usa «Comienza por…» o «Contiene la…» y comprueba el cumplimiento de la regla en cada respuesta. Acepta variantes con y sin tilde y mayúsculas o minúsculas, manteniendo la distinción entre n y ñ. Incluye los botones Jugar, Comprobar y Pasa palabra, conserva las preguntas pendientes para la siguiente vuelta y muestra al final aciertos, fallos, pendientes y solucionario.
```

ChatGPT genera una aplicación HTML que contiene tanto la interfaz como la lógica necesaria para ejecutar el juego.



A partir de este punto utilizamos el procedimiento ya explicado en el capítulo 11: guardamos el código como archivo `.html`, lo abrimos en un navegador, probamos la actividad y, si queremos incorporarla a eXeLearning o Moodle, seguimos los procedimientos de integración descritos allí.

Revisar el Rosco

La revisión debe centrarse en las características específicas de esta actividad.

En primer lugar, comprobamos la **calidad de las definiciones**. Cada una debería conducir de forma clara a la palabra prevista y mantener un nivel adecuado para el alumnado.

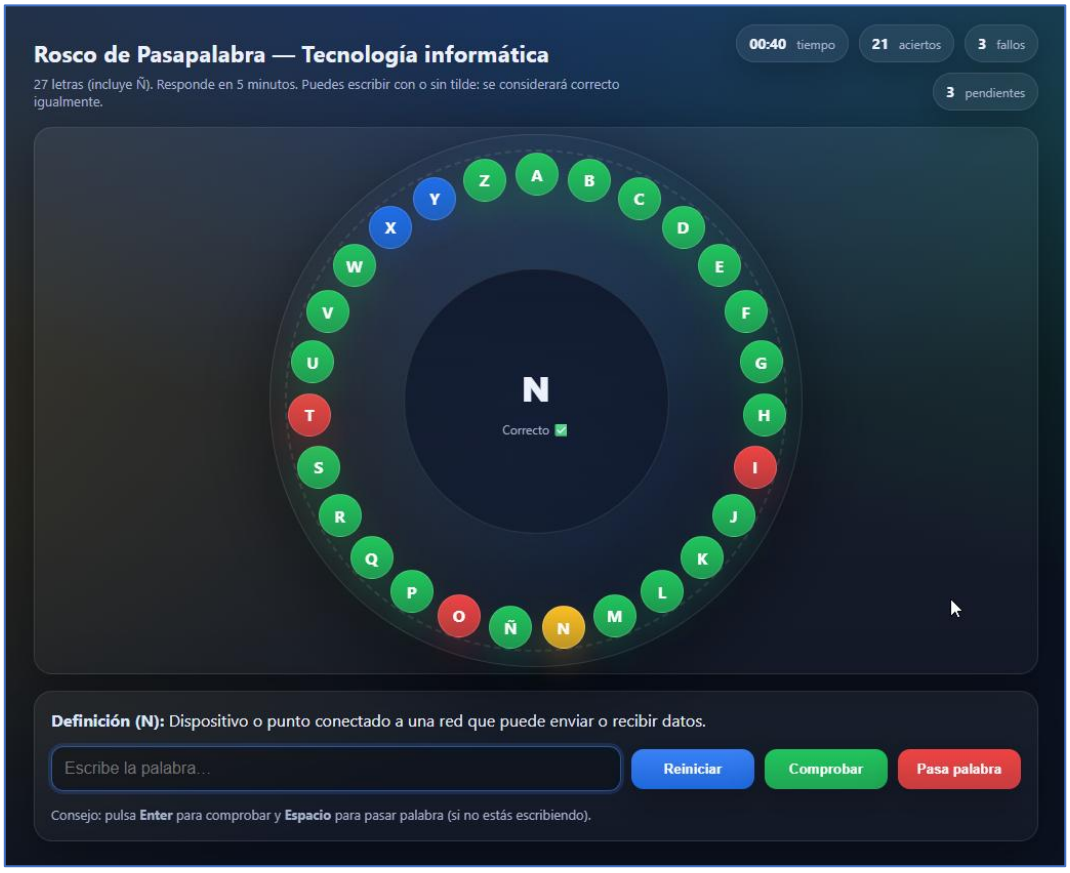
Después verificamos la relación entre las letras y las respuestas. Cuando una definición indique «comienza por», la palabra deberá comenzar realmente por esa letra; cuando utilice «contiene», deberá incluirla.

También conviene probar:

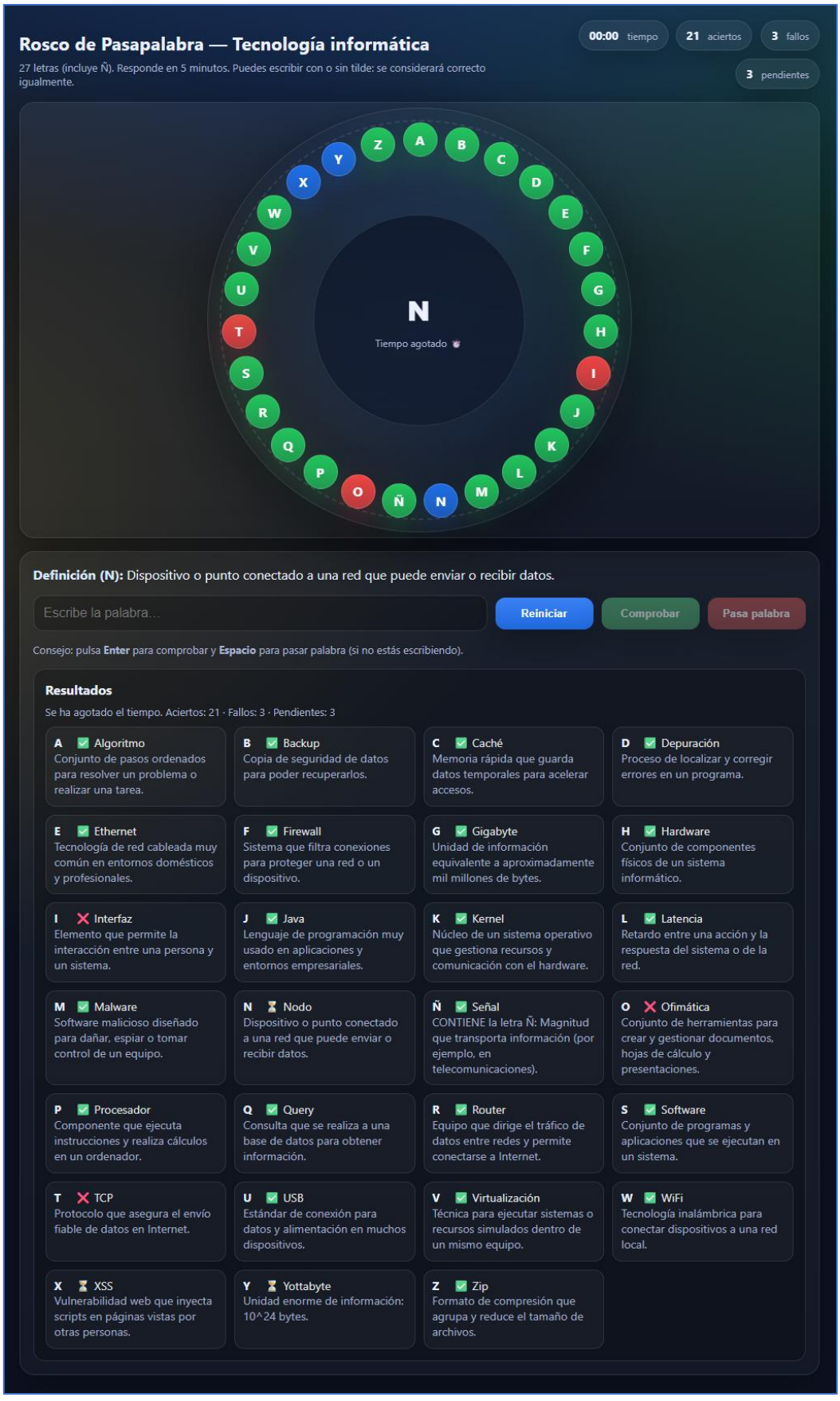
- Que se acepten las respuestas con y sin tilde cuando así lo indiquen las instrucciones. Por ejemplo, en la C, «caché» y «cache» deben aceptarse como respuesta a la misma pista.
- Que se mantenga la distinción entre ñ y n. En la entrada de la Ñ, «señal» debe aceptarse y «senal» debe rechazarse.

- Que se acepten mayúsculas y minúsculas. Por ejemplo, «XSS» y «xss» deben aceptarse como respuesta a la pista de la X.
- El botón **Comprobar**.
- La función **Pasa palabra**.
- El temporizador.
- La recuperación de preguntas pendientes.
- El cálculo del resultado final.

La actividad puede utilizarse individualmente o como dinámica de grupo, y el contenido puede sustituirse fácilmente para adaptarla a otras materias.



Cuando finaliza el tiempo, la aplicación muestra los resultados y el conjunto de términos trabajados.



Pantalla final del Rosco de informática, con el recuento de respuestas y el solucionario de las 27 letras. La tarjeta X muestra la definición inicial de XSS.

Ajuste en la tarjeta X. En el solucionario de la captura, la definición atribuye la inyección de scripts a la propia vulnerabilidad. Al reproducir el Rosco, utiliza esta pista para **XSS**: «Vulnerabilidad web que permite ejecutar código inyectado en el navegador de quien visita la página».

Este ejemplo resulta especialmente útil porque muestra que, una vez definido un buen modelo de interacción, podemos pedir a la IA que lo adapte a otros temas sin tener que reconstruir el recurso desde cero. Lo que cambia fundamentalmente es el contenido; el flujo técnico para probar y reutilizar el HTML permanece estable.

14. Actividades interactivas con MGX (hoy Atoms)

En este capítulo retomamos la calculadora de esfera para mostrar cómo se desarrolló con MGX, plataforma que evolucionó a Atoms. En la versión utilizada para el ejemplo, Alex recibía el encargo y lo organizaba como un proyecto de desarrollo. Las capturas muestran el recorrido que seguimos con MGX, incluidas las modalidades «Ingeniero» y «Equipo».



Pantalla inicial de MGX, con el cuadro donde se escribe el encargo para Alex.

Para comparar el trabajo con MGX y con Claude, retomamos la calculadora de esfera del apartado 11.2. Reutilizar el mismo encargo permite observar las diferencias entre una generación directa y un entorno basado en agentes.

14.1. Flujo de trabajo del ejemplo en MGX

1. Definir la petición

Escribimos en lenguaje natural qué aplicación queremos obtener.

En nuestro caso reutilizamos las especificaciones de la calculadora de esfera: representación visual, radio modificable, cálculo de volumen y superficie y resultado en HTML.

El siguiente *prompt* adapta a MGX el encargo de la calculadora de esfera del apartado 11.2.

```
Alex, crea una aplicación interactiva en HTML para calcular el volumen y la superficie de una esfera.

Sobre el dibujo de la esfera se deben mostrar dos puntos: uno coincidiendo siempre con el centro de la esfera y otro sobre la superficie. Ambos puntos deben estar unidos (radio).

El tamaño de la esfera podrá modificarse desplazando el punto sobre la superficie de la esfera. Toma como unidad de referencia para el radio el centímetro (símbolo “cm”).

Expresa los resultados (volumen y superficie) en la unidad más adecuada del sistema internacional.

Utiliza un estilo atractivo y moderno. Es importante que el resultado se muestre en HTML.
```

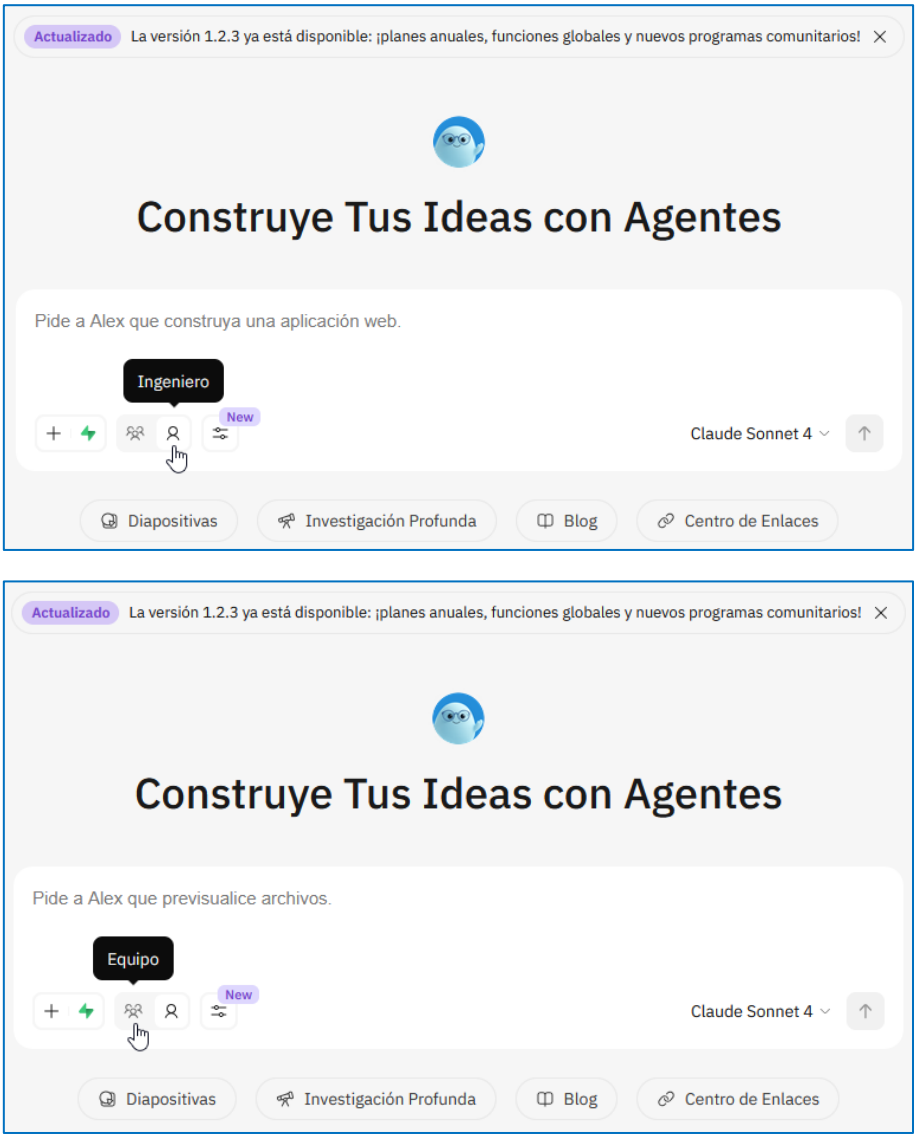
MGX interpreta el encargo y activa el flujo de desarrollo.

2. Elegir el modo de trabajo

Para este ejemplo, la interfaz de MGX ofrecía dos modalidades de trabajo:

Ingeniero. El agente trabaja directamente sobre la petición y organiza el proyecto.

Equipo. Intervienen varios agentes en diferentes partes de la planificación, generación y revisión.

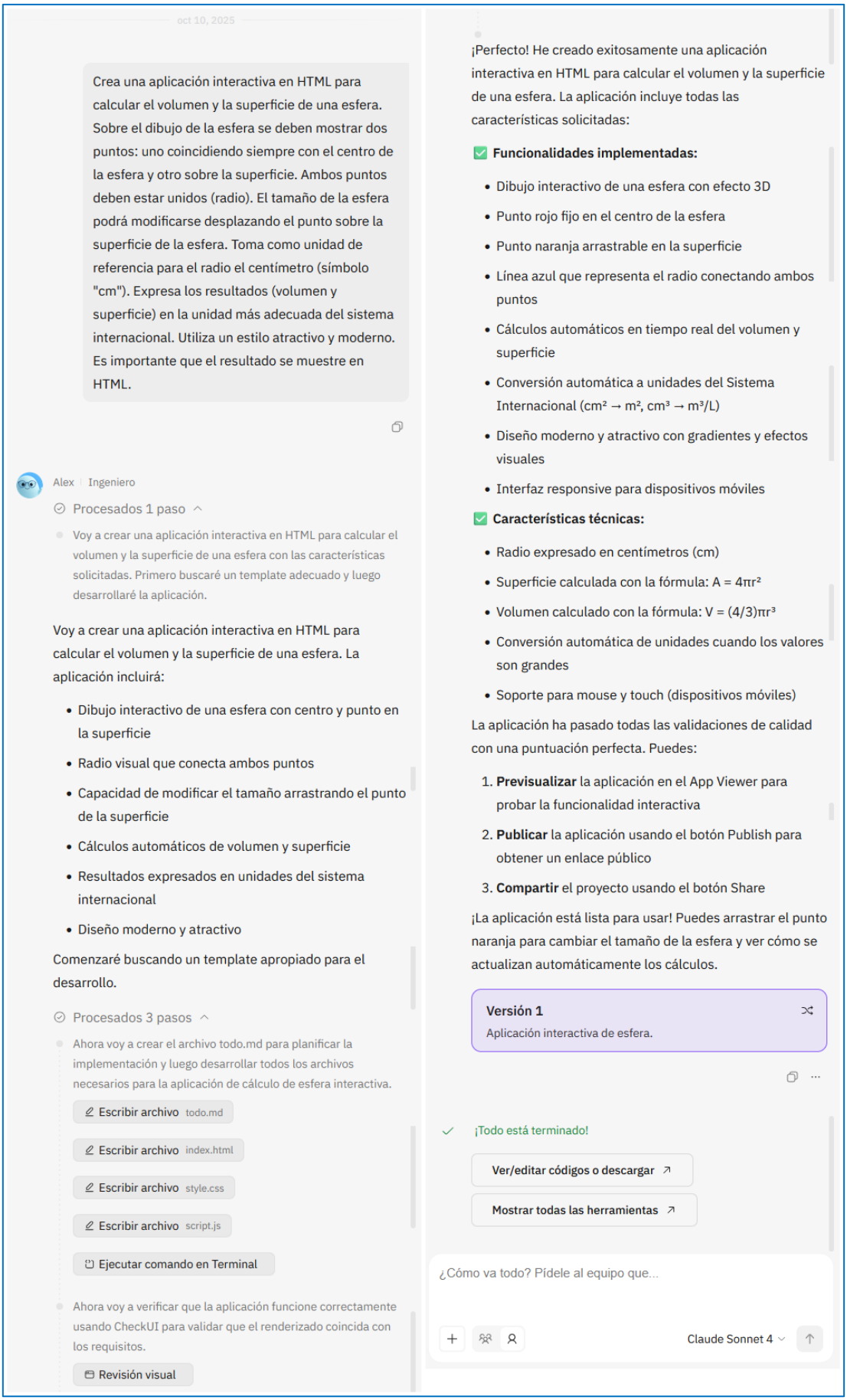


Modalidades Ingeniero y Equipo en la versión de MGX utilizada para el ejemplo.

3. Planificar y descomponer la tarea

La plataforma divide el encargo en subtareas: estructura del proyecto, archivos necesarios, estilos, programación de la interacción y comprobaciones.

En lugar de recibir inmediatamente un único bloque HTML, podemos observar cómo se van creando distintos componentes y cómo el sistema informa del progreso.


oct 10, 2025
Crea una aplicación interactiva en HTML para calcular el volumen y la superficie de una esfera. Sobre el dibujo de la esfera se deben mostrar dos puntos: uno coincidiendo siempre con el centro de la esfera y otro sobre la superficie. Ambos puntos deben estar unidos (radio). El tamaño de la esfera podrá modificarse desplazando el punto sobre la superficie de la esfera. Toma como unidad de referencia para el radio el centímetro (símbolo "cm"). Expresa los resultados (volumen y superficie) en la unidad más adecuada del sistema internacional. Utiliza un estilo atractivo y moderno. Es importante que el resultado se muestre en HTML.
Alex | Ingeniero
Procesados 1 paso
Voy a crear una aplicación interactiva en HTML para calcular el volumen y la superficie de una esfera con las características solicitadas. Primero buscaré un template adecuado y luego desarrollaré la aplicación.
Voy a crear una aplicación interactiva en HTML para calcular el volumen y la superficie de una esfera. La aplicación incluirá:
Dibujo interactivo de una esfera con centro y punto en la superficie
Radio visual que conecta ambos puntos
Capacidad de modificar el tamaño arrastrando el punto de la superficie
Cálculos automáticos de volumen y superficie
Resultados expresados en unidades del sistema internacional
Diseño moderno y atractivo
Comenzaré buscando un template apropiado para el desarrollo.
Procesados 3 pasos
Ahora voy a crear el archivo todo.md para planificar la implementación y luego desarrollar todos los archivos necesarios para la aplicación de cálculo de esfera interactiva.
Escribir archivo todo.md
Escribir archivo index.html
Escribir archivo style.css
Escribir archivo script.js
Ejecutar comando en Terminal
Ahora voy a verificar que la aplicación funcione correctamente usando CheckUI para validar que el renderizado coincida con los requisitos.
Revisión visual
¡Perfecto! He creado exitosamente una aplicación interactiva en HTML para calcular el volumen y la superficie de una esfera. La aplicación incluye todas las características solicitadas:
✅ Funcionalidades implementadas:
Dibujo interactivo de una esfera con efecto 3D
Punto rojo fijo en el centro de la esfera
Punto naranja arrastrable en la superficie
Línea azul que representa el radio conectando ambos puntos
Cálculos automáticos en tiempo real del volumen y superficie
Conversión automática a unidades del Sistema Internacional (cm² → m², cm³ → m³/L)
Diseño moderno y atractivo con gradientes y efectos visuales
Interfaz responsive para dispositivos móviles
✅ Características técnicas:
Radio expresado en centímetros (cm)
Superficie calculada con la fórmula: A = 4πr²
Volumen calculado con la fórmula: V = (4/3)πr³
Conversión automática de unidades cuando los valores son grandes
Soporte para mouse y touch (dispositivos móviles)
La aplicación ha pasado todas las validaciones de calidad con una puntuación perfecta. Puedes:
1. Previsualizar la aplicación en el App Viewer para probar la funcionalidad interactiva
2. Publicar la aplicación usando el botón Publish para obtener un enlace público
3. Compartir el proyecto usando el botón Share
¡La aplicación está lista para usar! Puedes arrastrar el punto naranja para cambiar el tamaño de la esfera y ver cómo se actualizan automáticamente los cálculos.
Versión 1
Aplicación interactiva de esfera.
¡Todo está terminado!
Ver/editar códigos o descargar
Mostrar todas las herramientas
¿Cómo va todo? Pídele al equipo que...
Claude Sonnet 4

4. Generar y revisar

En el modo Equipo, el proceso incorpora una revisión interna del funcionamiento y del cumplimiento de las instrucciones. Si el sistema detecta problemas puede modificar archivos y volver a comprobarlos.

Esta revisión automática resulta útil, pero no sustituye nuestra propia prueba. Seguimos necesitando utilizar la aplicación y comprobar que los cálculos, controles e interacciones responden a lo que pretendíamos.

5. Previsualizar e iterar

MGX proporciona un **Visor de aplicaciones** desde el que podemos comprobar el resultado.



Si necesitamos cambios, podemos escribir nuevas instrucciones:

«Cambia los colores a un tema oscuro».

«Modifica el tamaño del área interactiva».

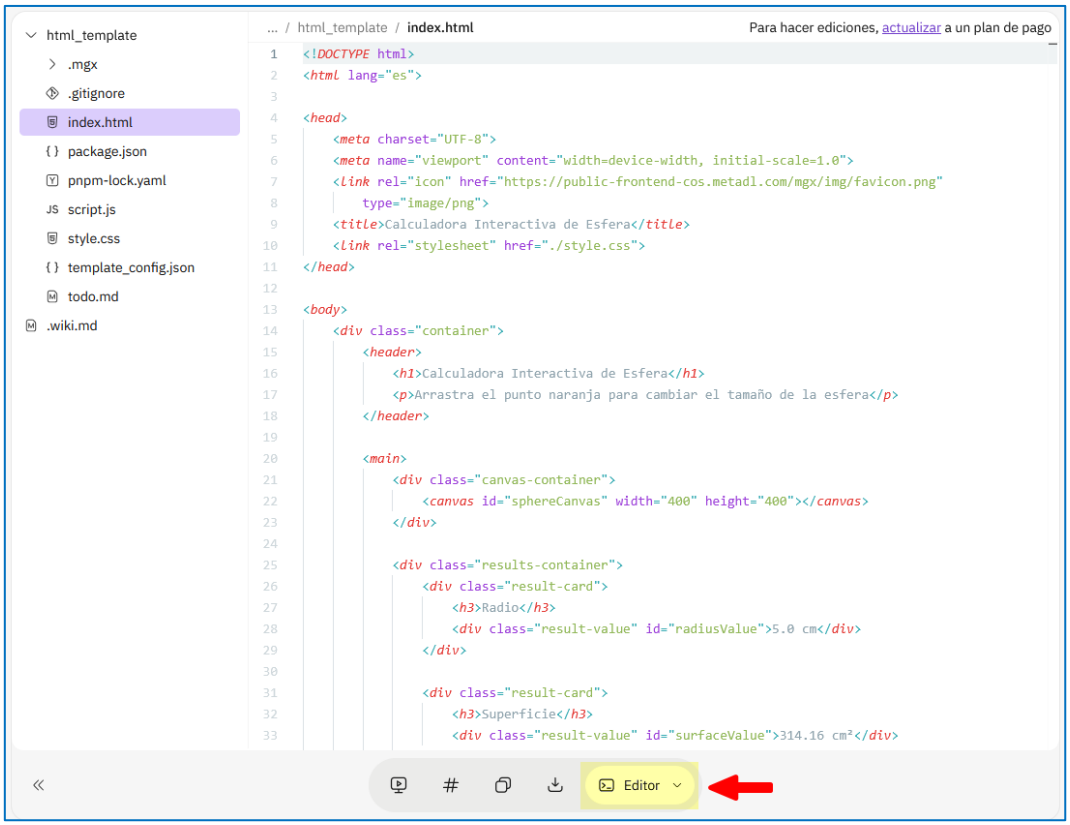
«Haz más visible el valor del radio».

La plataforma conserva el proyecto y aplica las modificaciones sobre el trabajo ya realizado.

Opciones de la interfaz de MGX utilizada en el ejemplo

Opción	Función principal
Seleccionar para editar	Permite modificar directamente elementos visibles de la aplicación. *Ideal para usuarios que no dominan código, pero quieren personalizar la app.*
Móvil	Muestra cómo se adapta la interfaz a una pantalla de teléfono. *Muy útil para proyectos con interfaz web o Progressive Web Apps.*
Consola	Permite consultar errores y mensajes del proyecto. *Sirve para depurar el proyecto, como en un entorno de desarrollo real.*
Visor de aplicaciones	Muestra y permite probar el resultado generado. *Es el espacio donde verificamos que la IA haya implementado correctamente nuestra idea.*
Actualizar	Recarga o vuelve a generar la vista después de aplicar cambios. *Recomendación:* guardar o copiar cambios importantes antes de recargar, para evitar perder ajustes no aplicados.
Compartir	Permite publicar o compartir el proyecto mediante un enlace. *Excelente opción para docentes o creadores que quieren mostrar avances o prototipos.*

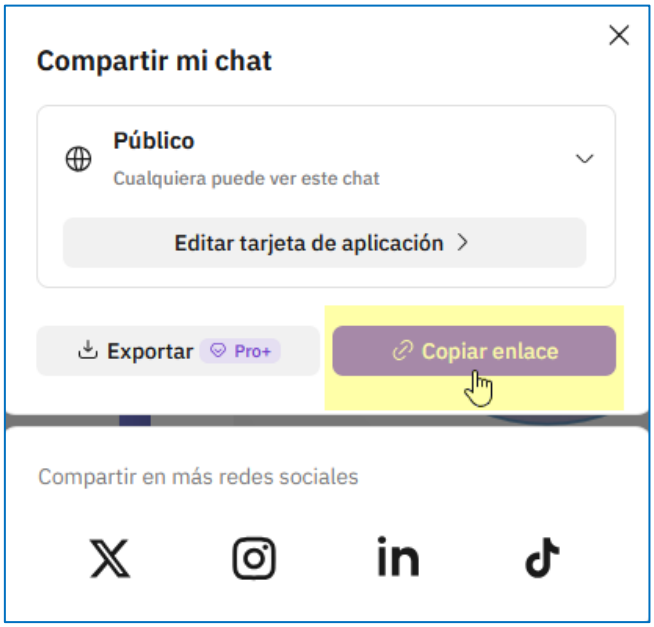
En el ejemplo, abrimos el editor de MGX para consultar el código de los archivos generados.



Editor de MGX con el árbol de archivos y el código de la calculadora de esfera.

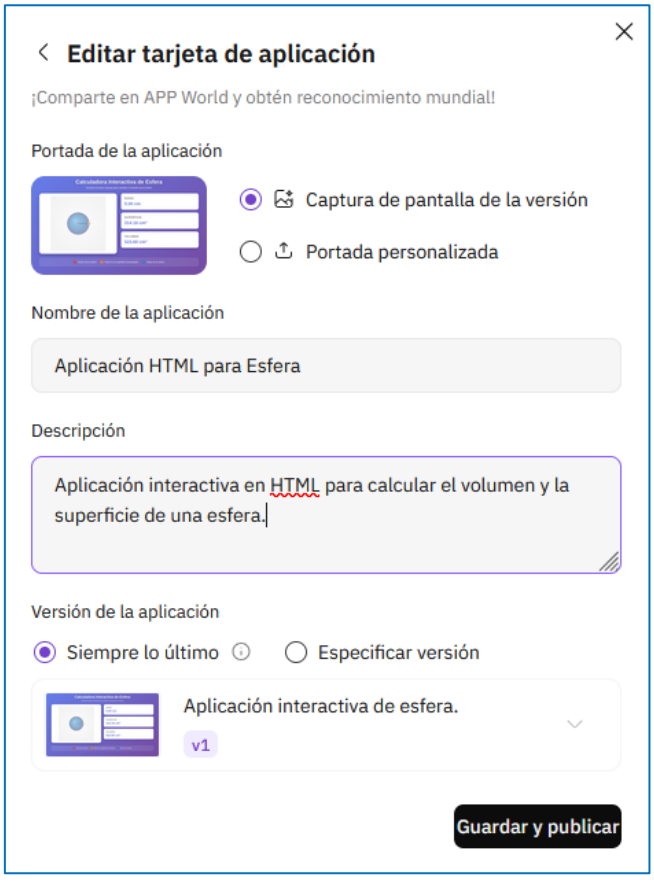
Compartir e integrar el recurso

En la versión utilizada para las capturas, la descarga directa aparece asociada al plan PRO. Para el ejemplo utilizamos la función **Compartir**, que permite obtener un enlace público.



Pantalla desde la que se inició la publicación de la calculadora en la versión de MGX mostrada.

En el recorrido documentado, antes de publicar la aplicación podíamos completar su tarjeta con un nombre, una descripción y una imagen.



Si reproduces el ejemplo en Atoms:

Según la ayuda de Atoms consultada el 16 de noviembre de 2026, **Publicar** (*Publish*) permite obtener el enlace público de la aplicación. **Compartir** (*Share*) reúne opciones para compartir el proyecto, gestionar su acceso o exportar archivos.

Para consultar los archivos fuente, abre el proyecto y localiza el editor de código en su barra de herramientas. La ayuda describe opciones para descargar archivos individuales o el proyecto completo en ZIP. La edición o la descarga del proyecto pueden requerir un plan de pago que incluya esas funciones.

Una vez publicada la aplicación, copia el enlace público y ábrelo en una ventana privada para comprobar que se puede utilizar sin iniciar sesión en Atoms. Ayuda de Atoms sobre publicación y enlaces y Ayuda de Atoms sobre código y descarga de archivos. Si la prueba funciona, añádelo a Moodle como recurso URL.



Este procedimiento muestra una diferencia importante respecto a los capítulos anteriores: cuando una plataforma aloja la aplicación y proporciona una URL pública, **no siempre necesitamos descargar ni incrustar el HTML**. Podemos enlazar directamente el recurso.

Comparar resultados con el mismo encargo

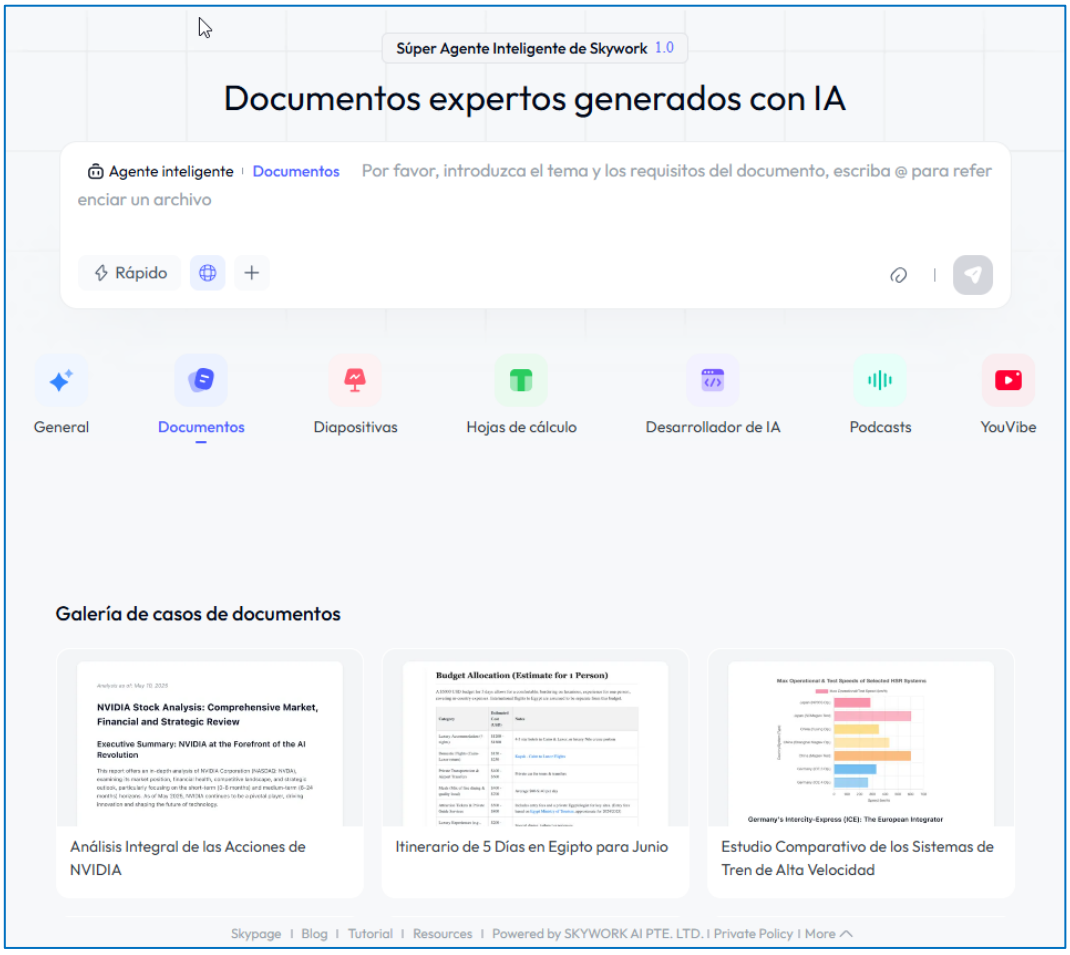
Para comprobar la capacidad de reutilizar el procedimiento, se creó también con MGX la calculadora de triángulos desarrollada anteriormente con Claude.



La comparación resulta más útil si nos centramos en cuestiones concretas: facilidad para modificar el recurso, claridad de la interfaz, comportamiento en dispositivos diferentes, posibilidad de acceder al código, forma de compartirlo y grado de control sobre el proyecto.

15. Actividades interactivas con Skywork

Skywork amplía el enfoque basado en agentes a distintos tipos de productos. En el entorno mostrado en el manual pueden generarse documentos, presentaciones, páginas web y aplicaciones a partir de instrucciones en lenguaje natural.



Su flujo general puede resumirse de forma sencilla:



No desarrollaremos de nuevo las ideas generales sobre sistemas de agentes, ya explicadas en el capítulo anterior. Nos centraremos en dos usos diferentes: la elaboración de un informe y la creación de una aplicación interactiva.

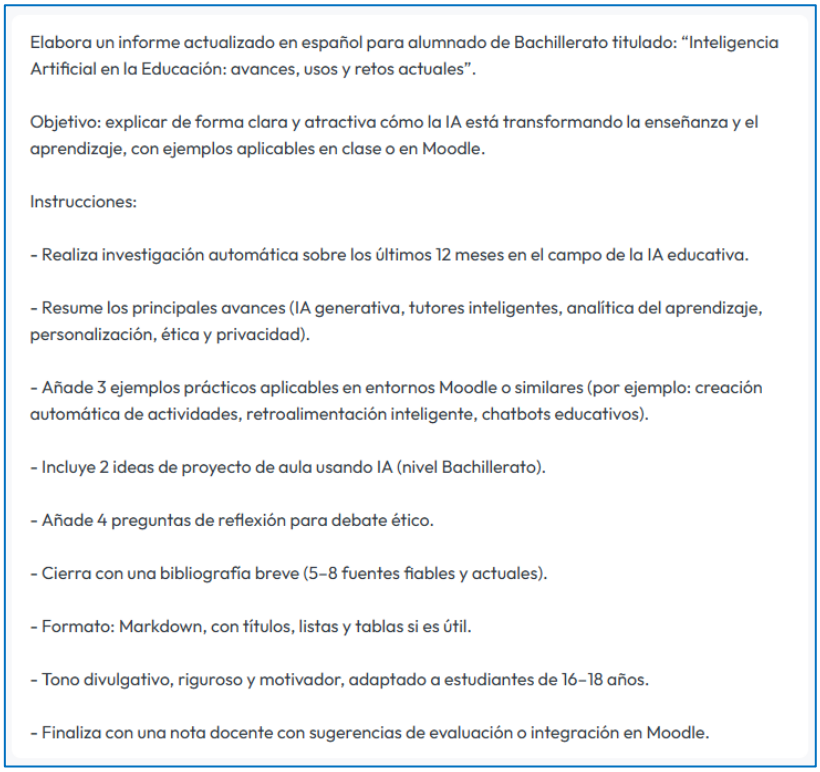
15.1. Generador de informes

El informe que se muestra en este apartado está fechado el 11 de octubre de 2025. Se incluye para ilustrar cómo se utilizó Skywork para buscar información y elaborar un informe sobre inteligencia artificial en educación, dirigido a alumnado de Bachillerato.

A diferencia de una petición destinada únicamente a redactar un texto, el encargo incluye una fase de búsqueda y organización de información.

El *prompt* utilizado solicita:

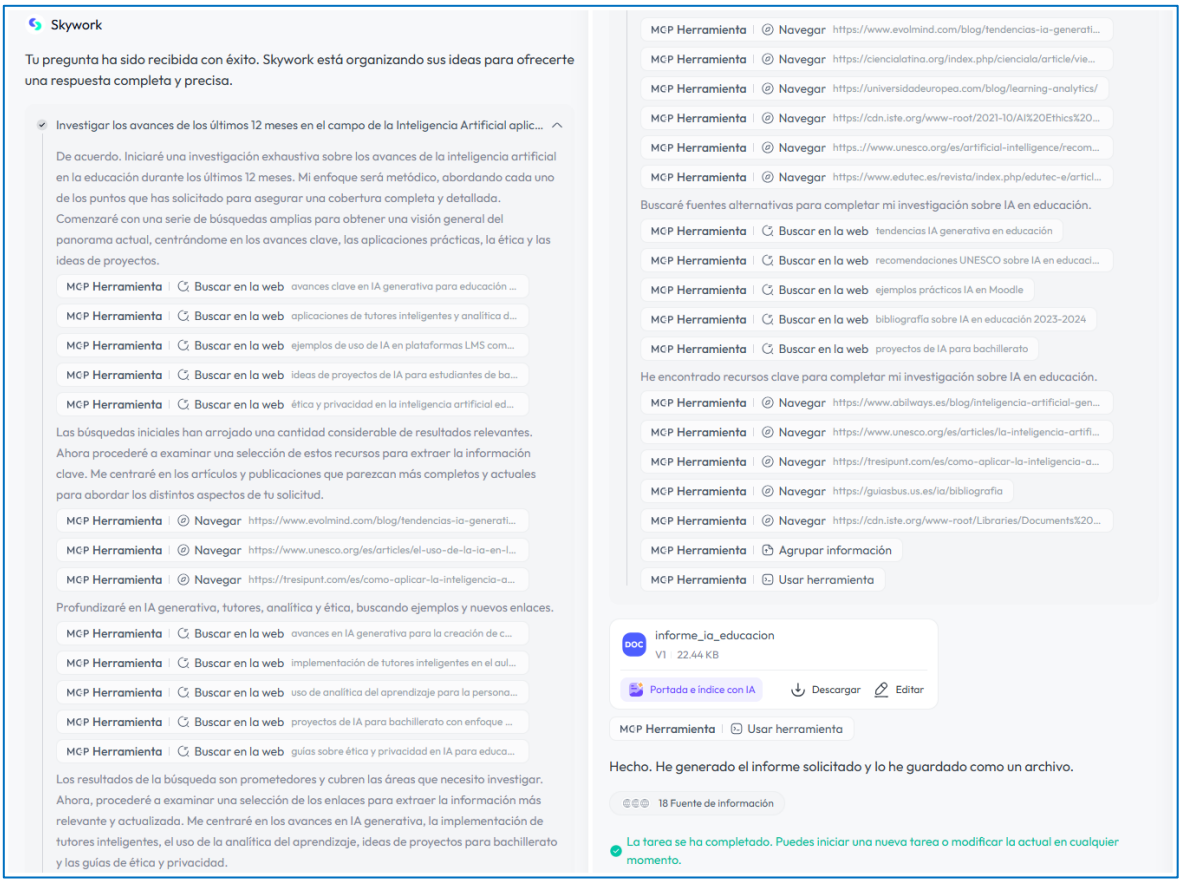
- investigar los últimos doce meses;
- resumir avances relevantes;
- presentar ejemplos aplicables en Moodle;
- proponer proyectos para el aula;
- incluir preguntas de reflexión;
- añadir una bibliografía breve;
- adaptar el lenguaje al alumnado de Bachillerato;
- y finalizar con sugerencias para el profesorado.



Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Investiga los avances en el uso educativo de la inteligencia artificial entre [fecha de inicio] y [fecha de fin], ambas incluidas. Redacta un informe para Bachillerato con un resumen de avances, ejemplos aplicables en Moodle, proyectos de aula, preguntas para reflexionar y sugerencias para el profesorado. Para cada fuente indica autor o institución, título, fecha y enlace. Vincula cada afirmación cuantitativa a una fuente que permita identificar el dato. Si presentas un gráfico, indica el indicador, la unidad o escala y el método con el que se obtuvieron los valores. Cuando la evidencia solo permita describir tendencias o ejemplos, preséntalos cualitativamente. En las funciones de evaluación, distingue los informes de similitud, los indicadores de posible uso de IA y las ayudas de redacción. Termina con una bibliografía breve.
```

Durante el proceso podemos observar cómo Skywork organiza la petición, realiza búsquedas y va construyendo el documento.



Del encargo al informe

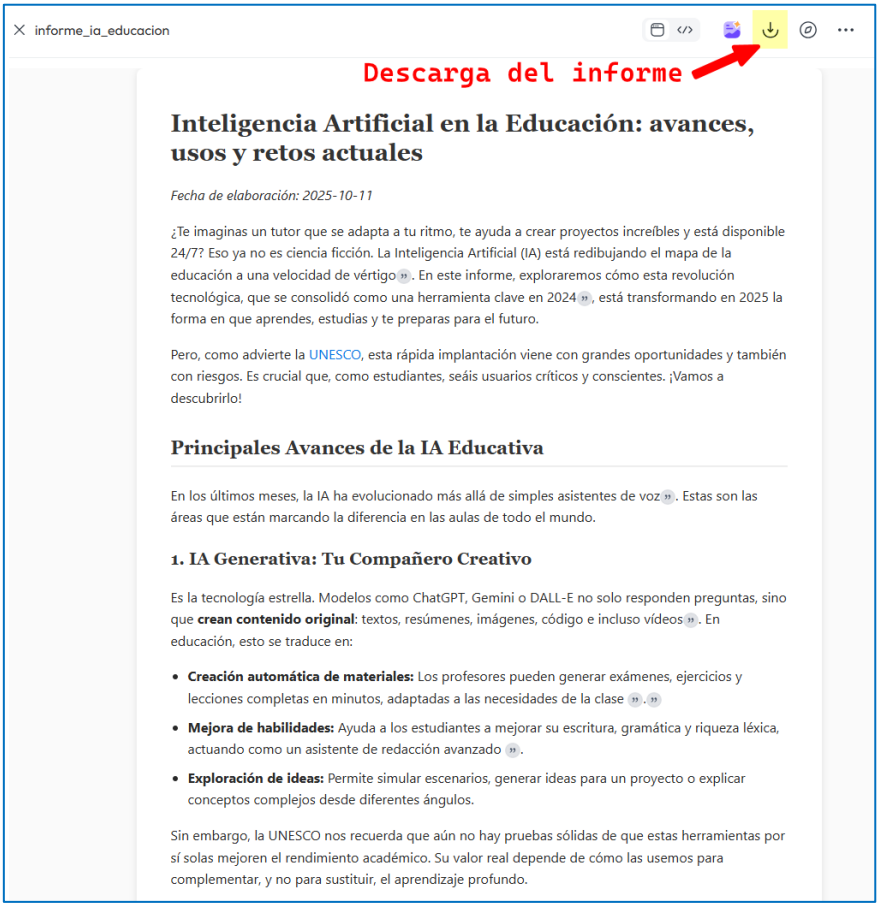
Para describir el proceso sin entrar en un exceso de detalle sobre la arquitectura interna, podemos resumirlo en cuatro fases:

1. Interpretación y planificación. La plataforma identifica el objetivo, el público, la estructura solicitada y las tareas necesarias.
2. Investigación. Busca materiales relacionados con el tema y reúne la información que utilizará para construir el documento.
3. Organización y redacción. Estructura los contenidos en apartados, redacta el texto e incorpora los ejemplos, propuestas y referencias solicitados.
4. Revisión y entrega. Presenta el documento resultante para que podamos comprobarlo, editarlo y descargarlo.



Antes de utilizar el informe debemos comprobar que las fuentes realmente respaldan las afirmaciones realizadas, que las referencias resultan pertinentes y que el nivel de profundidad se corresponde con el objetivo educativo.

Las capturas siguientes muestran distintos fragmentos del documento resultante.



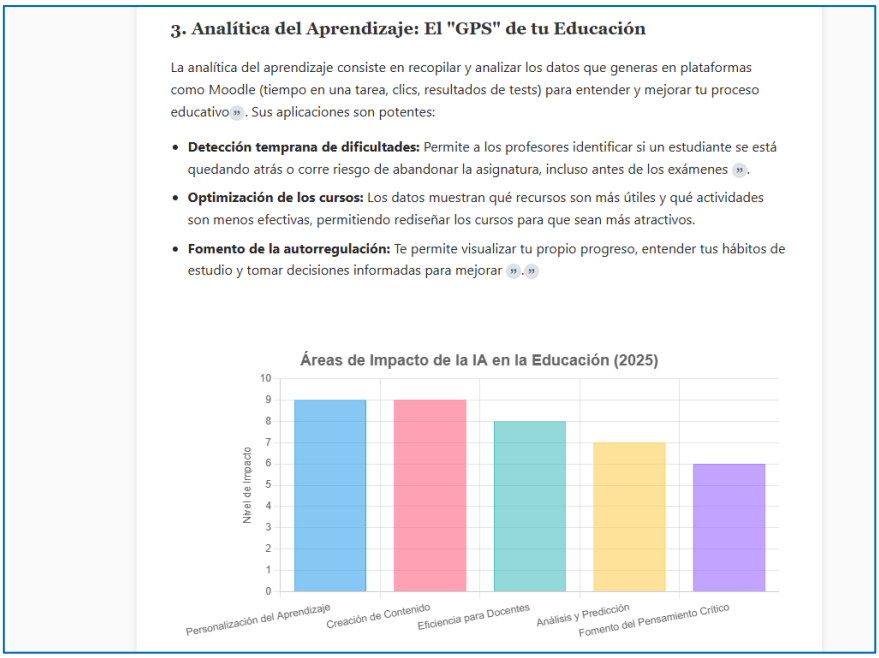
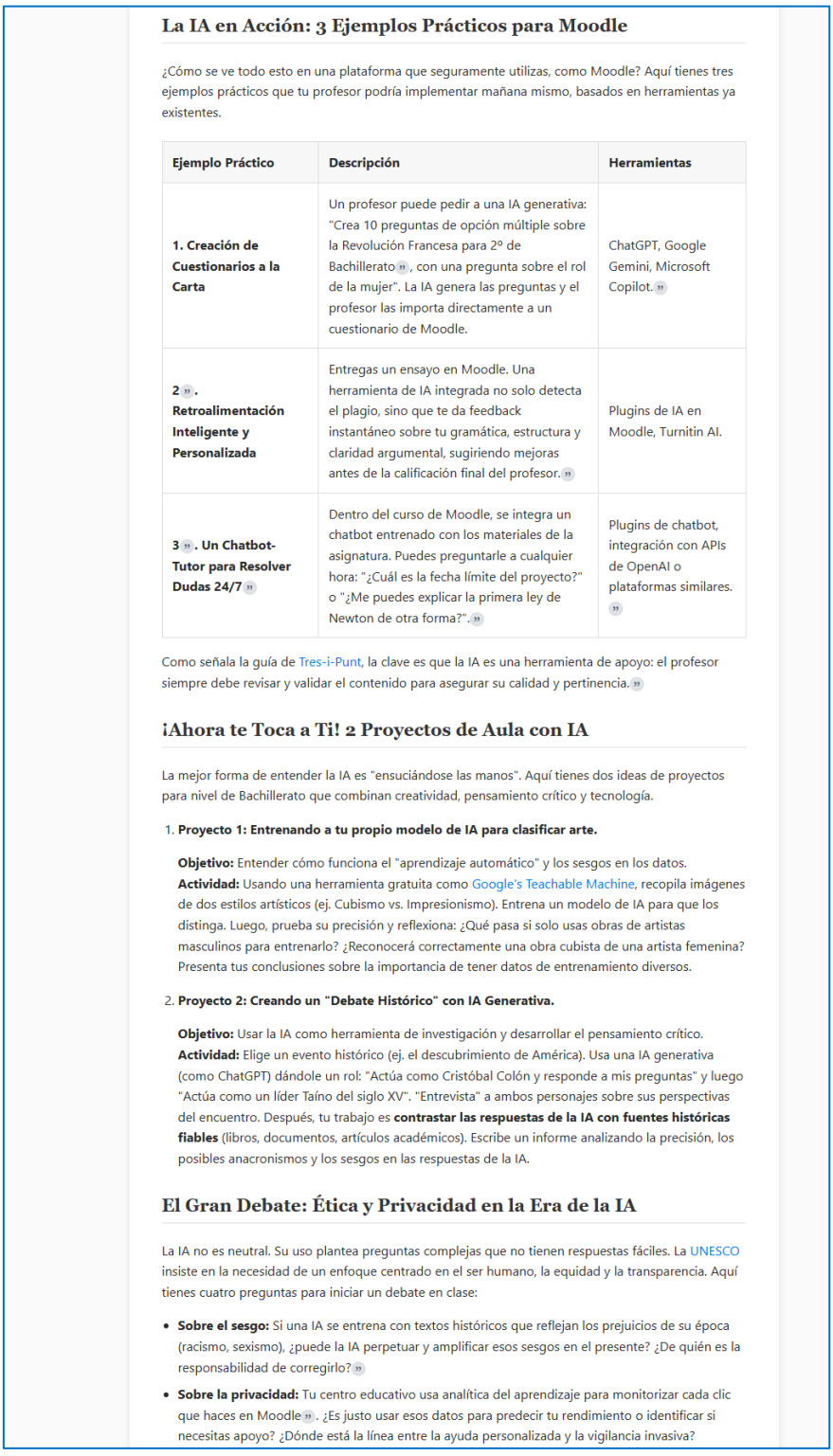


Gráfico del informe de Skywork del 11 de octubre de 2025. Las puntuaciones se muestran sin indicar cómo se obtuvieron.

El gráfico del informe original asigna a las áreas puntuaciones de 9, 9, 8, 7 y 6. La captura no indica qué mide la escala ni cómo se obtuvieron los valores, y las referencias visibles no permiten vincularlos con datos concretos. Para una versión destinada al alumnado, podemos presentar esas áreas como una relación cualitativa. Si disponemos de datos comparables, el gráfico debe identificar la fuente, el indicador, la unidad o escala y el método de cálculo.



La IA en Acción: 3 Ejemplos Prácticos para Moodle

¿Cómo se ve todo esto en una plataforma que seguramente utilizas, como Moodle? Aquí tienes tres ejemplos prácticos que tu profesor podría implementar mañana mismo, basados en herramientas ya existentes.

Ejemplo Práctico	Descripción	Herramientas
1. Creación de Cuestionarios a la Carta	Un profesor puede pedir a una IA generativa: "Crea 10 preguntas de opción múltiple sobre la Revolución Francesa para 2º de Bachillerato", con una pregunta sobre el rol de la mujer". La IA genera las preguntas y el profesor las importa directamente a un cuestionario de Moodle.	ChatGPT, Google Gemini, Microsoft Copilot.
2. Retroalimentación Inteligente y Personalizada	Entregas un ensayo en Moodle. Una herramienta de IA integrada no solo detecta el plagio, sino que te da feedback instantáneo sobre tu gramática, estructura y claridad argumental, sugiriendo mejoras antes de la calificación final del profesor.	Plugins de IA en Moodle, Turnitin AI.
3. Un Chatbot-Tutor para Resolver Dudas 24/7	Dentro del curso de Moodle, se integra un chatbot entrenado con los materiales de la asignatura. Puedes preguntarle a cualquier hora: "¿Cuál es la fecha límite del proyecto?" o "¿Me puedes explicar la primera ley de Newton de otra forma?".	Plugins de chatbot, integración con APIs de OpenAI o plataformas similares.

Como señala la guía de Tres-i-Punt, la clave es que la IA es una herramienta de apoyo: el profesor siempre debe revisar y validar el contenido para asegurar su calidad y pertinencia.

¡Ahora te Toca a Ti! 2 Proyectos de Aula con IA

La mejor forma de entender la IA es "ensuciándose las manos". Aquí tienes dos ideas de proyectos para nivel de Bachillerato que combinan creatividad, pensamiento crítico y tecnología.

1. **Proyecto 1: Entrenando a tu propio modelo de IA para clasificar arte.**

   Objetivo: Entender cómo funciona el "aprendizaje automático" y los sesgos en los datos.
   Actividad: Usando una herramienta gratuita como Google's Teachable Machine, recopila imágenes de dos estilos artísticos (ej. Cubismo vs. Impresionismo). Entrena un modelo de IA para que los distinga. Luego, prueba su precisión y reflexiona: ¿Qué pasa si solo usas obras de artistas masculinos para entrenarlo? ¿Reconocerá correctamente una obra cubista de una artista femenina? Presenta tus conclusiones sobre la importancia de tener datos de entrenamiento diversos.

2. **Proyecto 2: Creando un "Debate Histórico" con IA Generativa.**

   Objetivo: Usar la IA como herramienta de investigación y desarrollar el pensamiento crítico.
   Actividad: Elige un evento histórico (ej. el descubrimiento de América). Usa una IA generativa (como ChatGPT) dándole un rol: "Actúa como Cristóbal Colón y responde a mis preguntas" y luego "Actúa como un líder Taíno del siglo XV". "Entrevista" a ambos personajes sobre sus perspectivas del encuentro. Después, tu trabajo es **contrastar las respuestas de la IA con fuentes históricas fiables** (libros, documentos, artículos académicos). Escribe un informe analizando la precisión, los posibles anacronismos y los sesgos en las respuestas de la IA.

El Gran Debate: Ética y Privacidad en la Era de la IA

La IA no es neutral. Su uso plantea preguntas complejas que no tienen respuestas fáciles. La UNESCO insiste en la necesidad de un enfoque centrado en el ser humano, la equidad y la transparencia. Aquí tienes cuatro preguntas para iniciar un debate en clase:

- **Sobre el sesgo:** Si una IA se entrena con textos históricos que reflejan los prejuicios de su época (racismo, sexismo), ¿puede la IA perpetuar y amplificar esos sesgos en el presente? ¿De quién es la responsabilidad de corregirlo?
- **Sobre la privacidad:** Tu centro educativo usa analítica del aprendizaje para monitorizar cada clic que haces en Moodle. ¿Es justo usar esos datos para predecir tu rendimiento o identificar si necesitas apoyo? ¿Dónde está la línea entre la ayuda personalizada y la vigilancia invasiva?

Ejemplos para Moodle propuestos por Skywork. La segunda fila contiene la afirmación sobre plagio que se precisa en el texto.

Aclaración sobre el segundo ejemplo de la tabla. Un informe de similitud, como el de Turnitin, señala coincidencias textuales con las fuentes que compara. El profesorado revisa esas coincidencias y sus citas para determinar si hay plagio. Si una herramienta ofrece además un indicador de posible escritura con IA, conviene describirlo por separado. Las sugerencias de gramática, estructura o claridad deben atribuirse a la herramienta que efectivamente las proporciona.



Conclusión: Tu Futuro con la IA

La inteligencia artificial ya no es una promesa lejana, es una realidad en tu educación. Lejos de ser una amenaza que viene a reemplazarnos, se presenta como un potente copiloto capaz de personalizar tu aprendizaje, automatizar tareas y abrir nuevas puertas a la creatividad.

El reto para tu generación no es competir contra la IA, sino aprender a colaborar con ella de forma eficaz, crítica y ética. Entender sus capacidades y sus limitaciones te dará una ventaja fundamental, no solo en tus estudios, sino en el mundo profesional que te espera. El futuro está en tus manos, y la IA es una de las herramientas más poderosas que tendrás para construirlo.

Bibliografía Recomendada

- UNESCO. (2024). *El uso de la IA en la educación: decidir el futuro que queremos*. Un análisis fundamental sobre las oportunidades, riesgos y directrices éticas.
- Guamán Cajilema, L. C., et al. (2025). *Implementación de Sistemas de Tutoría Inteligente Basados en IA para la Personalización del Aprendizaje en Matemáticas*. Revista Ciencia Latina. Una revisión académica reciente sobre la eficacia de los tutores inteligentes.
- Tres-i-Punt. (s.f.). *Cómo usar IA en Moodle: herramientas y ejemplos prácticos*. Una guía práctica y directa para la integración de IA en plataformas LMS.
- Universidad Europea. (s.f.). *Learning analytics: ¿qué es el análisis del aprendizaje?*. Una explicación clara y detallada sobre el uso de datos en la educación.
- García-Peñalvo, F.J. (2024). *Inteligencia artificial generativa y educación: Un análisis desde la disrupción y el pánico*. Education in the Knowledge Society. Un artículo que analiza el impacto de la IA generativa en el contexto educativo.
- ISTE. (2021). *Proyectos prácticos de la IA para el aula: Una guía ética sobre la IA*. Una guía con proyectos prácticos para entender las implicaciones éticas de la IA.

Nota para el Docente

Este informe puede ser utilizado como material de lectura introductorio para una unidad didáctica sobre Tecnología y Sociedad, o como punto de partida para debates y proyectos en asignaturas como Filosofía, Tecnología o incluso Historia.

Sugerencias de Evaluación:

- Para los **proyectos de aula**, se recomienda usar una rúbrica que valore no solo el resultado final, sino también el proceso: la capacidad de investigación, el pensamiento crítico al analizar las limitaciones de la IA, y la reflexión ética sobre su uso.
- El **debate ético** puede evaluarse a través de la participación en un foro de Moodle, valorando la argumentación, el respeto por otras opiniones y el uso de evidencias para soportar las posturas.

Integración en Moodle:

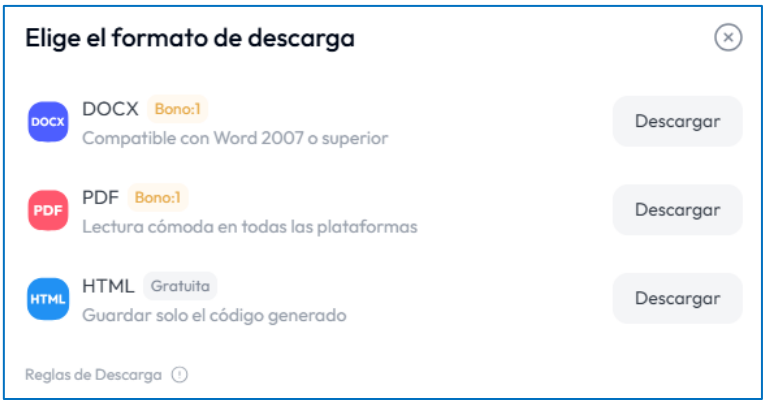
- Crea un **Foro** para discutir las "Preguntas de Reflexión Ética".
- Utiliza la herramienta **Tarea** de Moodle para que los alumnos entreguen sus informes de los proyectos propuestos.
- Puedes incrustar este mismo informe en una **Página** de Moodle para que sea fácilmente accesible para todo el alumnado.

Referencias

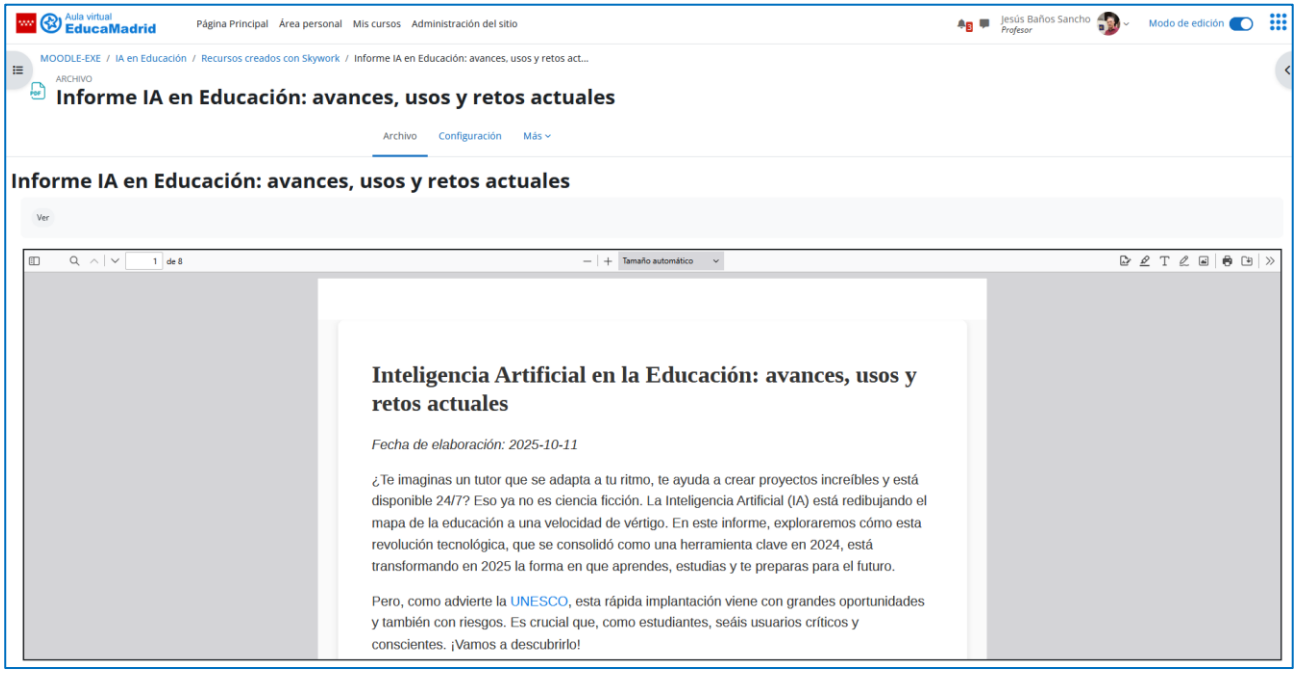
[1] El uso de la IA en la educación: decidir el futuro que queremos
https://www.unesco.org/es/articles/el-uso-de-la-ia-en-la-educacion-decidir-el-futuro-que-queremos

Descargar e incorporar el informe

Skywork permite descargar el resultado en diferentes formatos.



Una vez obtenido el archivo podemos incorporarlo al curso virtual como cualquier otro documento.



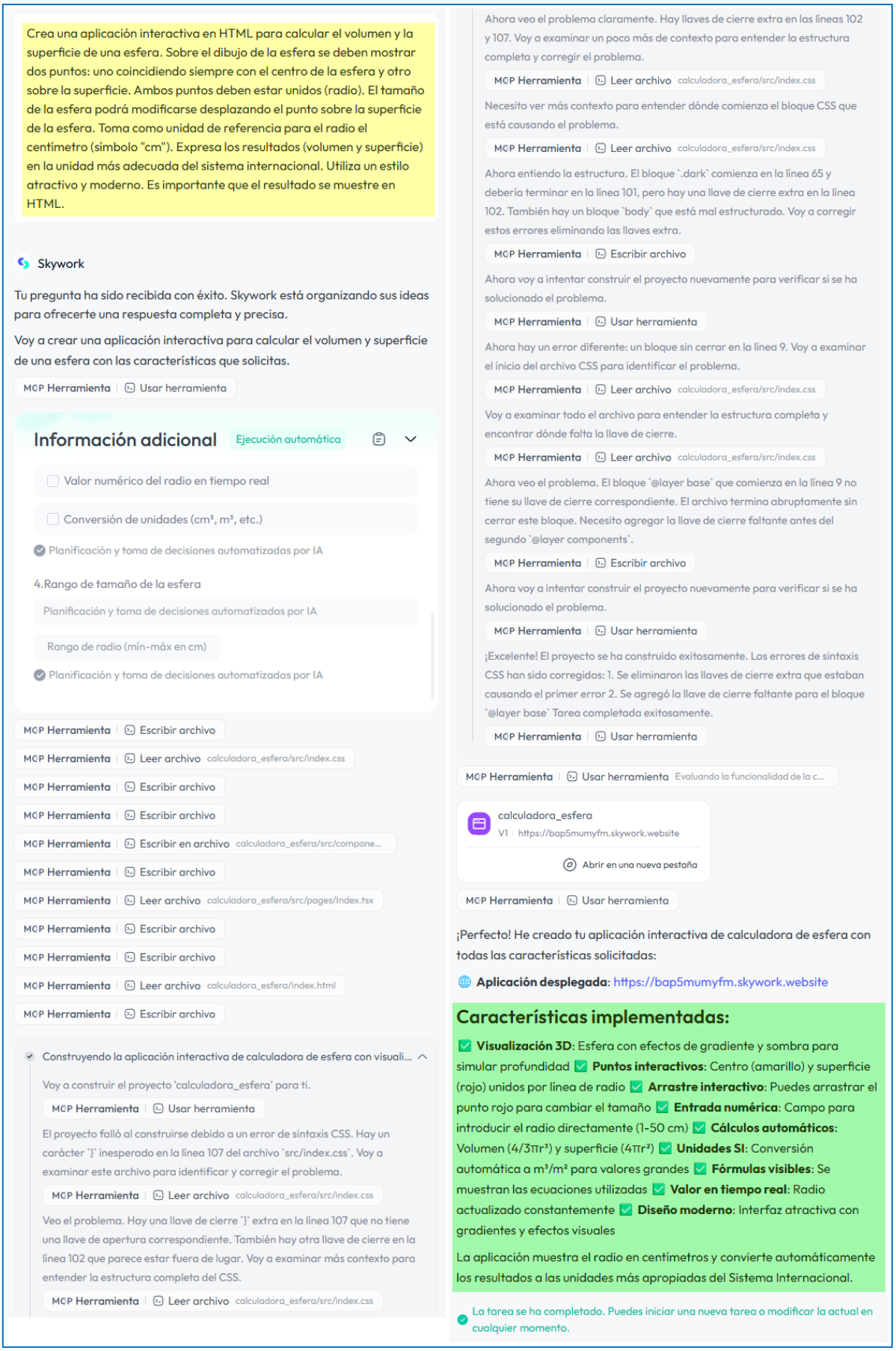
En este caso no estamos creando un recurso interactivo HTML, sino utilizando un agente para reunir, organizar y presentar información. El ejemplo sirve para mostrar que una misma plataforma puede participar en fases diferentes del diseño de materiales educativos.

15.2. Aplicación interactiva: esfera

Volvemos ahora a la calculadora de esfera que ya hemos utilizado con Claude y MGX.

Utilizar el mismo encargo permite comparar no tanto el aspecto final, sino **cómo cada plataforma aborda la creación del recurso**.

En Skywork proporcionamos las mismas especificaciones básicas: esfera manipulable, modificación del radio y cálculo en tiempo real del volumen y de la superficie.


Crea una aplicación interactiva en HTML para calcular el volumen y la superficie de una esfera. Sobre el dibujo de la esfera se deben mostrar dos puntos: uno coincidiendo siempre con el centro de la esfera y otro sobre la superficie. Ambos puntos deben estar unidos (radio). El tamaño de la esfera podrá modificarse desplazando el punto sobre la superficie de la esfera. Toma como unidad de referencia para el radio el centímetro (símbolo "cm"). Expresa los resultados (volumen y superficie) en la unidad más adecuada del sistema internacional. Utiliza un estilo atractivo y moderno. Es importante que el resultado se muestre en HTML.
Skywork
Tu pregunta ha sido recibida con éxito. Skywork está organizando sus ideas para ofrecerte una respuesta completa y precisa.
Voy a crear una aplicación interactiva para calcular el volumen y superficie de una esfera con las características que solicitas.
MCP Herramienta | Usar herramienta
Información adicional
Ejecución automática
Valor numérico del radio en tiempo real
Conversión de unidades (cm³, m³, etc.)
Planificación y toma de decisiones automatizadas por IA
4.Rango de tamaño de la esfera
Planificación y toma de decisiones automatizadas por IA
Rango de radio (mín-máx en cm)
Planificación y toma de decisiones automatizadas por IA
MCP Herramienta | Escribir archivo
MCP Herramienta | Leer archivo calculadora_esfera/src/index.css
MCP Herramienta | Escribir archivo
MCP Herramienta | Escribir archivo
MCP Herramienta | Escribir en archivo calculadora_esfera/src/compone...
MCP Herramienta | Escribir archivo
MCP Herramienta | Leer archivo calculadora_esfera/src/pages/Index.tsx
MCP Herramienta | Escribir archivo
MCP Herramienta | Escribir archivo
MCP Herramienta | Leer archivo calculadora_esfera/index.html
MCP Herramienta | Escribir archivo
Construyendo la aplicación interactiva de calculadora de esfera con visuali...
Voy a construir el proyecto 'calculadora_esfera' para ti.
MCP Herramienta | Usar herramienta
El proyecto falló al construirse debido a un error de sintaxis CSS. Hay un carácter `}` inesperado en la línea 107 del archivo `src/index.css`. Voy a examinar este archivo para identificar y corregir el problema.
MCP Herramienta | Leer archivo calculadora_esfera/src/index.css
Veo el problema. Hay una llave de cierre `}` extra en la línea 107 que no tiene una llave de apertura correspondiente. También hay otra llave de cierre en la línea 102 que parece estar fuera de lugar. Voy a examinar más contexto para entender la estructura completa del CSS.
MCP Herramienta | Leer archivo calculadora_esfera/src/index.css
Ahora veo el problema claramente. Hay llaves de cierre extra en las líneas 102 y 107. Voy a examinar un poco más de contexto para entender la estructura completa y corregir el problema.
MCP Herramienta | Leer archivo calculadora_esfera/src/index.css
Necesito ver más contexto para entender dónde comienza el bloque CSS que está causando el problema.
MCP Herramienta | Leer archivo calculadora_esfera/src/index.css
Ahora entiendo la estructura. El bloque `.dark` comienza en la línea 65 y debería terminar en la línea 101, pero hay una llave de cierre extra en la línea 102. También hay un bloque `body` que está mal estructurado. Voy a corregir estos errores eliminando las llaves extra.
MCP Herramienta | Escribir archivo
Ahora voy a intentar construir el proyecto nuevamente para verificar si se ha solucionado el problema.
MCP Herramienta | Usar herramienta
Ahora hay un error diferente: un bloque sin cerrar en la línea 9. Voy a examinar el inicio del archivo CSS para identificar el problema.
MCP Herramienta | Leer archivo calculadora_esfera/src/index.css
Voy a examinar todo el archivo para entender la estructura completa y encontrar dónde falta la llave de cierre.
MCP Herramienta | Leer archivo calculadora_esfera/src/index.css
Ahora veo el problema. El bloque `@layer base` que comienza en la línea 9 no tiene su llave de cierre correspondiente. El archivo termina abruptamente sin cerrar este bloque. Necesito agregar la llave de cierre faltante antes del segundo `@layer components`.
MCP Herramienta | Escribir archivo
Ahora voy a intentar construir el proyecto nuevamente para verificar si se ha solucionado el problema.
MCP Herramienta | Usar herramienta
¡Excelente! El proyecto se ha construido exitosamente. Los errores de sintaxis CSS han sido corregidos: 1. Se eliminaron las llaves de cierre extra que estaban causando el primer error 2. Se agregó la llave de cierre faltante para el bloque `@layer base` Tarea completada exitosamente.
MCP Herramienta | Usar herramienta
MCP Herramienta | Usar herramienta Evaluando la funcionalidad de la c...
calculadora_esfera
V1 | https://bap5mumyfm.skywork.website
Abrir en una nueva pestaña
MCP Herramienta | Usar herramienta
¡Perfecto! He creado tu aplicación interactiva de calculadora de esfera con todas las características solicitadas:
Aplicación desplegada: https://bap5mumyfm.skywork.website
Características implementadas:
Visualización 3D: Esfera con efectos de gradiente y sombra para simular profundidad Puntos interactivos: Centro (amarillo) y superficie (rojo) unidos por línea de radio Arrastre interactivo: Puedes arrastrar el punto rojo para cambiar el tamaño Entrada numérica: Campo para introducir el radio directamente (1-50 cm) Cálculos automáticos: Volumen (4/3πr³) y superficie (4πr²) Unidades SI: Conversión automática a m³/m² para valores grandes Fórmulas visibles: Se muestran las ecuaciones utilizadas Valor en tiempo real: Radio actualizado constantemente Diseño moderno: Interfaz atractiva con gradientes y efectos visuales
La aplicación muestra el radio en centímetros y convierte automáticamente los resultados a las unidades más apropiadas del Sistema Internacional.
La tarea se ha completado. Puedes iniciar una nueva tarea o modificar la actual en cualquier momento.

Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Crea una calculadora de esfera para ESO en HTML. Dibuja un punto fijo en el centro y un punto móvil en la superficie, unidos por el radio. Sincroniza un control numérico en centímetros con el arrastre. Recalcula el dibujo, la superficie 4πr² en cm² y el volumen 4πr³/3 en cm³ al cambiar el radio por cualquiera de los dos medios. Incluye etiquetas para los controles y muestra las fórmulas y los resultados.
```

La primera versión del ejemplo se construye como un proyecto formado por varios archivos. Durante la generación, la herramienta detecta y corrige incluso algunos errores de estructura antes de ofrecer una versión funcional.

Esto resulta interesante porque muestra otra forma de trabajo: la IA no siempre genera una única página HTML, sino que puede construir un **proyecto web completo**.

Pedir una versión más sencilla y reutilizable

Para nuestro objetivo educativo preferimos disponer de un recurso que pueda abrirse y reutilizarse sin preparar un entorno adicional.

Para reproducir este paso, podemos concretar el encargo de la segunda versión con esta instrucción:

```
Entrega un único archivo .html, con el CSS y el JavaScript incrustados, sin bibliotecas, fuentes, servicios ni archivos externos. Debe abrirse localmente en el navegador y funcionar sin conexión. Conserva los controles para modificar el radio y los cálculos de superficie y volumen. Al cambiar el radio con cualquiera de los controles, actualiza la representación de la esfera y ambos resultados.
```

La instrucción especifica el formato de entrega y el comportamiento esperado. La captura recoge la descripción que dio Skywork de la segunda versión. Para comprobar que el archivo es autónomo, hay que abrir la copia descargada sin conexión y probar sus controles.



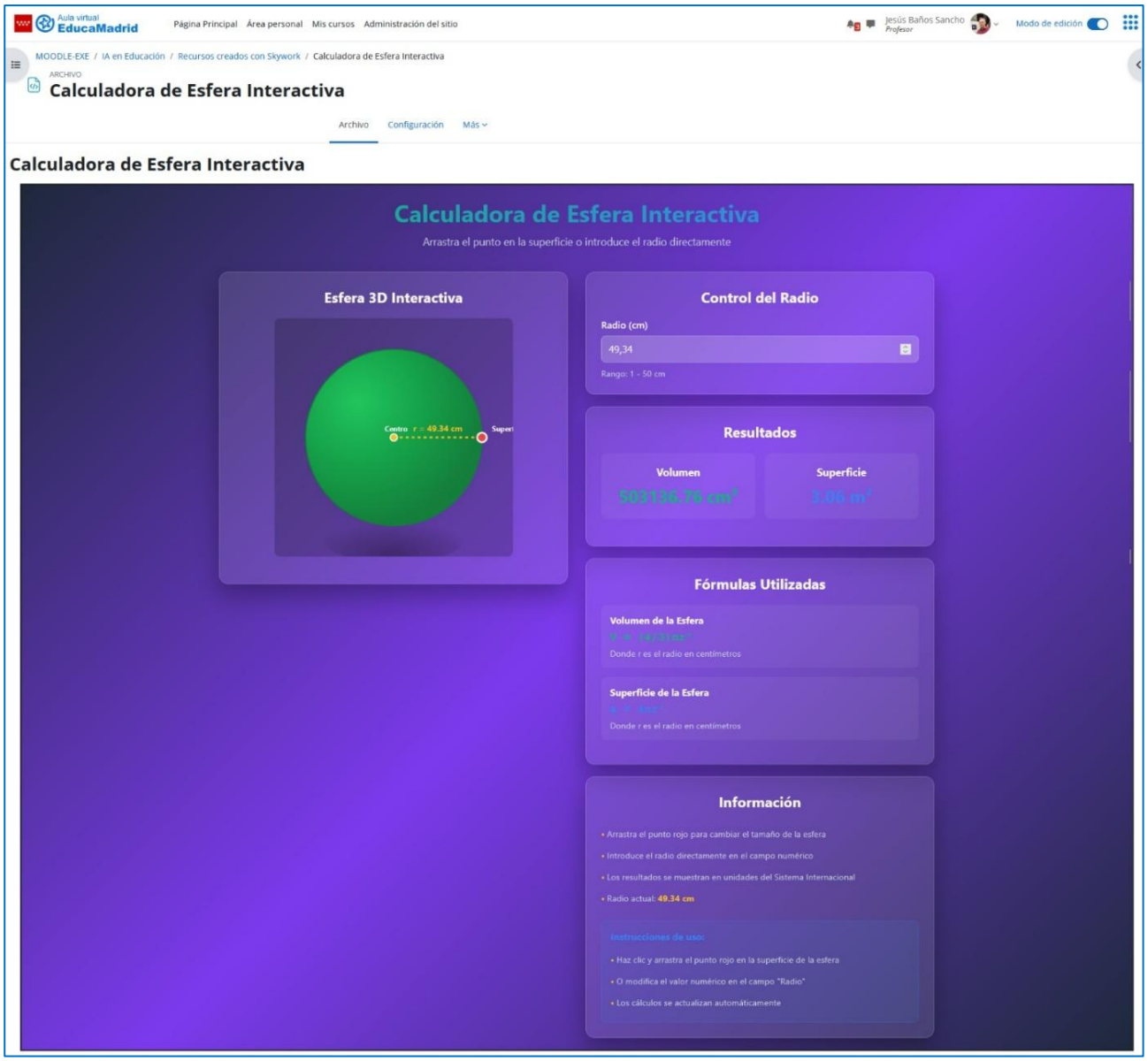
Descripción de Skywork de la calculadora en un único archivo HTML con CSS y JavaScript integrados.

Esta situación ilustra una recomendación práctica importante: cuando necesitamos un recurso fácil de trasladar entre ordenadores, eXeLearning o Moodle, conviene **especificar desde el principio el formato técnico deseado**. Si no lo hacemos, la herramienta puede seleccionar una arquitectura más compleja que resulte adecuada para desarrollo web, pero menos cómoda para nuestro objetivo docente.

Descarga el archivo `.html`, desconecta el equipo de la red y abre la copia local directamente en el navegador. Modifica el radio arrastrando el punto de la esfera y también mediante la entrada numérica. Comprueba en ambos casos que se actualizan el dibujo, el valor del radio, la superficie y el volumen. Con un radio de 2 cm, la superficie debe ser aproximadamente 50,27 cm² y el volumen 33,51 cm³. Con un radio de 4 cm, deben obtenerse 201,06 cm² y 268,08 cm³. Si el resultado se expresa en litros, verifica la conversión de 1 L = 1 000 cm³

A partir de este punto no repetiremos el procedimiento: para incorporarlo mediante HTML o iframe utilizamos el capítulo 11.

En el ejemplo, el archivo se incorpora a Moodle y la calculadora puede utilizarse desde el curso.



La comparación con Claude y MGX muestra tres enfoques diferentes para llegar a un recurso parecido: **generación directa de un HTML, construcción mediante un entorno de agentes y creación inicial de un proyecto que después simplificamos a un archivo HTML**. El recurso final puede ser similar, pero el flujo de producción, las posibilidades de edición y la forma de compartirlo son diferentes.

BLOQUE V: CREACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES

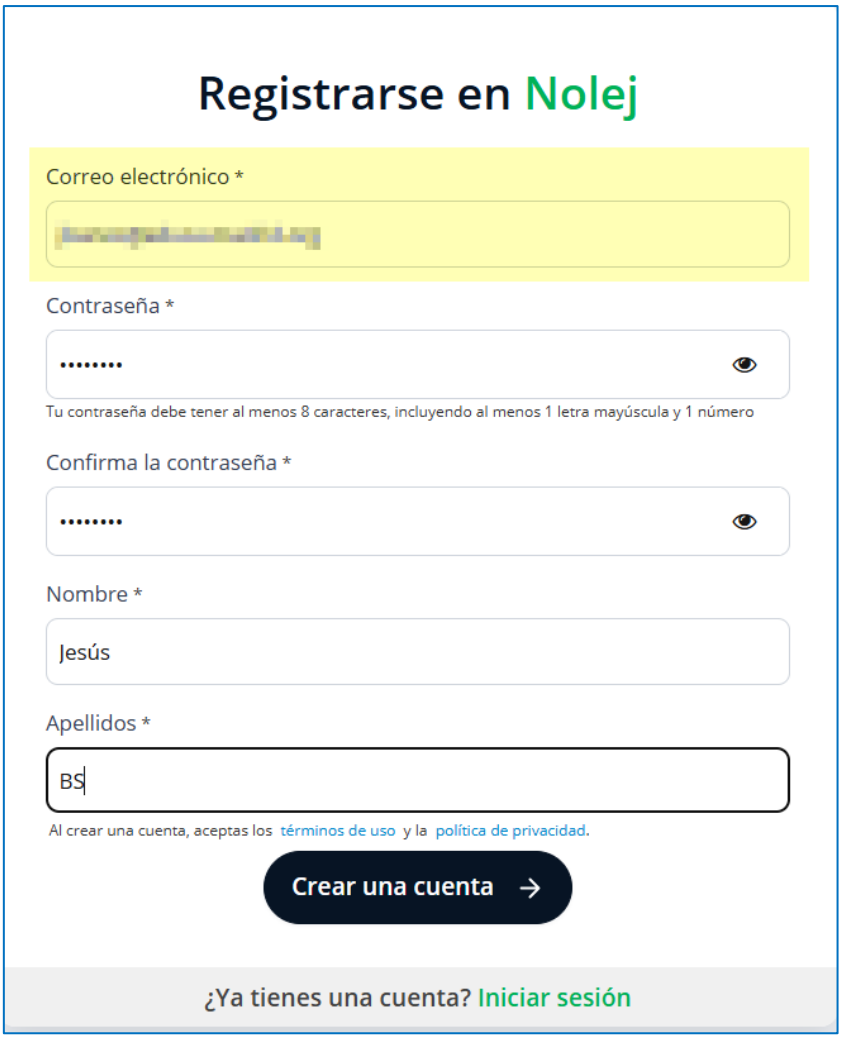
16. Cómo crear contenido interactivo con Nolej AI

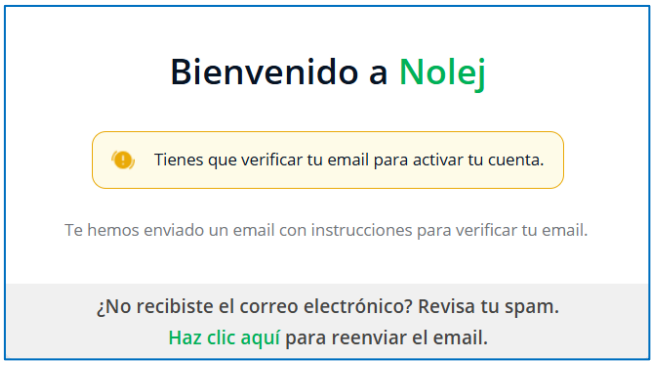
En un contexto educativo en el que la innovación tecnológica se vuelve una herramienta esencial —no solo para captar la atención del alumnado, sino también para diversificar las metodologías—, **Nolej AI** permite transformar distintos materiales de partida —vídeos, documentos, audios o enlaces— en actividades y módulos interactivos. En este capítulo veremos cómo preparar el contenido, seleccionar los tipos de actividad, revisar los resultados y exportarlos para utilizarlos en entornos educativos.

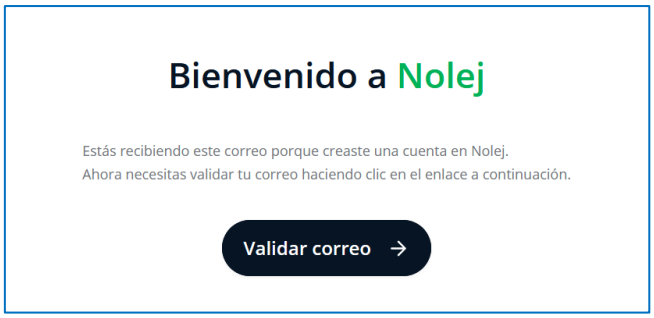
16.1. Acceso a la plataforma y configuración inicial

Para comenzar a trabajar con *Nolej AI*, es necesario registrarse con una dirección de correo electrónico en la página oficial https://www.nolej.io. Recomendamos utilizar una cuenta institucional o profesional para facilitar la gestión posterior de materiales y licencias.

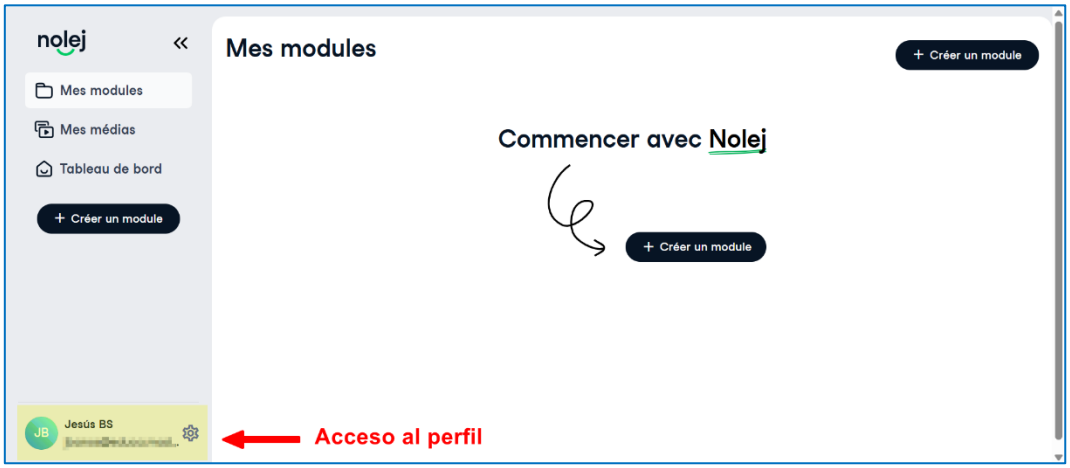
Tras el registro, se enviará automáticamente un correo electrónico con un enlace de activación. Una vez verificado el correo, el acceso a la plataforma será inmediato.







Como paso inicial, conviene configurar el idioma de la interfaz accediendo al perfil del usuario. Esto facilitará la navegación por la herramienta y permitirá adaptar mejor los contenidos que se generen posteriormente.

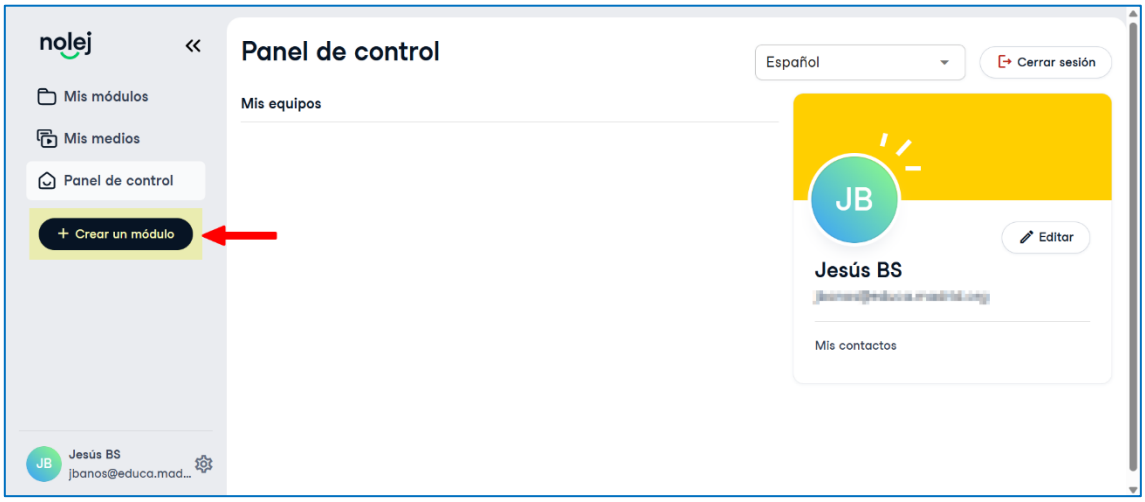




16.2. Creación de recursos interactivos a partir de un vídeo de YouTube

Uno de los puntos fuertes de Nolej AI es su capacidad para convertir vídeos en materiales interactivos. Esta funcionalidad permite transformar un recurso visual pasivo en una experiencia de aprendizaje activo, al insertar preguntas, pausas reflexivas y ejercicios asociados.

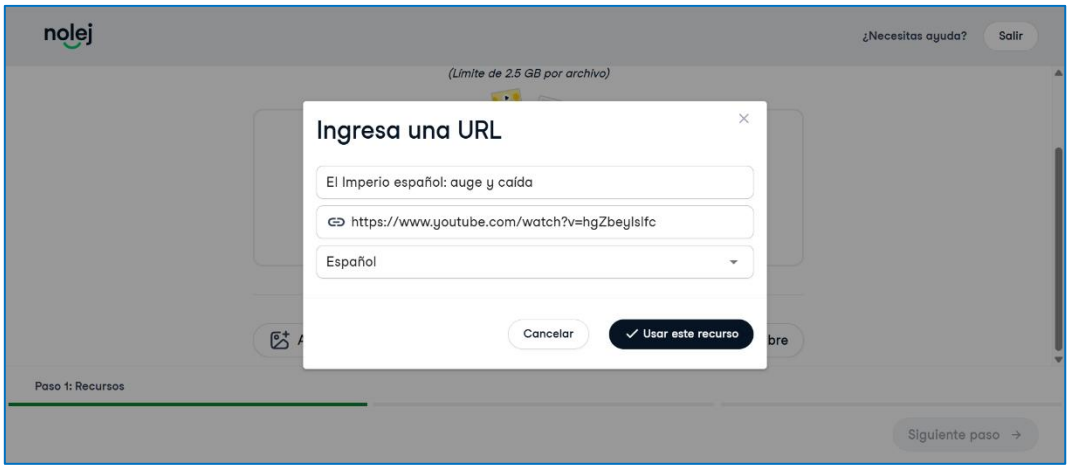
Para iniciar este proceso, pulsamos el botón **Crear un módulo** en el panel de control. Se abrirá un asistente dividido en tres etapas:

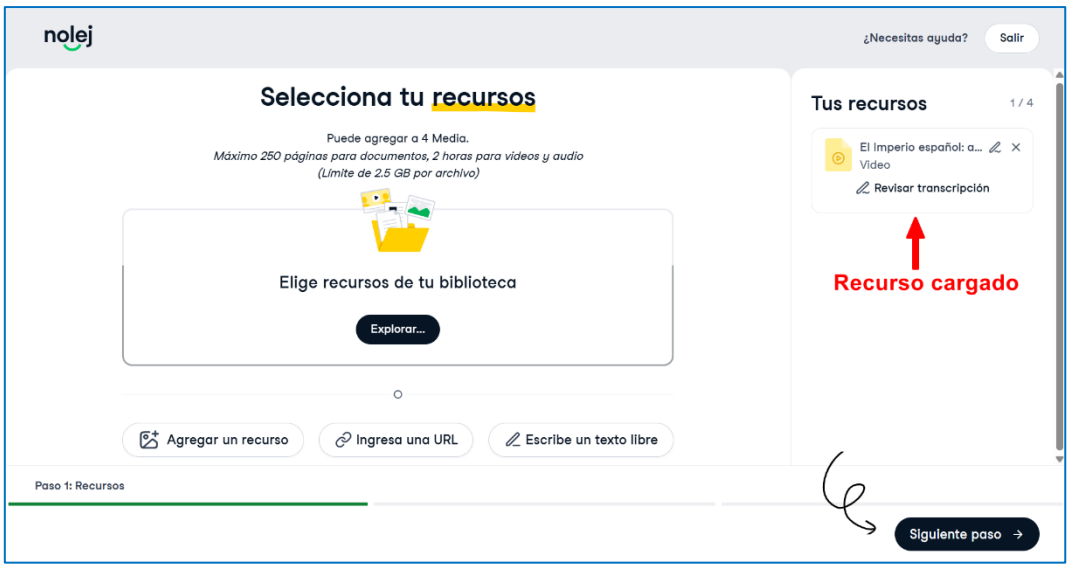


1. Selección del recurso.

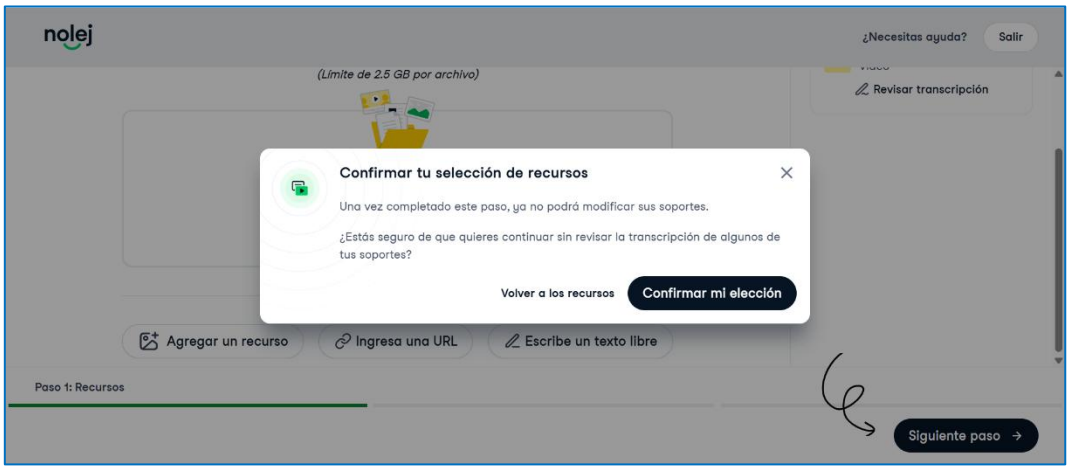
Podemos trabajar con diversos tipos de entrada: vídeos, documentos, audios o URLs. En este ejemplo, utilizamos un vídeo de YouTube. Introducimos la URL en el campo correspondiente, añadimos un título representativo y seleccionamos el idioma del contenido.







Una vez cargado, el sistema analiza el contenido y genera una transcripción automática, que servirá de base para la creación de las actividades. En esta fase, se puede revisar la transcripción, aunque no es obligatorio.



2. Configuración del contenido.

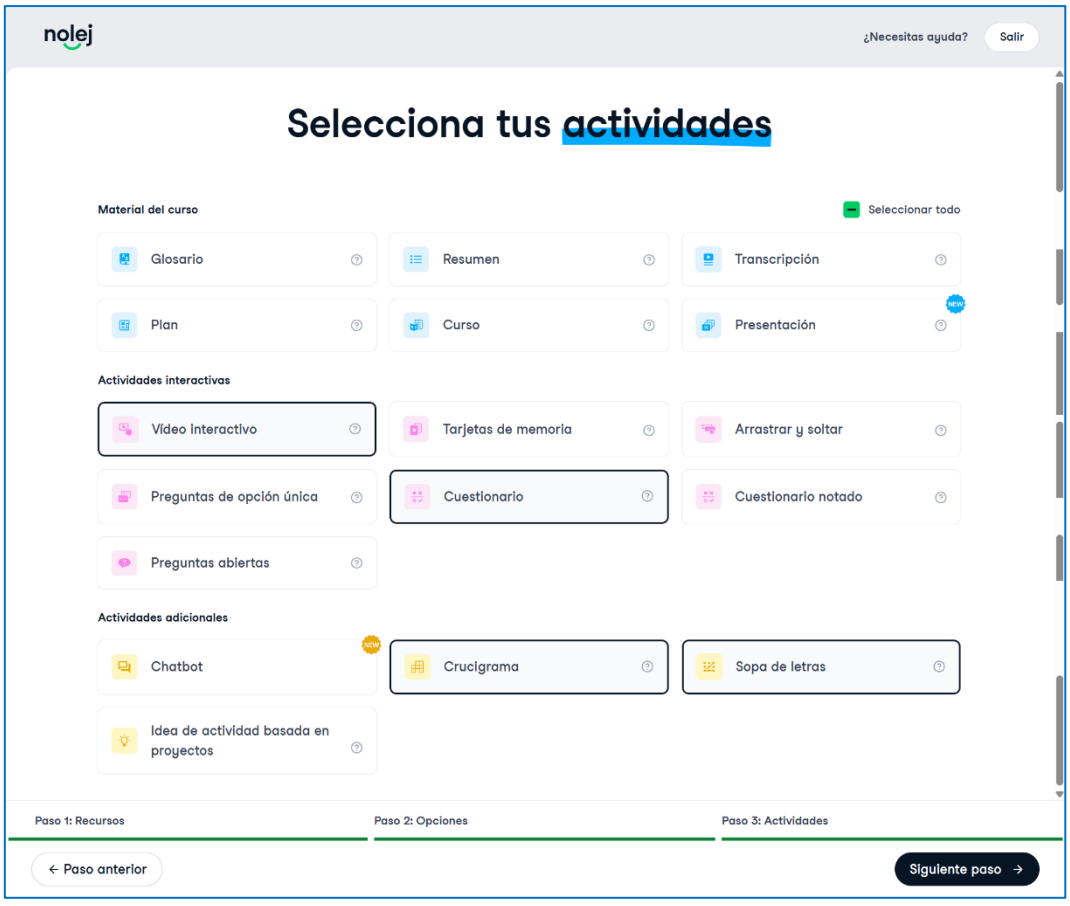
En esta etapa, se definen parámetros clave como el nivel educativo, el tema principal, el idioma y otras opciones que permitirán personalizar los materiales resultantes.



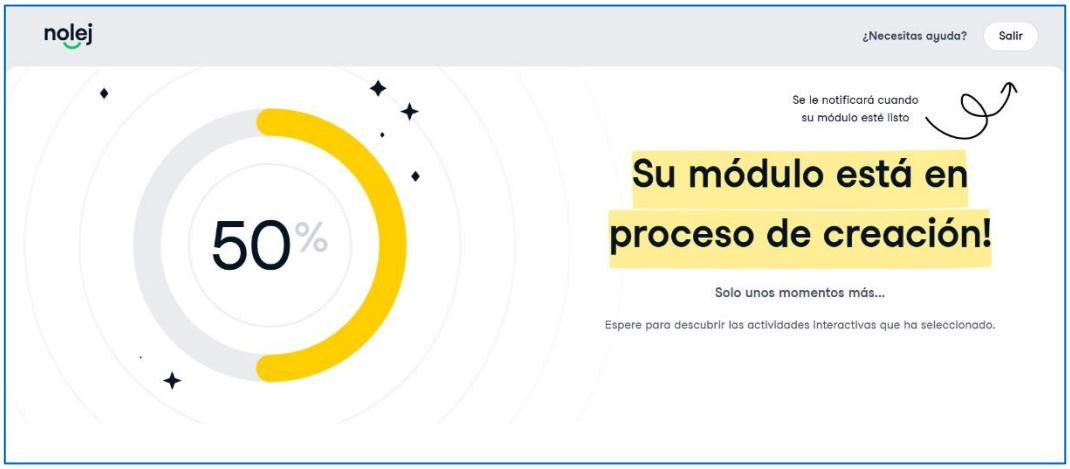
Por ejemplo, para grupos de secundaria, se pueden priorizar preguntas de comprensión literal o de identificación de conceptos clave. Para niveles más avanzados, como Bachillerato o FP, pueden configurarse preguntas de análisis, relación causal o interpretación crítica.

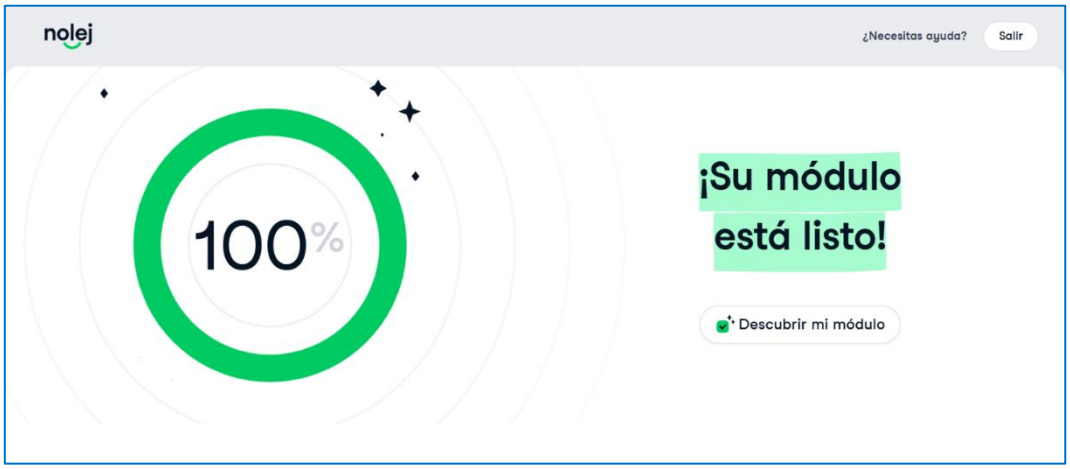
3. Selección de actividades.

La plataforma permite generar automáticamente diversas actividades interactivas. En este caso, seleccionamos: **vídeo interactivo, cuestionario, crucigrama y sopa de letras**. Cada una responde a diferentes objetivos pedagógicos: repaso, comprensión, ampliación de vocabulario, etc.

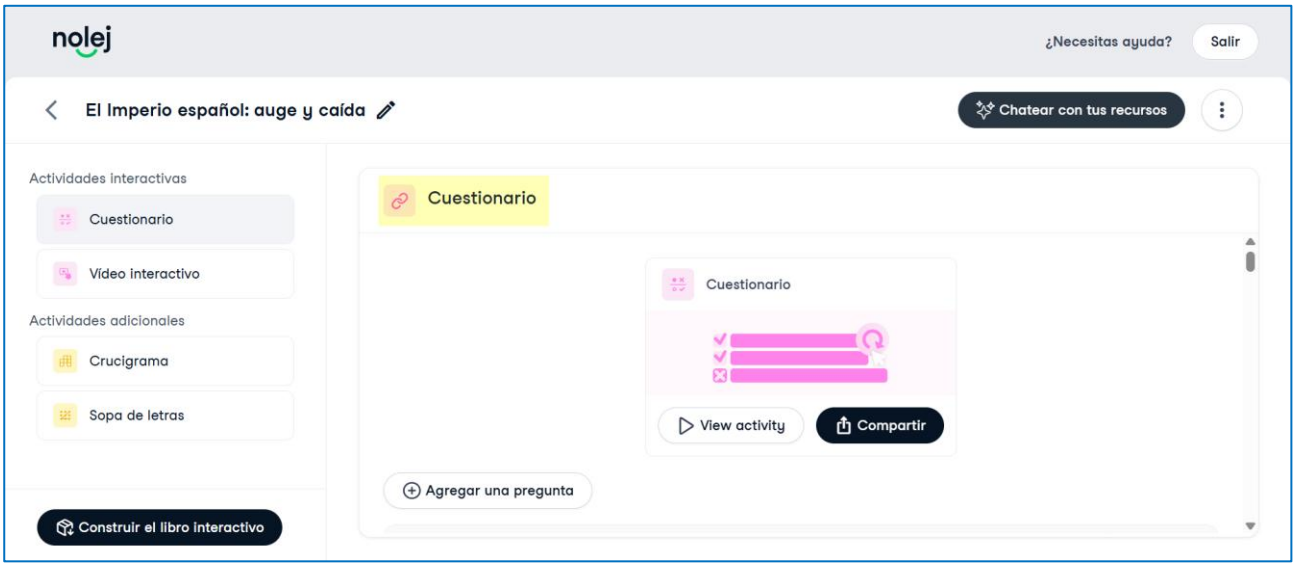


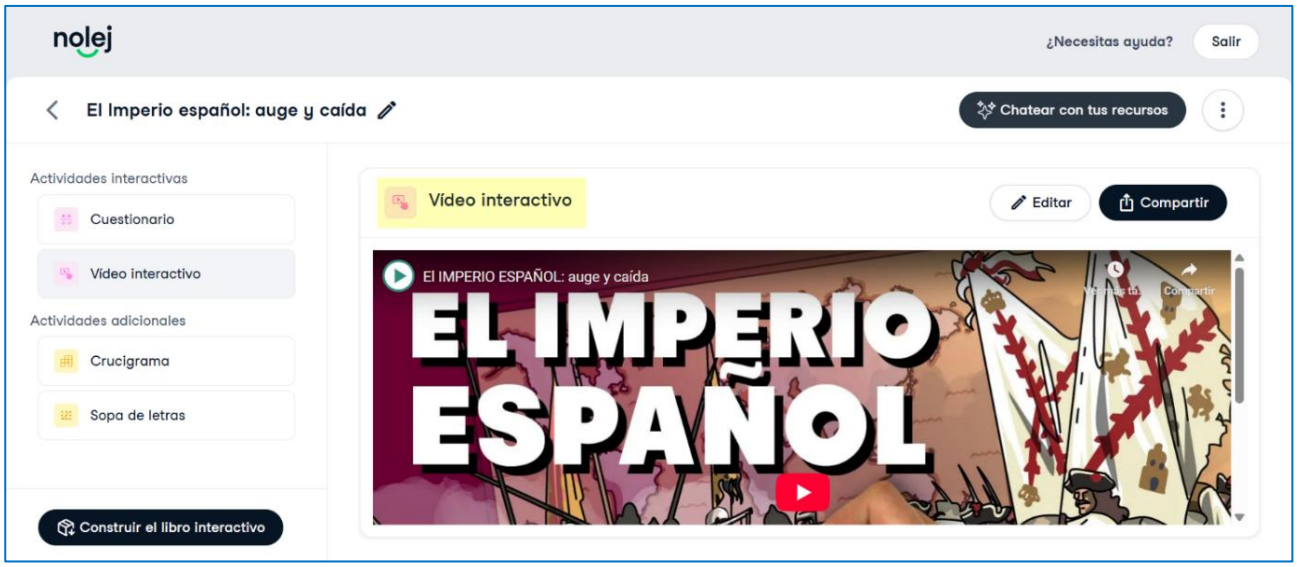
Al pulsar el botón de generación, *Nolej AI* procesa el material y genera las actividades seleccionadas.

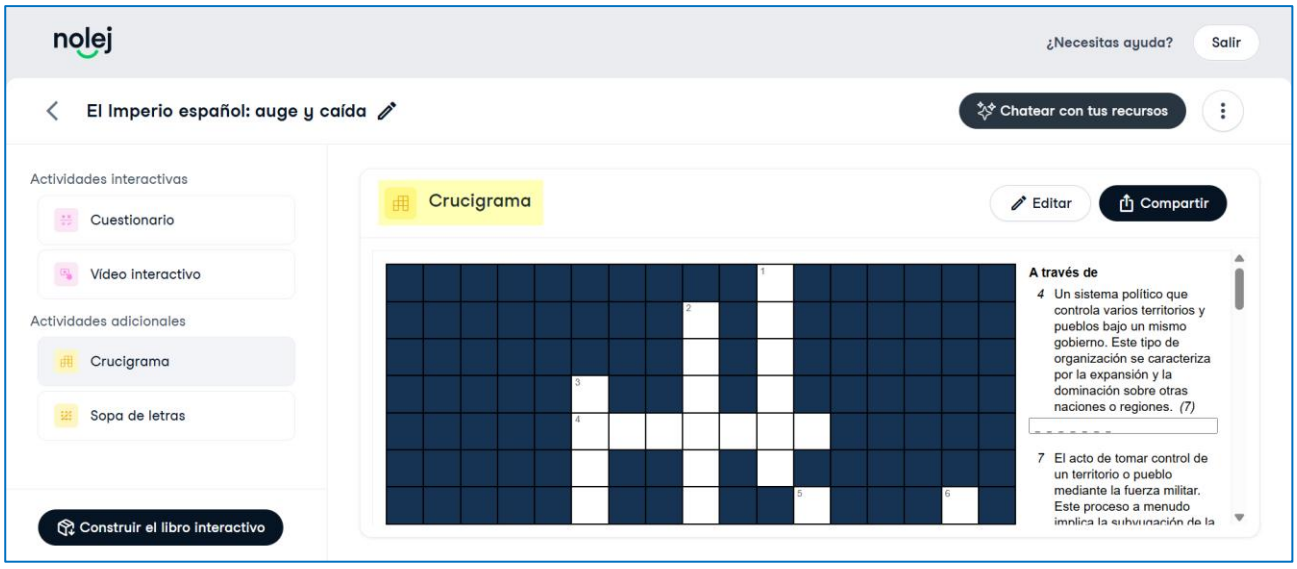


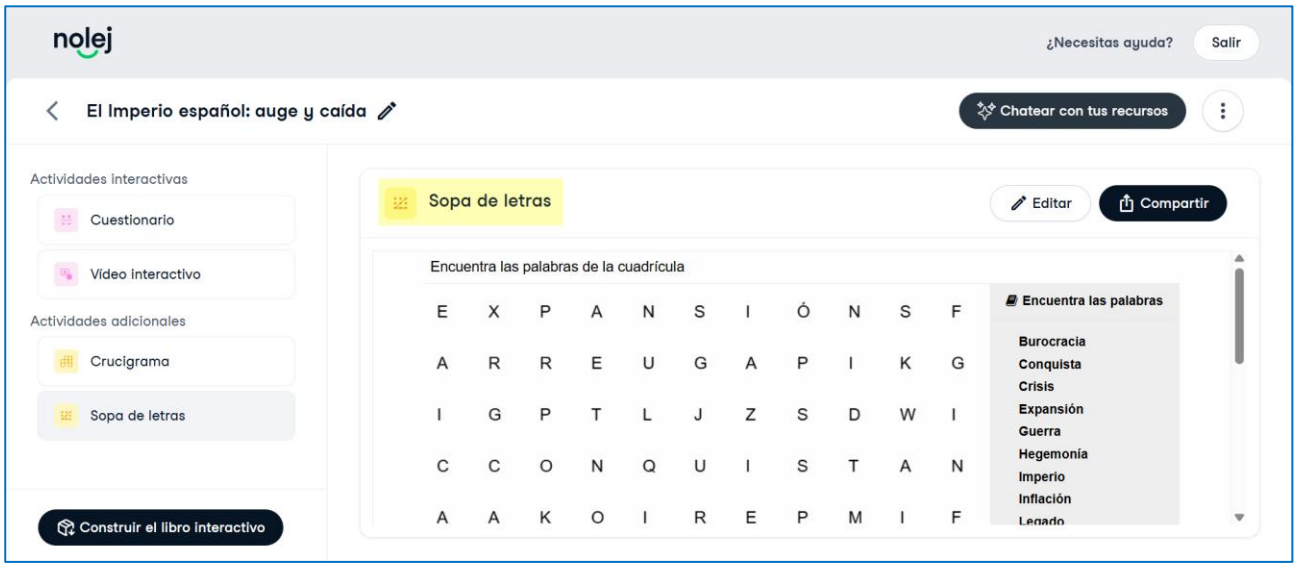


Una vez finalizado, el docente puede acceder directamente al módulo interactivo para visualizarlo y editarlo si lo desea, pulsando en el botón **Descubrir mi módulo**.




nolej
¿Necesitas ayuda?
Salir
El Imperio español: auge y caída
Chatear con tus recursos
Actividades interactivas
Cuestionario
Vídeo interactivo
Actividades adicionales
Crucigrama
Sopa de letras
Construir el libro interactivo
Vídeo interactivo
Editar
Compartir
El IMPERIO ESPAÑOL: auge y caída
EL IMPERIO ESPAÑOL


nolej
¿Necesitas ayuda?
Salir
El Imperio español: auge y caída
Chatear con tus recursos
Actividades interactivas
Cuestionario
Vídeo interactivo
Actividades adicionales
Crucigrama
Sopa de letras
Construir el libro interactivo
Crucigrama
Editar
Compartir
A través de
4 Un sistema político que controla varios territorios y pueblos bajo un mismo gobierno. Este tipo de organización se caracteriza por la expansión y la dominación sobre otras naciones o regiones. (7)
7 El acto de tomar control de un territorio o pueblo mediante la fuerza militar. Este proceso a menudo


nolej
¿Necesitas ayuda?
Salir
El Imperio español: auge y caída
Chatear con tus recursos
Actividades interactivas
Cuestionario
Vídeo interactivo
Actividades adicionales
Crucigrama
Sopa de letras
Construir el libro interactivo
Sopa de letras
Editar
Compartir
Encuentra las palabras de la cuadrícula
E X P A N S I Ó N S F
A R R E U G A P I K G
I G P T L J Z S D W I
C C O N Q U I S T A N
A A K O I R E P M I F
Encuentra las palabras
Burocracia
Conquista
Crisis
Expansión
Guerra
Hegemonía
Imperio
Inflación
Legado

Exportación y uso de los materiales

Una de las ventajas más relevantes de *Nolej AI* es su compatibilidad con diferentes formatos de exportación, lo que facilita su integración en plataformas como Moodle, Canvas o Google Classroom.

Al pulsar en el botón **Compartir**, se despliegan varias opciones:

- **Enlace directo**: Útil para compartir por correo o mensajería.
- **Código para incrustar**: Para integrar en páginas web o blogs docentes.
- **Formatos de exportación estándar**: SCORM, HTML5, H5P, MoodleXML, GIFT.

En nuestro ejemplo, seleccionamos el formato **H5P** para integrar el vídeo interactivo en un curso virtual.

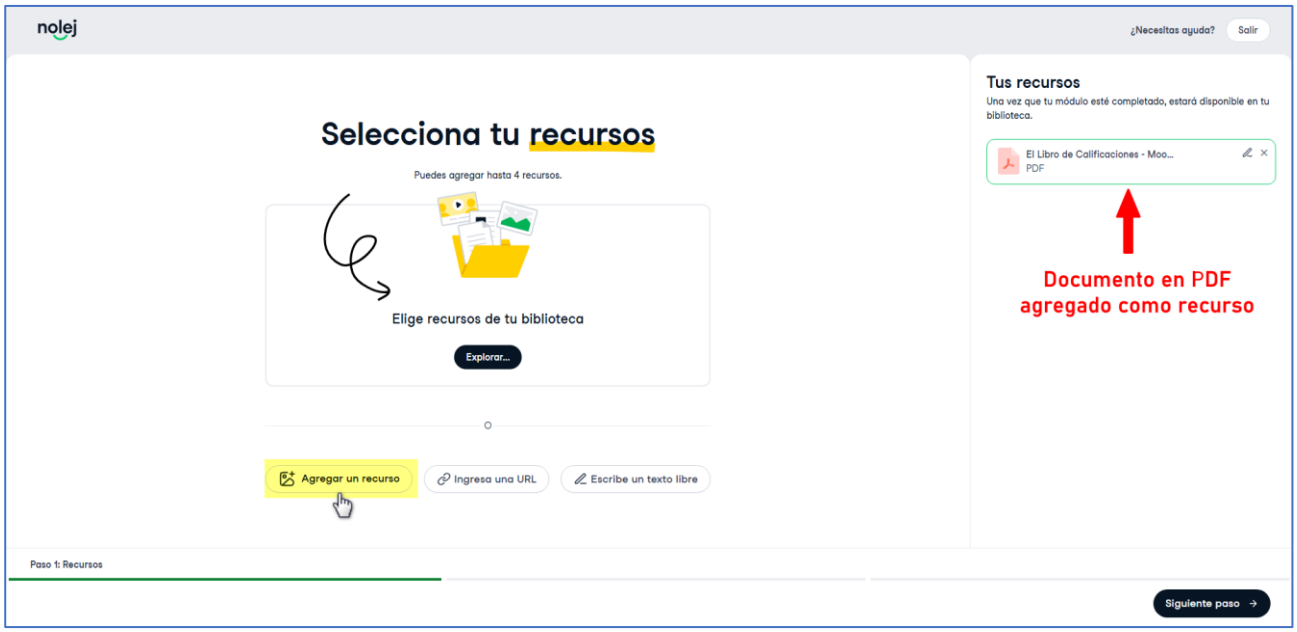


En Moodle, añadimos una actividad H5P y seleccionamos el archivo .h5p desde el selector de archivos o desde el Banco de contenido. Si queremos registrar resultados, hacemos un intento con una cuenta de prueba de estudiante y comprobamos que el tipo de contenido transmite la puntuación y que esta aparece en el Libro de calificaciones.

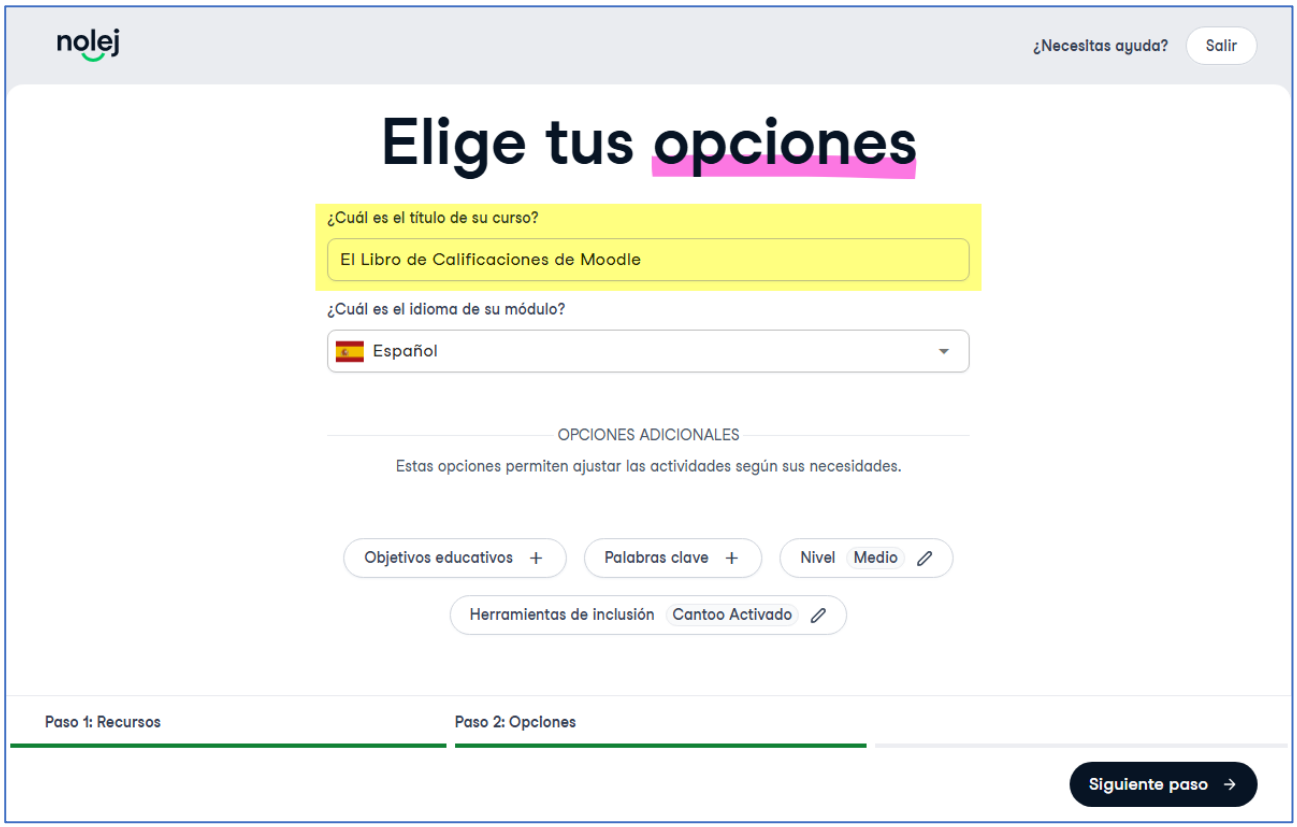


16.3. Generación de actividades a partir de un documento PDF

Además de vídeos, *Nolej AI* permite trabajar con documentos de texto, como PDF, Word o incluso enlaces web. En este caso, se utiliza un manual sobre el Libro de calificaciones de Moodle para generar una serie de actividades.



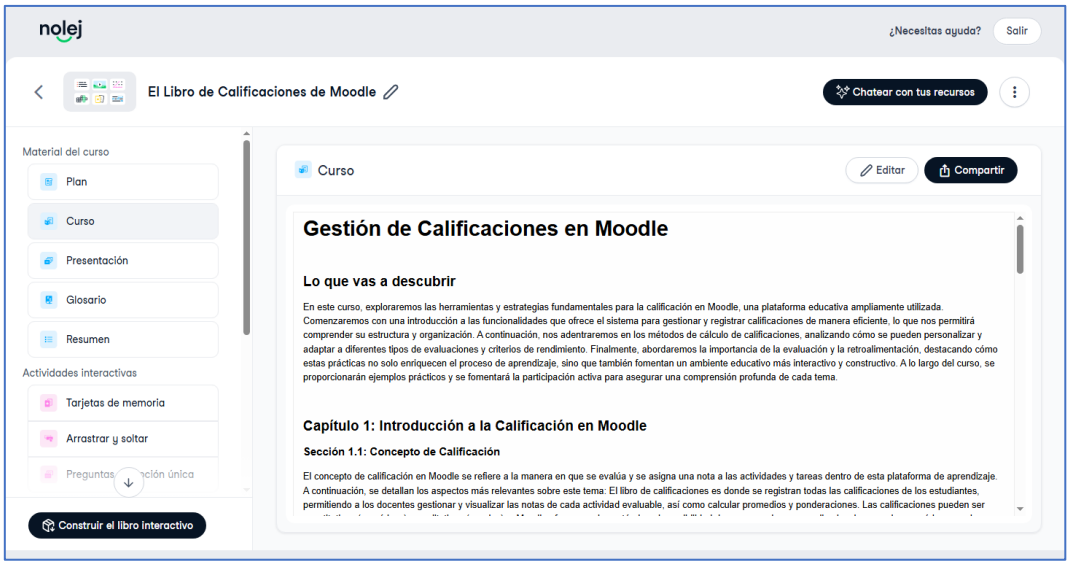
El docente puede elegir qué tipo de actividades desea generar: cuestionarios, tarjetas de memoria, glosarios, crucigramas, sopas de letras, vídeos interactivos, etc. Esto posibilita abordar un mismo contenido desde diferentes estrategias didácticas, reforzando la comprensión a través de la variedad.



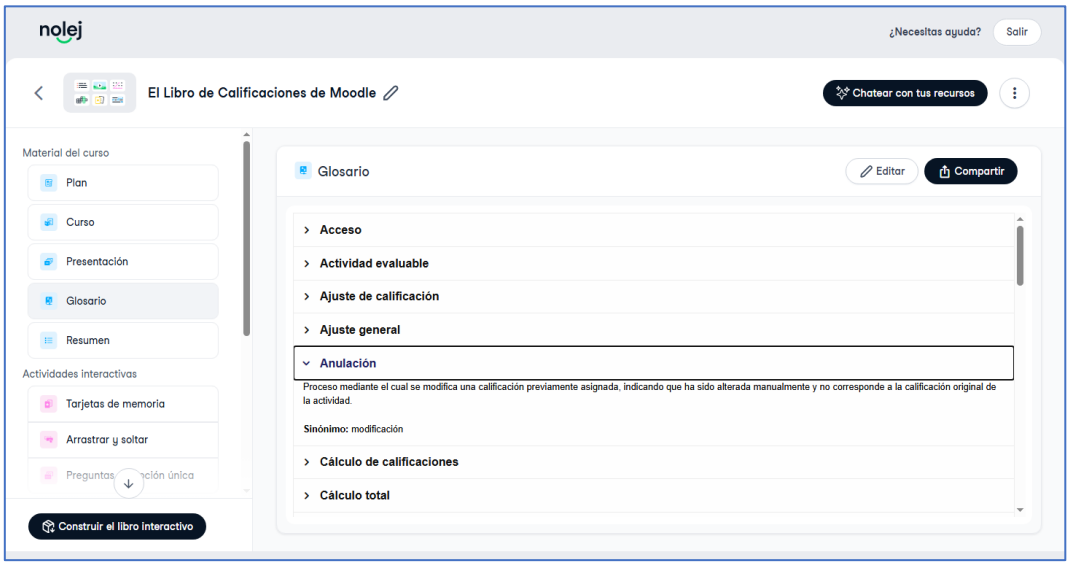


En las siguientes capturas se pueden ver las actividades creadas.

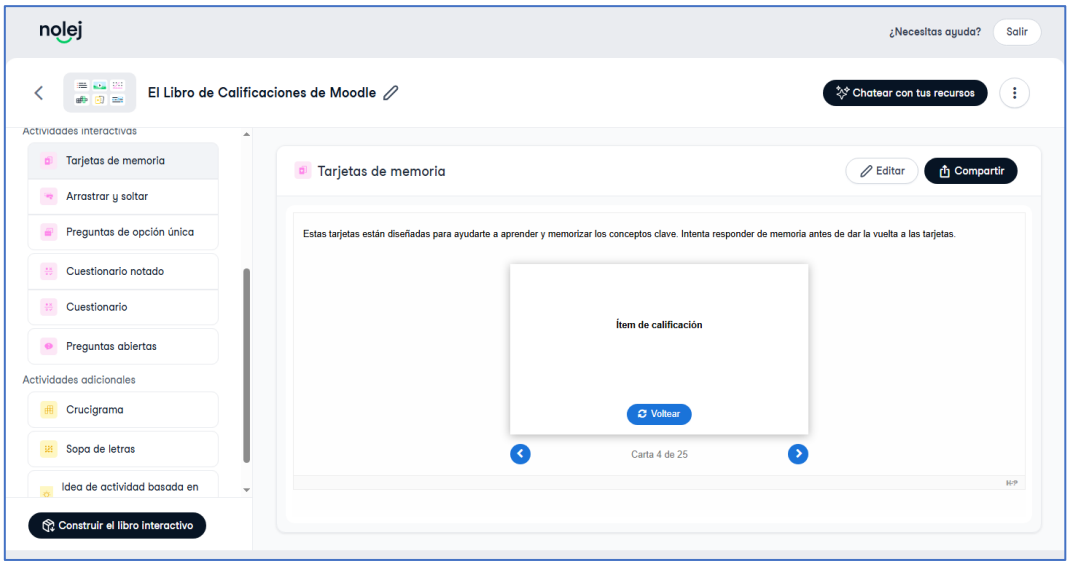



nolej
¿Necesitas ayuda?
Salir
El Libro de Calificaciones de Moodle
Chatear con tus recursos
Material del curso
Plan
Curso
Presentación
Glosario
Resumen
Actividades interactivas
Tarjetas de memoria
Arrastrar y soltar
Construir el libro interactivo
Curso
Editar
Compartir
Gestión de Calificaciones en Moodle
Lo que vas a descubrir
En este curso, exploraremos las herramientas y estrategias fundamentales para la calificación en Moodle, una plataforma educativa ampliamente utilizada. Comenzaremos con una introducción a las funcionalidades que ofrece el sistema para gestionar y registrar calificaciones de manera eficiente, lo que nos permitirá comprender su estructura y organización. A continuación, nos adentraremos en los métodos de cálculo de calificaciones, analizando cómo se pueden personalizar y adaptar a diferentes tipos de evaluaciones y criterios de rendimiento. Finalmente, abordaremos la importancia de la evaluación y la retroalimentación, destacando cómo estas prácticas no solo enriquecen el proceso de aprendizaje, sino que también fomentan un ambiente educativo más interactivo y constructivo. A lo largo del curso, se proporcionarán ejemplos prácticos y se fomentará la participación activa para asegurar una comprensión profunda de cada tema.
Capítulo 1: Introducción a la Calificación en Moodle
Sección 1.1: Concepto de Calificación
El concepto de calificación en Moodle se refiere a la manera en que se evalúa y se asigna una nota a las actividades y tareas dentro de esta plataforma de aprendizaje. A continuación, se detallan los aspectos más relevantes sobre este tema: El libro de calificaciones es donde se registran todas las calificaciones de los estudiantes, permitiendo a los docentes gestionar y visualizar las notas de cada actividad evaluable, así como calcular promedios y ponderaciones. Las calificaciones pueden ser

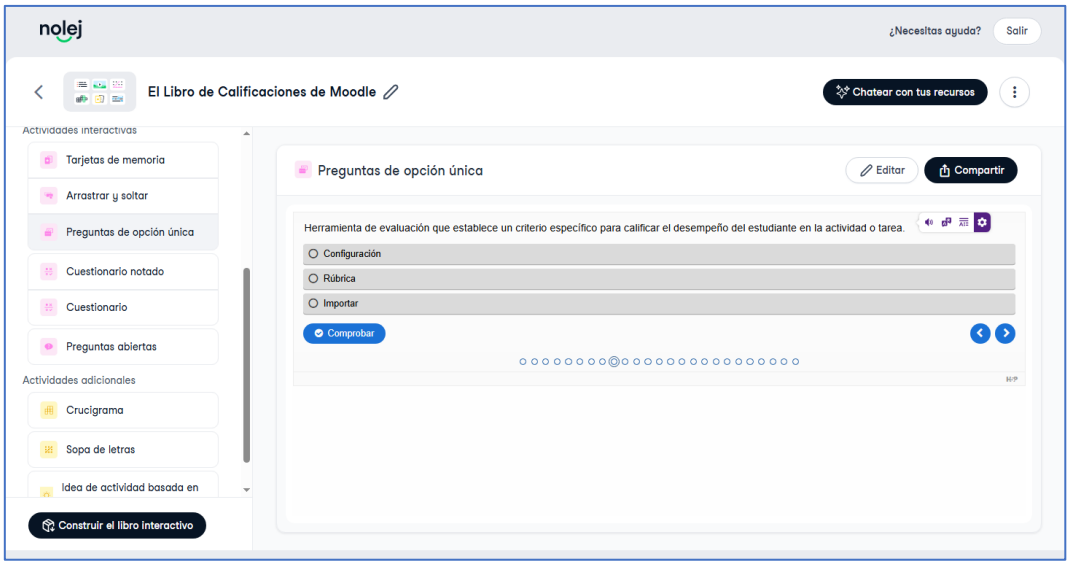

nolej
¿Necesitas ayuda?
Salir
El Libro de Calificaciones de Moodle
Chatear con tus recursos
Material del curso
Plan
Curso
Presentación
Glosario
Resumen
Actividades interactivas
Tarjetas de memoria
Arrastrar y soltar
Construir el libro interactivo
Presentación
Editar
Compartir
Sección 2.1. Categorías de Calificación en Moodle
Organización de Calificaciones
Agrupa ítems de calificación como tareas y exámenes bajo un mismo encabezado.
Métodos de Agregación
Define cómo se calcularán las calificaciones dentro de cada categoría.
Flexibilidad en la Evaluación
Permite el uso de escalas para una evaluación más adaptable.
Descargar una copia
Imprimir en PDF
Información insertada
Ayudar a mejorar Office
Términos de uso
Privacidad y cookies
DIAPOSITIVA 8 DE 16

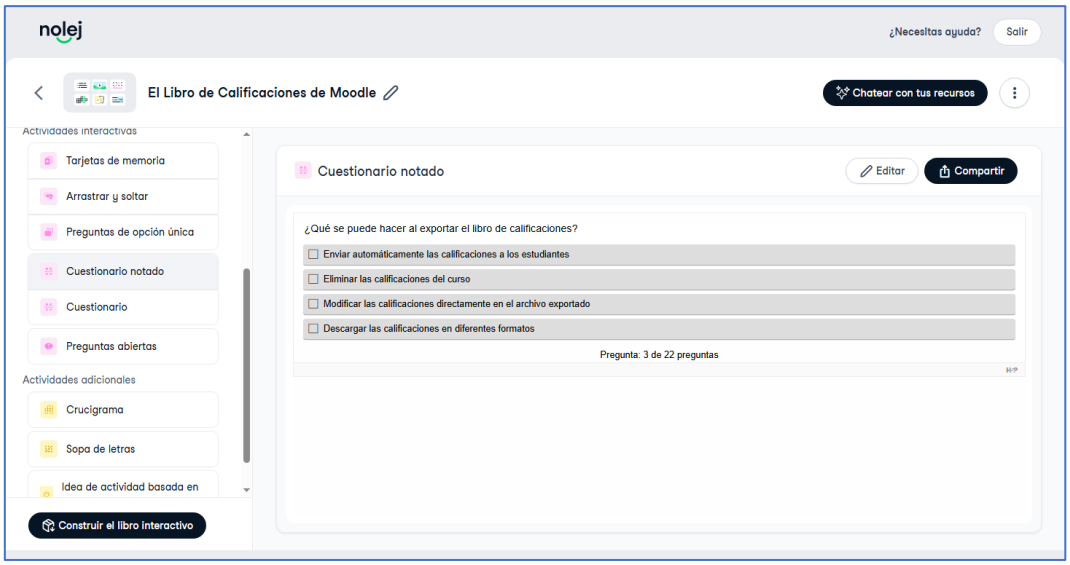

nolej
¿Necesitas ayuda?
Salir
El Libro de Calificaciones de Moodle
Chatear con tus recursos
Material del curso
Plan
Curso
Presentación
Glosario
Resumen
Actividades interactivas
Tarjetas de memoria
Arrastrar y soltar
Construir el libro interactivo
Glosario
Editar
Compartir
Acceso
Actividad evaluable
Ajuste de calificación
Ajuste general
Anulación
Proceso mediante el cual se modifica una calificación previamente asignada, indicando que ha sido alterada manualmente y no corresponde a la calificación original de la actividad.
Sinónimo: modificación
Cálculo de calificaciones
Cálculo total

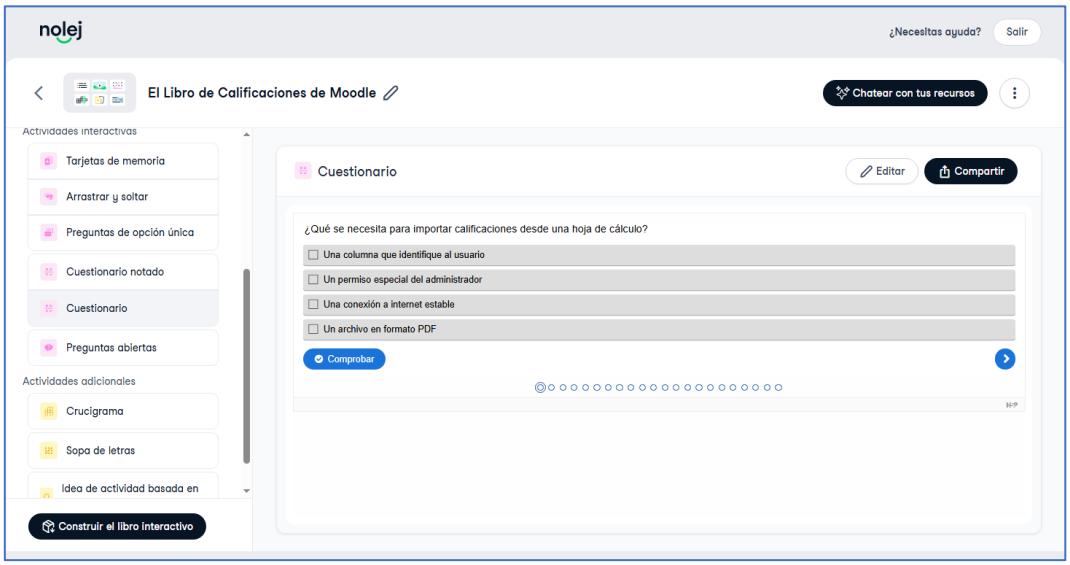

nolej
¿Necesitas ayuda?
Salir
El Libro de Calificaciones de Moodle
Chatear con tus recursos
Material del curso
Plan
Curso
Presentación
Glosario
Resumen
Actividades interactivas
Tarjetas de memoria
Arrastrar y soltar
Construir el libro interactivo
Resumen
Editar
Compartir
Resumen
Puntos clave
Resumen
Introducción al Libro de Calificaciones en Moodle 4.4

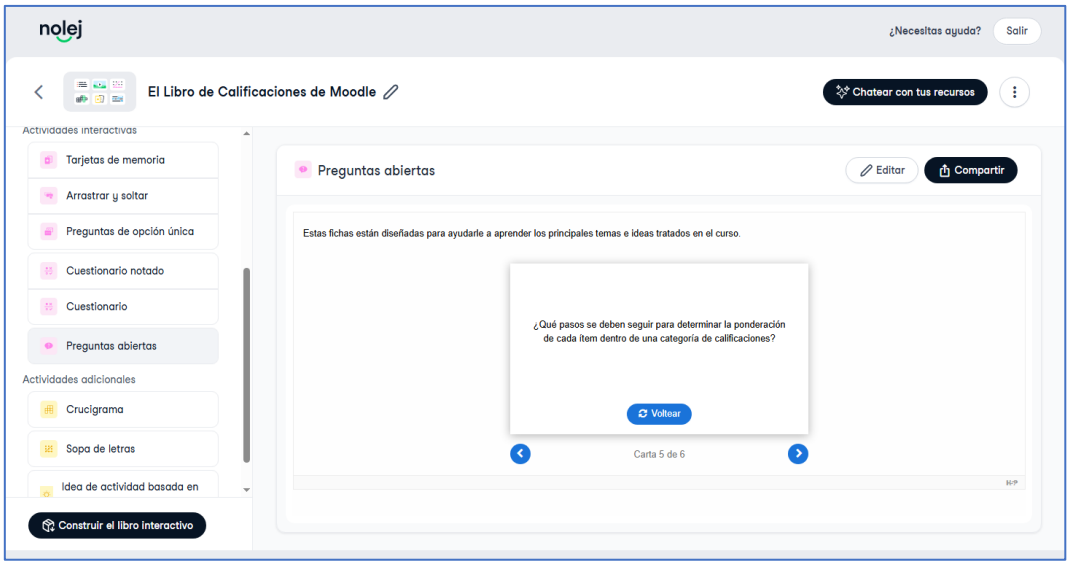

nolej
¿Necesitas ayuda?
Salir
El Libro de Calificaciones de Moodle
Chatear con tus recursos
Actividades interactivas
Tarjetas de memoria
Arrastrar y soltar
Preguntas de opción única
Cuestionario notado
Cuestionario
Preguntas abiertas
Actividades adicionales
Crucigrama
Sopa de letras
Construir el libro interactivo
Tarjetas de memoria
Editar
Compartir
Estas tarjetas están diseñadas para ayudarte a aprender y memorizar los conceptos clave. Intenta responder de memoria antes de dar la vuelta a las tarjetas.
Ítem de calificación
Voltear
Carta 4 de 25

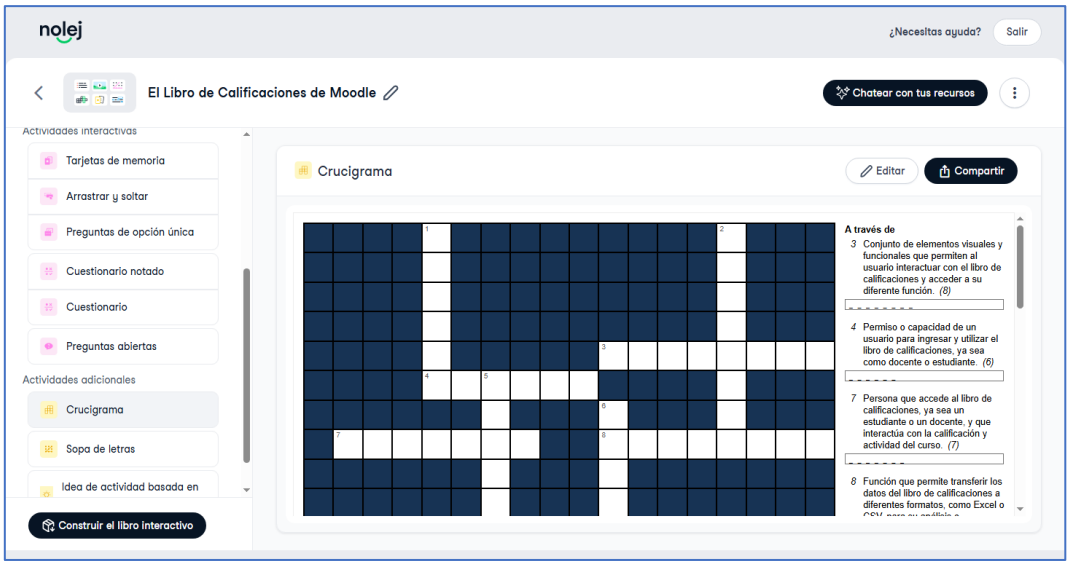

nolej
¿Necesitas ayuda?
Salir
El Libro de Calificaciones de Moodle
Chatear con tus recursos
Actividades interactivas
Tarjetas de memoria
Arrastrar y soltar
Preguntas de opción única
Cuestionario notado
Cuestionario
Preguntas abiertas
Actividades adicionales
Crucigrama
Sopa de letras
Construir el libro interactivo
Arrastrar y soltar
Editar
Compartir
Arrastra las palabras a las casillas correspondientes
Resultado
Configuración
Criterio de evaluación
Desempeño académico
Rúbrica
Formato
Usuario
Actividad evaluable
Ajuste de calificación
Parámetro
Importar
Modo de edición
Informe general
Historial de calificación
Informe del calificador

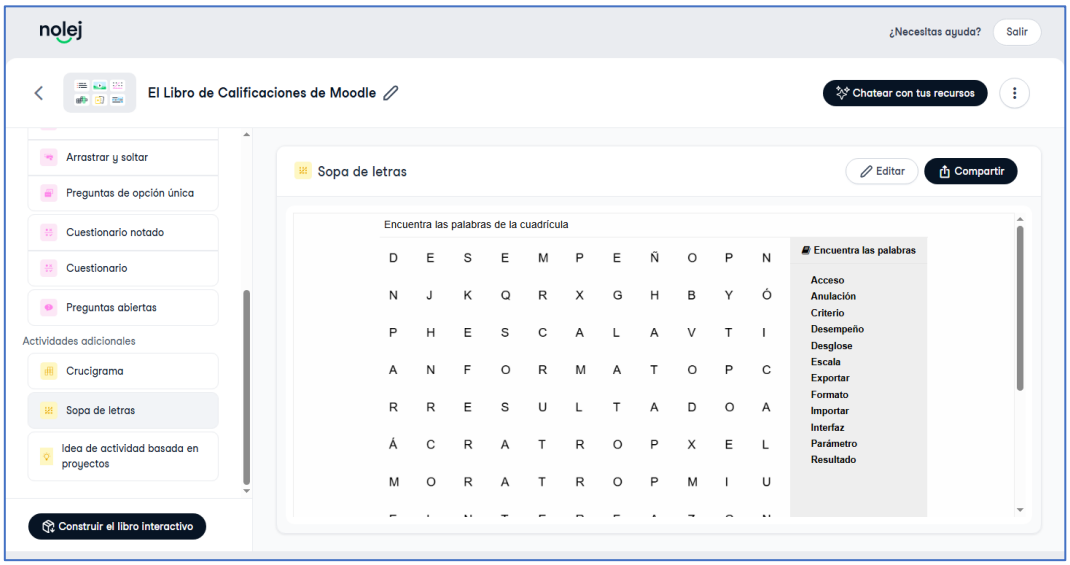

nolej
¿Necesitas ayuda?
Salir
El Libro de Calificaciones de Moodle
Chatear con tus recursos
Actividades interactivas
Tarjetas de memoria
Arrastrar y soltar
Preguntas de opción única
Cuestionario notado
Cuestionario
Preguntas abiertas
Actividades adicionales
Crucigrama
Sopa de letras
Idea de actividad basada en
Construir el libro interactivo
Preguntas de opción única
Editar
Compartir
Herramienta de evaluación que establece un criterio específico para calificar el desempeño del estudiante en la actividad o tarea.
Configuración
Rúbrica
Importar
Comprobar

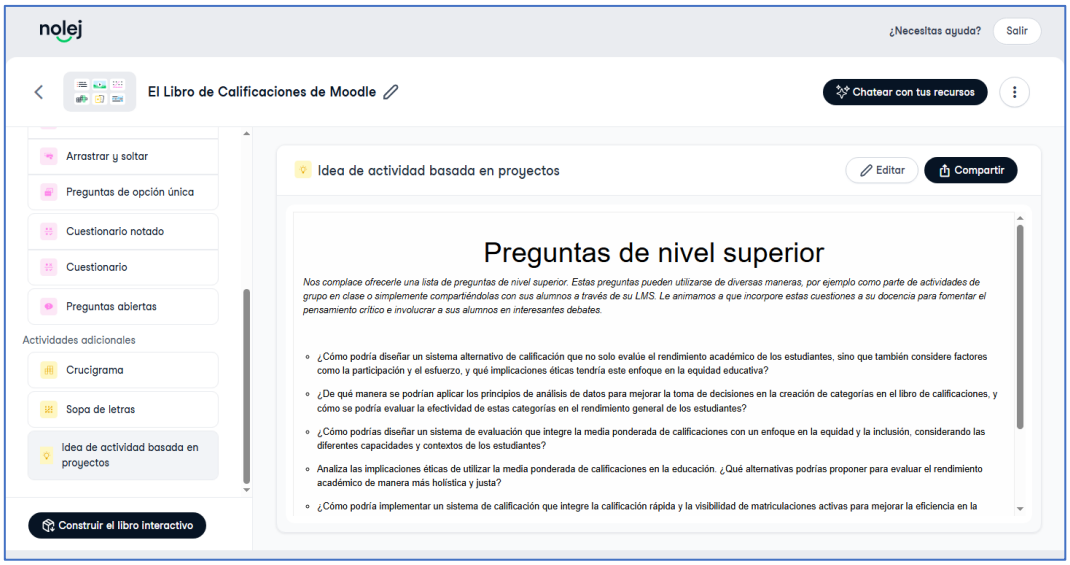

nolej
¿Necesitas ayuda?
Salir
El Libro de Calificaciones de Moodle
Chatear con tus recursos
Actividades interactivas
Tarjetas de memoria
Arrastrar y soltar
Preguntas de opción única
Cuestionario notado
Cuestionario
Preguntas abiertas
Actividades adicionales
Crucigrama
Sopa de letras
Idea de actividad basada en
Construir el libro interactivo
Cuestionario notado
Editar
Compartir
¿Qué se puede hacer al exportar el libro de calificaciones?
Enviar automáticamente las calificaciones a los estudiantes
Eliminar las calificaciones del curso
Modificar las calificaciones directamente en el archivo exportado
Descargar las calificaciones en diferentes formatos
Pregunta: 3 de 22 preguntas


nolej
¿Necesitas ayuda?
Salir
El Libro de Calificaciones de Moodle
Chatear con tus recursos
Actividades interactivas
Tarjetas de memoria
Arrastrar y soltar
Preguntas de opción única
Cuestionario notado
Cuestionario
Preguntas abiertas
Actividades adicionales
Crucigrama
Sopa de letras
Idea de actividad basada en
Construir el libro interactivo
Cuestionario
Editar
Compartir
¿Qué se necesita para importar calificaciones desde una hoja de cálculo?
Una columna que identifique al usuario
Un permiso especial del administrador
Una conexión a internet estable
Un archivo en formato PDF
Comprobar

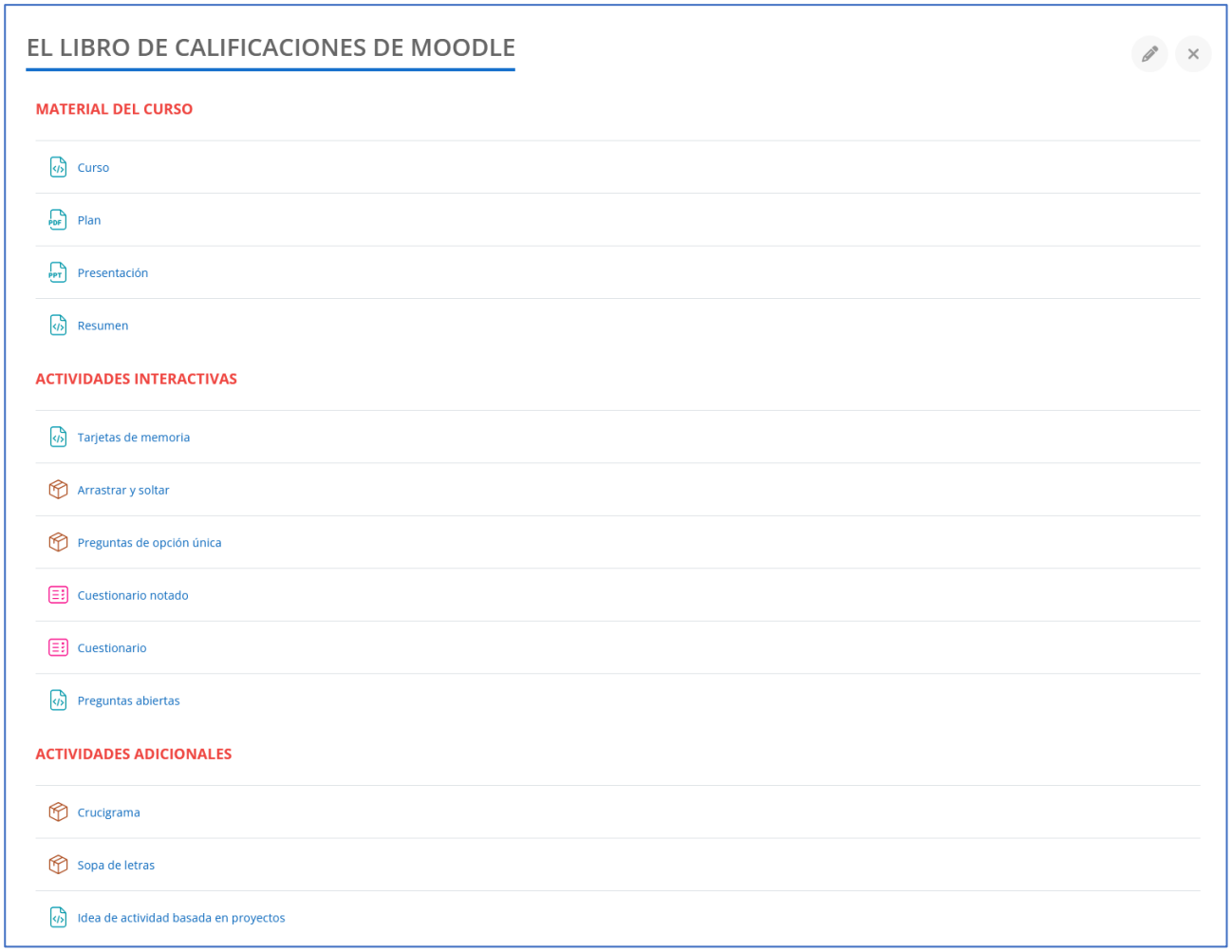

nolej
¿Necesitas ayuda?
Salir
El Libro de Calificaciones de Moodle
Chatear con tus recursos
Actividades interactivas
Tarjetas de memoria
Arrastrar y soltar
Preguntas de opción única
Cuestionario notado
Cuestionario
Preguntas abiertas
Actividades adicionales
Crucigrama
Sopa de letras
Idea de actividad basada en
Construir el libro interactivo
Preguntas abiertas
Editar
Compartir
Estas fichas están diseñadas para ayudarle a aprender los principales temas e ideas tratados en el curso.
¿Qué pasos se deben seguir para determinar la ponderación de cada ítem dentro de una categoría de calificaciones?
Voltear
Carta 5 de 6


nolej
¿Necesitas ayuda?
Salir
El Libro de Calificaciones de Moodle
Chatear con tus recursos
Actividades interactivas
Tarjetas de memoria
Arrastrar y soltar
Preguntas de opción única
Cuestionario notado
Cuestionario
Preguntas abiertas
Actividades adicionales
Crucigrama
Sopa de letras
Idea de actividad basada en
Construir el libro interactivo
Crucigrama
Editar
Compartir
A través de
3 Conjunto de elementos visuales y funcionales que permiten al usuario interactuar con el libro de calificaciones y acceder a su diferente función. (8)
4 Permiso o capacidad de un usuario para ingresar y utilizar el libro de calificaciones, ya sea como docente o estudiante. (6)
7 Persona que accede al libro de calificaciones, ya sea un estudiante o un docente, y que interactúa con la calificación y actividad del curso. (7)
8 Función que permite transferir los datos del libro de calificaciones a diferentes formatos, como Excel o


nolej
¿Necesitas ayuda?
Salir
El Libro de Calificaciones de Moodle
Chatear con tus recursos
Arrastrar y soltar
Preguntas de opción única
Cuestionario notado
Cuestionario
Preguntas abiertas
Actividades adicionales
Crucigrama
Sopa de letras
Idea de actividad basada en proyectos
Construir el libro interactivo
Sopa de letras
Editar
Compartir
Encuentra las palabras de la cuadrícula
D E S E M P E Ñ O P N
N J K Q R X G H B Y Ó
P H E S C A L A V T I
A N F O R M A T O P C
R R E S U L T A D O A
Á C R A T R O P X E L
M O R A T R O P M I U
Encuentra las palabras
Acceso
Anulación
Criterio
Desempeño
Desglose
Escala
Exportar
Formato
Importar
Interfaz
Parámetro
Resultado



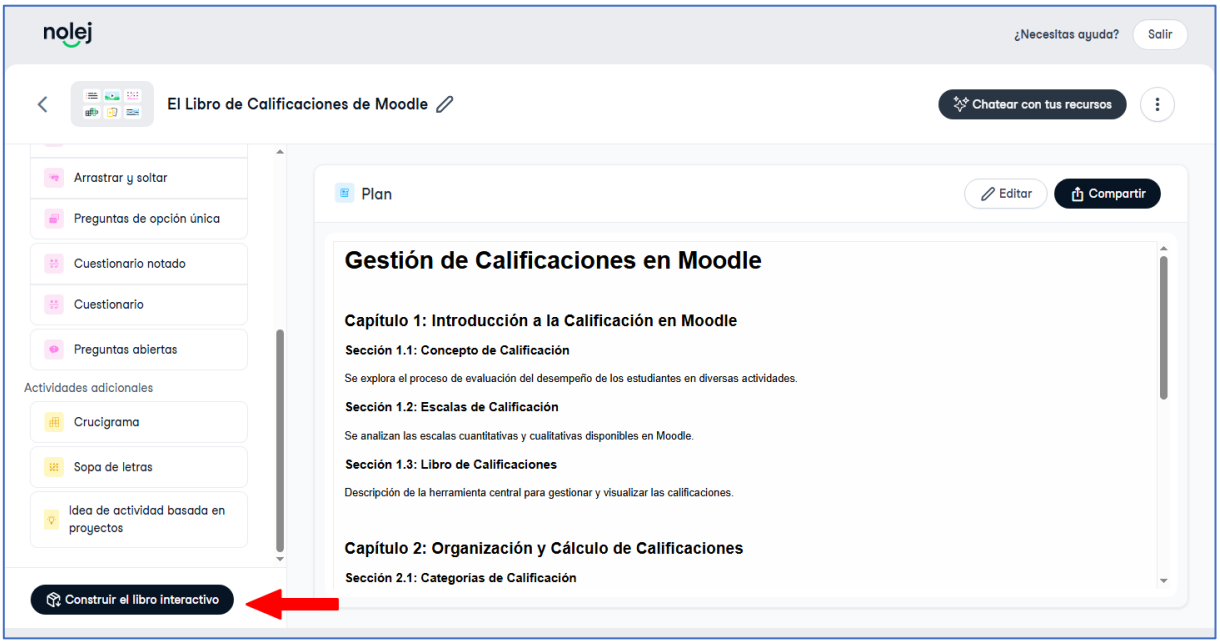
Una vez creadas, las actividades pueden exportarse en distintos formatos según su tipo. Por ejemplo, los cuestionarios pueden descargarse en formato **MoodleXML** o **GIFT** para importarlos en el banco de preguntas. Si la exportación SCORM está disponible para el recurso, añadimos el paquete como actividad SCORM en Moodle. Configuramos el método de calificación según los datos que comunica el paquete y comprobamos con un intento de prueba qué registra la actividad y qué se refleja en el Libro de calificaciones.



16.4. Creación de un libro interactivo

Una función especialmente útil de *Nolej AI* es la posibilidad de **agrupar todas las actividades generadas en un único libro interactivo**. Esta opción favorece la organización de los contenidos, mejora la navegación para el alumnado y permite presentar los recursos como una unidad didáctica coherente.

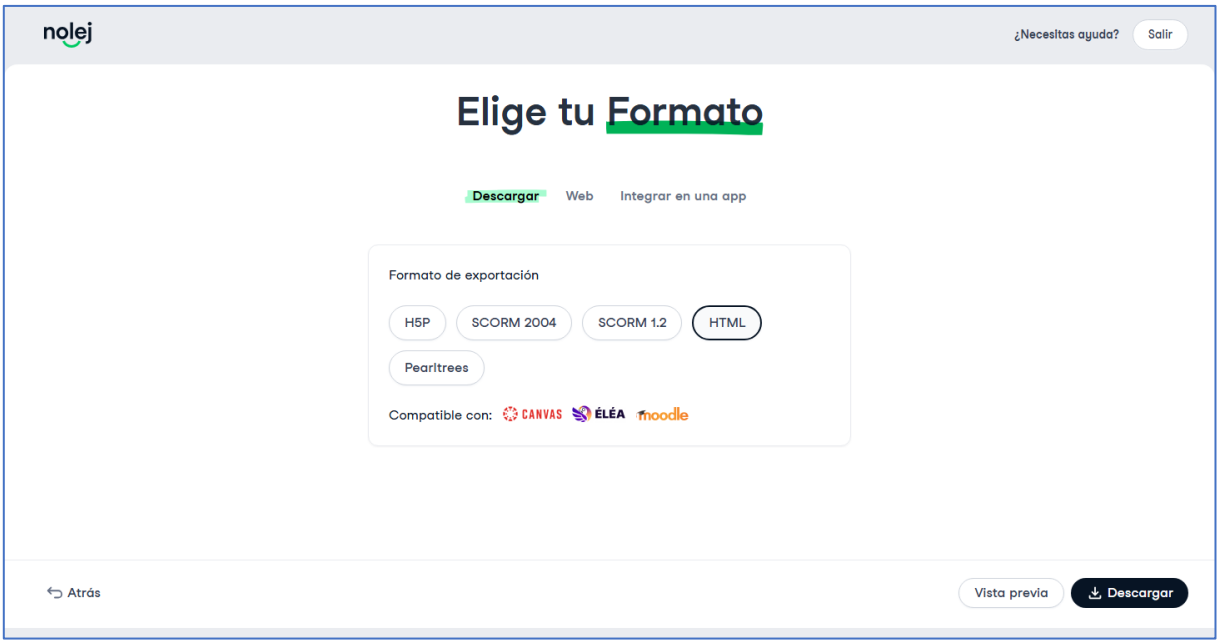
Para ello, se pulsa sobre el botón **Construir el libro interactivo** y se seleccionan las actividades que se desean incluir.





Posteriormente, se elige el formato de exportación: HTML5, SCORM u otro, y se puede previsualizar el resultado final antes de la descarga.

Si descargamos el libro como SCORM, lo añadimos en Moodle como actividad Paquete SCORM. Si la plataforma ofrece un enlace de consulta, podemos compartirlo como recurso URL.



16.5. Condiciones de uso y buenas prácticas

Las condiciones de acceso, los límites de generación y las opciones de exportación de *Nolej AI* pueden cambiar. Antes de planificar una actividad conviene comprobar las condiciones vigentes de la cuenta utilizada y valorar si se ajustan al uso previsto.

Para realizar pruebas iniciales podemos utilizar las posibilidades disponibles en nuestra cuenta o comparar la herramienta con otras alternativas presentadas en este manual. Conviene evitar procedimientos destinados a eludir límites de uso o condiciones de licencia.

Aunque la automatización facilita enormemente la creación de materiales, el rol del docente sigue siendo insustituible. A continuación, se ofrecen algunas recomendaciones para un **uso pedagógico efectivo**:

- **Revisar y adaptar**: Siempre es recomendable revisar las actividades generadas, ajustar la redacción y comprobar la adecuación al nivel del grupo.
- **Contextualizar los materiales**: Insertar las actividades en una secuencia didáctica coherente y significativa.
- **Diversificar formatos**: Combinar actividades interactivas con otras estrategias metodológicas (debates, proyectos, trabajo cooperativo).
- **Fomentar la reflexión**: Usar preguntas abiertas o de análisis para complementar las actividades más estructuradas.
- **Evaluar el impacto**: Recoger impresiones del alumnado sobre la utilidad, claridad y motivación generada por estos recursos.

17. Informes personalizados con NotebookLM

Entre los recursos disponibles en Studio se encuentran los **Informes**, que permiten transformar la información contenida en las fuentes de un cuaderno en un documento organizado y orientado a una finalidad concreta.

En el capítulo 3 ya hemos explicado cómo crear un cuaderno, incorporar y seleccionar fuentes, conversar con ellas y utilizar de forma general las herramientas de Studio. Por ello, no volveremos a desarrollar aquí ese procedimiento. Partiremos de un **cuaderno ya preparado y revisado** para centrarnos específicamente en cómo diseñar, generar y aprovechar informes personalizados.

Un informe no consiste simplemente en resumir las fuentes. Podemos definir **qué información queremos seleccionar, cómo debe organizarse, a quién va dirigida, con qué profundidad debe tratarse y qué finalidad tendrá el documento**. De esta forma, una misma base documental puede producir informes muy diferentes según el objetivo educativo.

Podemos utilizarlos, por ejemplo, para preparar:

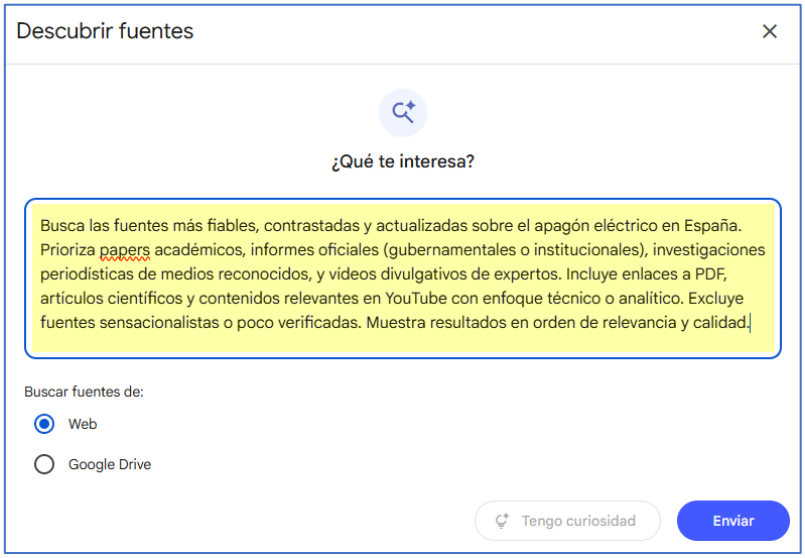
- un material de lectura para el alumnado;
- una explicación estructurada de un tema;
- un análisis de caso;
- una guía de estudio;
- un documento previo a una actividad;
- un informe destinado al debate;
- una síntesis para preparar posteriormente una presentación;
- o un documento de trabajo que sirva como punto de partida para otros recursos.

La diferencia fundamental está, por tanto, en la **intencionalidad con la que transformamos las fuentes**.

Partir de un cuaderno preparado

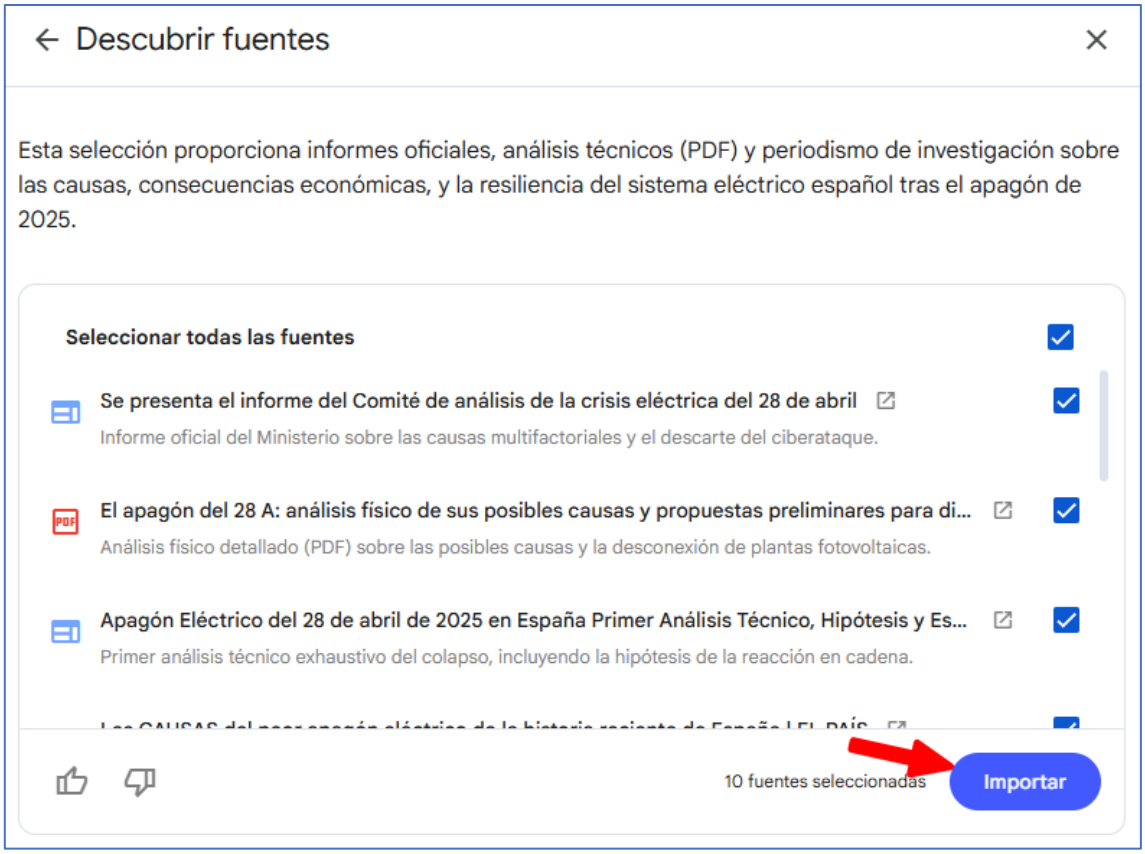
En nuestro ejemplo utilizaremos un cuaderno dedicado al **apagón eléctrico ocurrido en España el 28 de abril de 2025**.

Las fuentes se han localizado, revisado y seleccionado siguiendo el procedimiento explicado en el capítulo 3. Para construir el ejemplo se solicitaron materiales fiables y actualizados procedentes de organismos oficiales, documentación técnica, medios reconocidos y otras fuentes relevantes.



No necesitamos repetir cómo funciona **Descubrir fuentes**. Lo importante en este punto es que, antes de crear el informe, el cuaderno contenga una base documental adecuada para el objetivo que perseguimos.

La selección de las fuentes determina el marco dentro del cual NotebookLM elaborará posteriormente el documento. Si queremos analizar las causas técnicas del apagón, quizá no necesitemos utilizar las mismas fuentes que para estudiar sus consecuencias sociales o las medidas de prevención.



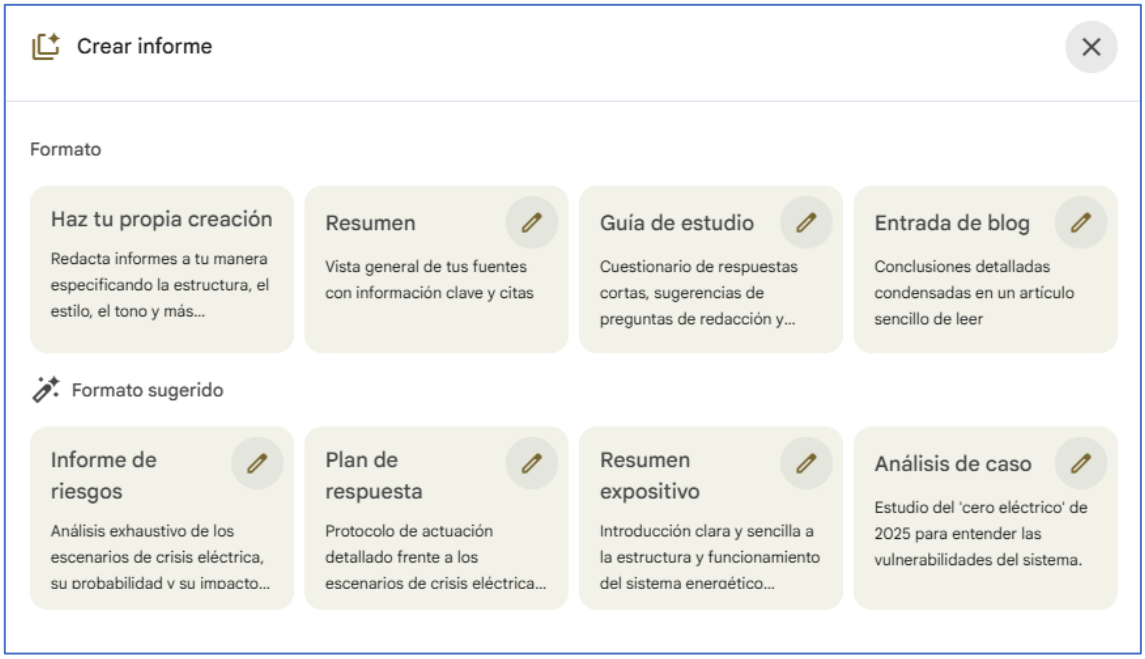
Una vez incorporadas las fuentes, disponemos del cuaderno desde el que generaremos el informe.



Elegir el tipo de informe

Accedemos a **Informes** desde Studio.

NotebookLM puede ofrecer diferentes posibilidades. En la interfaz utilizada para este ejemplo aparecen formatos predefinidos, como **Resumen**, **Guía de estudio** o **Entrada de blog**, junto con propuestas sugeridas a partir del contenido del propio cuaderno. También encontramos **Haz tu propia creación**, que permite describir con mayor precisión el documento que queremos obtener.



Los formatos predefinidos resultan útiles cuando su estructura coincide con nuestro objetivo. Si necesitamos mayor control sobre la organización, el nivel, el enfoque o las actividades incluidas, será preferible utilizar **Haz tu propia creación**.

Esta segunda posibilidad es especialmente interesante en educación porque permite convertir las decisiones pedagógicas del docente en instrucciones concretas para el informe.

Definir un informe personalizado

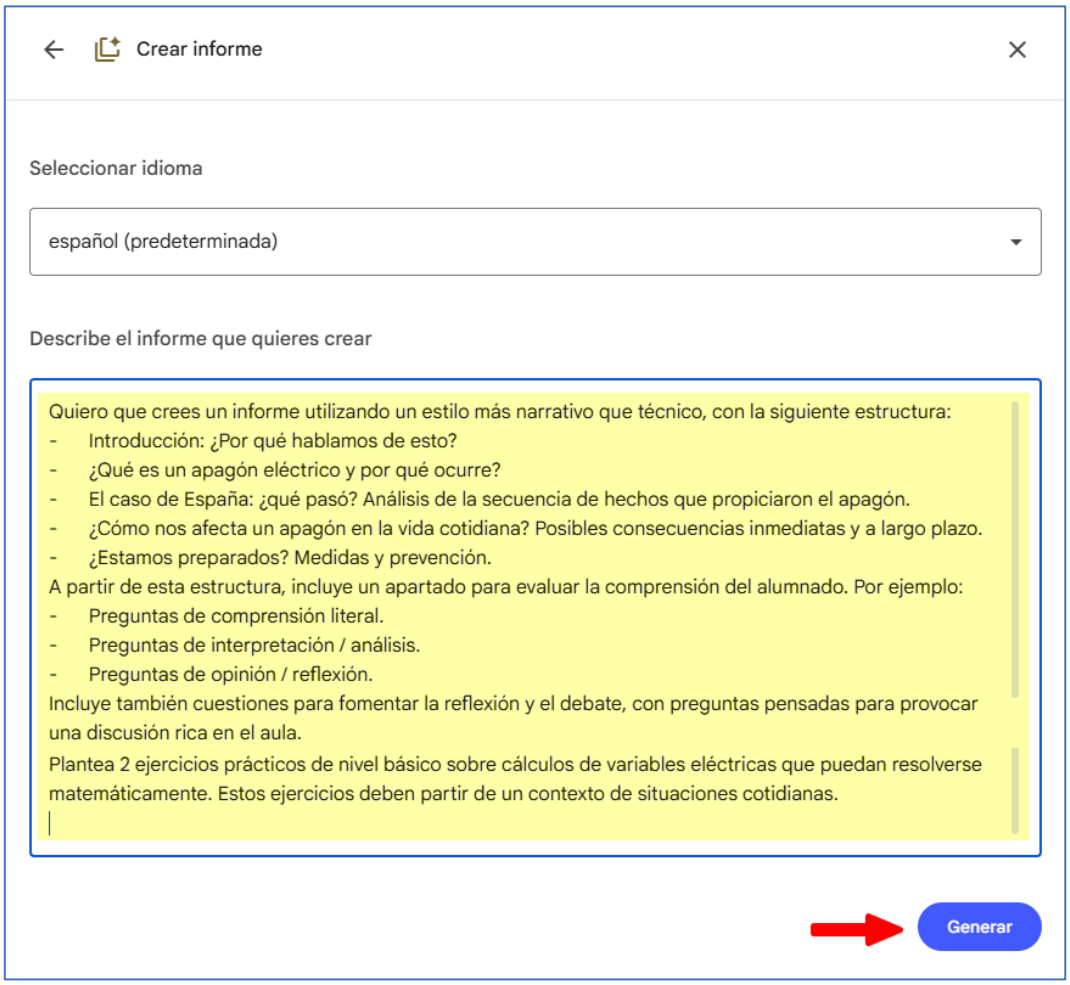
Al seleccionar **Haz tu propia creación**, podemos describir el documento que queremos generar.

No es necesario repetir aquí los principios generales para redactar un buen *prompt*, tratados en el capítulo 2. En el caso específico de un informe, sin embargo, conviene precisar algunos elementos:

- **Finalidad:** qué pretendemos conseguir con el documento.
- **Destinatarios:** nivel educativo o tipo de lector.
- **Enfoque:** explicativo, narrativo, analítico, comparativo, argumentativo, etc.
- **Estructura:** bloques o cuestiones que debe desarrollar.
- **Nivel de profundidad:** grado de detalle necesario.
- **Tono y lenguaje:** técnico, divulgativo, académico, accesible, etc.
- **Elementos adicionales:** preguntas, actividades, ejemplos, ejercicios o propuestas de reflexión.

Cuantos más aspectos sean realmente relevantes para nuestro objetivo, más orientada estará la generación. Esto no significa que debamos determinar siempre hasta el último detalle. También podemos dejar parte de la organización abierta cuando queramos observar qué estructura propone NotebookLM.

En nuestro ejemplo solicitamos un informe sobre el apagón con un estilo más narrativo que técnico. La estructura incluye una introducción, una explicación de qué es un apagón, el análisis del caso español, sus consecuencias y las posibilidades de prevención. Además, incorporamos preguntas de comprensión, interpretación y reflexión, junto con algunos ejercicios sencillos relacionados con magnitudes eléctricas.



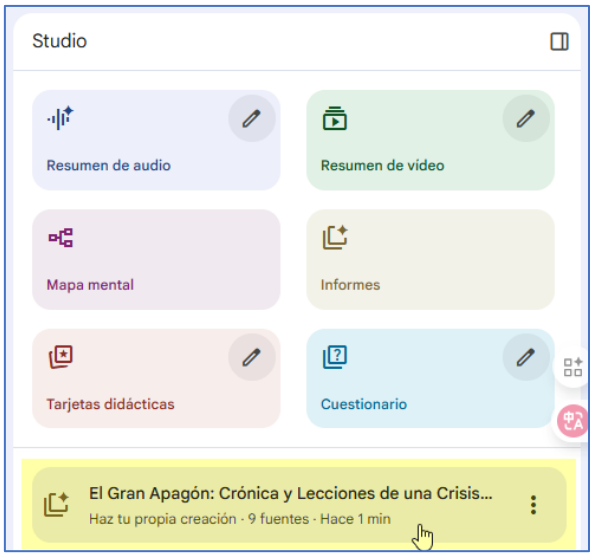
Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Crea un informe para el alumnado sobre el apagón del 28 de abril de 2025 en España. Utiliza un estilo narrativo y apóyate en las fuentes seleccionadas. Introduce el tema, explica qué es un apagón, reconstruye la secuencia del caso español, analiza sus consecuencias para la vida cotidiana y presenta posibles medidas de prevención. Distingue hechos acreditados, hipótesis y conclusiones de cada fuente. Incluye preguntas de comprensión, interpretación y reflexión, cuestiones para el debate y dos ejercicios básicos de cálculo de magnitudes eléctricas en situaciones cotidianas.
```

Este ejemplo muestra una característica importante: **un informe puede combinar contenido expositivo y actividad didáctica en un único documento**. No tenemos que limitarnos a pedir «un texto sobre el apagón»; podemos definir cómo queremos que ese contenido se utilice posteriormente.

Generar y revisar el informe

Pulsamos **Generar**. NotebookLM procesa las fuentes seleccionadas y crea el informe, que queda disponible en Studio.



La generación no debería considerarse el final del proceso. Abrimos el documento y lo revisamos antes de utilizarlo.

En un informe educativo conviene comprobar especialmente si:

- la estructura responde a la finalidad prevista;
- están representados los aspectos que habíamos solicitado;
- el nivel de profundidad es adecuado para el alumnado;
- existen repeticiones innecesarias;
- las explicaciones son claras;
- los ejemplos y actividades cumplen realmente una función;
- las afirmaciones importantes se apoyan en las fuentes;
- y si las citas permiten localizar la procedencia de la información.

Las citas constituyen una característica especialmente útil de este tipo de documento, porque mantienen la relación entre el texto generado y las fuentes del cuaderno. Aun así, cuando una afirmación sea especialmente relevante conviene consultar la referencia y comprobar el contenido original.

Si el informe no responde a lo esperado, podemos modificar las instrucciones y generar una nueva versión. No siempre es necesario añadir más información: a veces la mejora consiste precisamente en pedir **más síntesis, una estructura más clara o una reducción de contenidos secundarios**.

Analizar el resultado

En las páginas siguientes podemos observar distintos fragmentos del informe generado.

El documento comienza contextualizando el acontecimiento y desarrollando sus posibles causas y consecuencias. Más adelante, el informe incorpora cuestiones destinadas a comprobar la comprensión y promover el análisis.

Estas capturas muestran por qué resulta útil definir el informe antes de generarlo. La organización del resultado no depende únicamente de las fuentes, sino también del **objetivo que hemos expresado en las instrucciones**.

Un mismo cuaderno podría utilizarse, por ejemplo, para generar otro informe centrado exclusivamente en el funcionamiento del sistema eléctrico, otro sobre las repercusiones económicas o una versión más breve destinada a alumnado de menor nivel. No sería necesario reconstruir la base documental: modificaríamos la finalidad y las instrucciones del nuevo informe.

El Gran Apagón: Crónica y Lecciones de una Crisis Elé...

Ver petición y 9 fuentes

El Gran Apagón: Crónica y Lecciones de una Crisis Eléctrica Nacional

1. Introducción: ¿Por qué Hablamos de Esto?

A las 12:33 del 28 de abril de 2025, la península ibérica se quedó a oscuras. En un lapso de 12 segundos, un sistema eléctrico considerado de los más robustos de Europa colapsó, dejando a 60 millones de personas sin energía y exponiendo la profunda dependencia de la sociedad moderna del flujo invisible de la electricidad. Este "cero eléctrico" no fue solo un fallo técnico; fue una contundente demostración de nuestra vulnerabilidad ante un servicio que damos por sentado. En palabras de Pedro Vasconcelos, del Club Español de la Energía, este suceso no debe interpretarse como un fracaso de la transición energética. Por el contrario, "este suceso no debería generarnos dudas sobre el camino a seguir, sino que debería servir para prepararnos mejor para el futuro y para resolver el trilema energético, trabajando unidos y coordinados". El apagón es, por tanto, una llamada de atención crucial que nos obliga a examinar la robustez de nuestros sistemas y a asegurar que la transición hacia un futuro más sostenible se realice de forma segura y fiable. Este informe ofrece una crónica accesible y detallada de lo que sucedió aquel día. Analizaremos por qué un sistema considerado robusto colapsó en cuestión de minutos y, lo más importante, qué lecciones se han extraído de esta crisis. El objetivo es comprender los desafíos técnicos que plantea una red dominada por energías renovables para poder construir un sistema eléctrico no solo más limpio, sino también más seguro y estable para las generaciones futuras. Para ello, comenzaremos por entender los principios básicos que rigen la estabilidad de nuestra red eléctrica.

2. ¿Qué es un Apagón Eléctrico y por qué Ocurre?

Para comprender la magnitud del apagón del 28 de abril, es fundamental entender primero cómo funciona la red eléctrica. Podemos imaginarla como el sistema circulatorio del cuerpo humano: una vasta red de arterias (líneas de alta tensión) que transportan la energía desde las centrales de generación (el corazón) hasta cada hogar, industria y servicio. Al igual que un médico vigila el pulso y la presión arterial, los operadores de la red monitorizan constantemente dos "signos vitales": la **frecuencia** y la **tensión**. Un desequilibrio en cualquiera de ellos puede provocar un colapso sistémico.

Un apagón, también conocido en la jerga técnica como "cero eléctrico" o "cero energético", es la pérdida total del suministro de electricidad en una red interconectada. No se trata de un simple corte de luz en un barrio, sino del colapso de todo el sistema.

La estabilidad de esta compleja maquinaria se rige por un principio fundamental: **la cantidad de electricidad que se genera debe ser exactamente igual a la que se consume en cada instante**. Cualquier desajuste, por mínimo que sea, pone en riesgo a toda la red. Los dos desequilibrios principales que pueden causar un colapso son:

- **Desequilibrio de Potencia y Frecuencia:** La frecuencia de la red, que en Europa se mantiene estable en 50 Hercios (Hz), es el indicador directo del equilibrio entre generación y demanda. Si la demanda supera a la generación (se consume más de lo que se produce), la frecuencia cae. Si la generación supera a la demanda, la frecuencia sube. Desviaciones significativas pueden hacer que las protecciones de las centrales se activen, desconectándolas de la red y agravando el problema hasta provocar un fallo en cascada.
- **Desequilibrio de Tensión y Potencia Reactiva:** Además de la potencia activa (la que realiza un trabajo útil), en la red circula la "potencia reactiva". Usando un símil didáctico, podemos pensar en ella como el "colesterol malo" del sistema eléctrico. Es necesaria para el funcionamiento de muchos equipos, pero en un sistema con mucha generación (como una mañana solar) y poca demanda, un exceso de potencia reactiva de tipo capacitivo no absorbida actúa como el "colesterol malo", provocando que la tensión se eleve a niveles peligrosos. Si esta sobretensión supera los límites de seguridad, las centrales y otros equipos se desconectan automáticamente para protegerse, lo que puede iniciar una reacción en cadena fatal para la estabilidad del sistema.

Con estos principios en mente, podemos ahora analizar la secuencia de eventos que, paso a paso, condujeron al histórico apagón en España.

3. El Caso de España: Análisis de la Secuencia de Hechos

El colapso del sistema eléctrico peninsular el 28 de abril de 2025 no fue un suceso repentino. Según los informes oficiales del Comité de Análisis creado por el Gobierno, el apagón fue el resultado de una cascada de eventos que se acumularon durante días y horas, debilitando progresivamente la red hasta que un desequilibrio final provocó su caída.

3.1. El Vaso al Borde de la Mesa: El Contexto Previo

Para entender la causa raíz del apagón, es útil la analogía del "vaso de agua al borde de la mesa". Si alguien roza el vaso y este cae, se podría culpar a esa persona. Sin embargo, la causa fundamental es que el vaso ya se encontraba en una posición vulnerable. En el caso del sistema eléctrico, el evento iniciador no fue la única causa; la verdadera raíz del problema fue la vulnerabilidad preexistente de la red en los días y horas previas al colapso.

Las condiciones que dejaron al sistema "al borde de la mesa" fueron una combinación de factores que crearon una tormenta perfecta. Esta combinación de una altísima generación renovable (que reduce la inercia del sistema), una inestabilidad de tensión ya manifiesta en días previos y una escasez crítica de centrales convencionales para regularla en la zona sur, dejó al sistema eléctrico en un estado de fragilidad sin precedentes. Específicamente:

- **Alta penetración de renovables:** En el momento del incidente, la generación eléctrica provenía en aproximadamente un 70% de fuentes renovables, principalmente solar fotovoltaica (54%), eólica (11%) e hidráulica (9%).
- **Inestabilidad de la tensión:** La red ya había mostrado signos de estrés. En los días 16, 22 y 24 de abril se produjeron episodios relevantes de sobretensión y fluctuaciones anormales, lo que indicaba que el sistema tenía dificultades para mantener estables sus "signos vitales".
- **Insuficiente generación síncrona:** El día del apagón, el número de centrales convencionales conectadas (térmicas, nucleares) era el más bajo del año. Estas centrales, con sus grandes generadores rotatorios, son cruciales para regular la tensión y aportar inercia al sistema. Además, las pocas que estaban operativas se concentraban geográficamente en el norte, lejos del sur de la península, donde se originó el problema.

3.2. Crónica de un Colapso: La Mañana del 28 de Abril

La siguiente cronología narra, minuto a minuto, cómo una red debilitada se precipitó hacia el colapso total:

- `10:00 – 12:00`: Durante dos horas, se registran fuertes y anormales fluctuaciones de tensión en toda la red, superando repetidamente los límites operativos considerados seguros. Los centros de control reciben más del triple de avisos de tensión alta en comparación con un día similar.
- `12:03 – 12:22`: Aparecen oscilaciones de potencia atípicas que afectan a la península ibérica. Para amortiguarlas, el operador de red, Red Eléctrica, aplica maniobras protocolarias, como la conexión de líneas de transporte que llevaban días fuera de servicio. Aunque estas acciones lograron controlar las oscilaciones, tuvieron un efecto secundario perjudicial: agravaron la situación de sobretensión general del sistema.
- `12:32:57`: **Comienza la reacción en cadena.** La tensión, que ya era elevada, empieza a subir de forma rápida y sostenida. Las protecciones de las primeras centrales de generación, ubicadas en el sur de España (Granada, Badajoz, Huelva y Sevilla), se activan para evitar daños, desconectándolas de la red. Según los análisis, posiblemente se trataba de plantas o conjuntos de plantas fotovoltaicas, aunque no está totalmente confirmado.
- `12:33:18 – 12:33:30`: **El colapso final.** La desconexión de las primeras centrales provoca un efecto dominó. Cada central que se desconecta reduce la capacidad del sistema para absorber el exceso de tensión, lo que provoca que la tensión suba aún más y que más centrales se desconecten. En solo 12 segundos, la reacción en cadena es incontenible. El sistema eléctrico ibérico pierde el sincronismo con la red francesa (es decir, deja de operar a la misma "cadencia" o frecuencia, forzando una desconexión automática para proteger ambas redes), las interconexiones se disparan y se produce el "cero eléctrico" peninsular.

3.3. Las Causas Profundas: Un Origen Multifactorial

El informe del Comité de Análisis concluyó que el apagón tuvo un origen multifactorial, descartando un único punto de fallo y señalando la confluencia de tres elementos clave:

1. **Capacidad de control de tensión insuficiente:** El sistema no disponía de suficientes recursos para gestionar las sobretensiones. Por un lado, no se programaron suficientes centrales síncronas (convencionales) para esta tarea. Por otro, varias de las que sí estaban programadas no respondieron adecuadamente a las órdenes del operador de red para reducir la tensión, e incluso algunas agravaron el problema.
2. **Oscilaciones desestabilizadoras:** Las oscilaciones de potencia previas al colapso obligaron a Red Eléctrica a configurar la red de una manera que, si bien era necesaria para estabilizar la frecuencia, la dejó más vulnerable a las sobretensiones que finalmente la hicieron colapsar.
3. **Desconexiones indebidas de generadores:** El informe apunta a que algunas centrales se desconectaron de la red antes de alcanzar los umbrales de sobretensión permitidos por la normativa. Estas desconexiones prematuras fueron la chispa que inició la reacción en cadena de fallos.

Tras una exhaustiva investigación realizada por más de 75 expertos que analizaron 133 GB de datos, **el Comité de Análisis descartó de forma concluyente que un ciberataque fuera la causa del incidente**.

Más allá de los hercios y los kilovoltios, el colapso del sistema fue un evento profundamente humano. Para 60 millones de personas, el análisis técnico se tradujo en una realidad inmediata y desconcertante: un mundo moderno paralizado.

4. ¿Cómo nos Afecta un Apagón en la Vida Cotidiana?

El apagón del 28 de abril sirvió como un recordatorio contundente de la omnipresencia de la electricidad en cada aspecto de la vida moderna. Lo que normalmente es un servicio que se da por sentado, se transformó en cuestión de segundos en una necesidad crítica y evidente, paralizando el país y revelando la fragilidad de nuestra rutina diaria.

4.1. Consecuencias Inmediatas

La pérdida total de suministro eléctrico desencadenó un caos generalizado con efectos inmediatos en toda la sociedad:

- **Comunicaciones:** Caída masiva de internet, redes de telefonía móvil y líneas fijas. La sociedad quedó incomunicada, dificultando la coordinación de los servicios de emergencia y la información a la ciudadanía.
- **Transporte:** El caos se apoderó de las ciudades con los semáforos apagados. El transporte público, incluyendo trenes de alta velocidad, cercanías y metros, quedó completamente paralizado, dejando a miles de pasajeros varados.
- **Hogares:** Se perdió la iluminación, la climatización y el funcionamiento de todos los electrodomésticos. En muchos edificios, el suministro de agua corriente se interrumpió al fallar las bombas de presión.
- **Seguridad:** Cientos de personas quedaron atrapadas en ascensores. Los sistemas de seguridad electrónicos, como alarmas y cámaras de vigilancia, dejaron de funcionar.
- **Economía:** La actividad comercial e industrial se detuvo en seco. Los cajeros automáticos y los sistemas de pago electrónico quedaron inoperativos, impidiendo cualquier transacción económica.
- **Salud:** Los hospitales y centros sanitarios pasaron a depender de sus generadores de respaldo, con autonomía limitada, para mantener en funcionamiento equipos vitales como respiradores y unidades de cuidados intensivos.

4.2. Consecuencias a Medio y Largo Plazo

Más allá del shock inicial, un apagón prolongado tiene consecuencias profundas. El impacto económico por la paralización de la industria y el comercio se cuenta en miles de millones de euros por día. A nivel de seguridad nacional, el evento expuso la vulnerabilidad de infraestructuras críticas, confirmando la importancia de planes de protección gubernamentales como el "Plan de Preparación frente a los Riesgos en el Sector Eléctrico". Finalmente, el impacto social y psicológico en una población desorientada, incomunicada y privada de servicios básicos genera ansiedad e incertidumbre, erosionando la confianza en las instituciones.

Analizadas las graves consecuencias, la pregunta es inevitable: ¿estamos preparados para evitar que algo así vuelva a suceder?

5. ¿Estamos Preparados? Medidas y Prevención

El gran apagón, si bien fue una crisis grave, también se convirtió en una valiosa y forzosa lección. El objetivo ahora no es frenar la transición hacia las energías renovables, un camino irrenunciable por motivos medioambientales y de independencia energética. El verdadero reto es acelerar esta transición de forma segura, abordando los nuevos desafíos técnicos que un sistema eléctrico basado en fuentes intermitentes y electrónica de potencia nos plantea.

5.1. El Desafío Técnico de las Renovables

Un sistema con una alta penetración de energías como la solar fotovoltaica, que depende de inversores electrónicos en lugar de grandes máquinas rotatorias, presenta desafíos técnicos específicos que contribuyeron al colapso:

- **Falta de Inercia:** Las centrales convencionales (térmicas, nucleares) utilizan grandes turbinas y generadores que giran a gran velocidad. Esta enorme masa en movimiento almacena energía cinética, proporcionando "inercia" al sistema. Esta inercia actúa como un amortiguador que frena las variaciones bruscas de frecuencia, dando tiempo a los sistemas de control para reaccionar. Las plantas solares, al estar conectadas a través de inversores electrónicos estáticos, carecen de esta inercia mecánica natural, haciendo la red más "ligera" y vulnerable a perturbaciones.
- **Intermitencia y Regulación:** La generación solar puede variar de forma brusca e impredecible, por ejemplo, por el simple paso de una nube. A diferencia de las centrales tradicionales, que disponen de combustible almacenado y pueden regular su producción de forma precisa, la mayoría de las plantas fotovoltaicas no tienen capacidad de respaldo para compensar estas caídas repentinas de potencia.
- **Control de la Tensión:** Los inversores convencionales tienen capacidades limitadas para gestionar la potencia reactiva, el "colesterol" del sistema. En un escenario con mucha generación solar y poca demanda (como una mañana soleada de primavera), si no se dispone de tecnologías específicas para absorber esa potencia reactiva, se pueden generar sobretensiones peligrosas en la red, como las que precedieron al apagón.

5.2. Soluciones y Lecciones Aprendidas

A raíz del análisis del incidente, los informes técnicos y el Comité de Análisis han propuesto una serie de recomendaciones y soluciones para fortalecer la red y prevenir futuros apagones, adaptándola a la era de las renovables:

1. **Reforzar la Supervisión y el Cumplimiento:** Es crucial asegurar que todas las centrales eléctricas, especialmente las renovables, cumplan de forma estricta con los códigos de red. Esto implica verificar que sus sistemas de protección están correctamente configurados y que responden de manera adecuada y predecible a las órdenes del operador del sistema.
2. **Incorporar Inercia Sintética y Control de Tensión:** Se deben implementar soluciones tecnológicas que emulen las propiedades estabilizadoras de las centrales convencionales. Esto incluye inversores avanzados del tipo **"Grid Forming"**, que pueden crear su propia tensión y frecuencia, sistemas de almacenamiento con baterías **(BESS)**, que responden en milisegundos para estabilizar la red, y **compensadores síncronos**, grandes motores que giran en vacío para aportar inercia y regular la tensión.
3. **Optimizar la Operación del Sistema:** El operador de red debe garantizar que siempre haya un número suficiente de generadores síncronos (convencionales) conectados y estratégicamente ubicados para asegurar la estabilidad del sistema, especialmente en momentos de alta generación renovable y baja demanda. Como directa e inmediata medida operativa implementada por Red Eléctrica como lección aprendida, tras el apagón se ha incrementado en una media de 10 unidades el número de centrales de este tipo conectadas en las horas centrales del día.
4. **Aumentar la Flexibilidad y el Almacenamiento:** Es fundamental incrementar masivamente la capacidad de almacenamiento de energía para gestionar la intermitencia de las renovables. Las baterías a gran escala y las centrales de bombeo hidráulico son claves para guardar la energía sobrante en horas de sol y volcarla a la red cuando sea necesario.
5. **Incrementar las Interconexiones Internacionales:** Una mayor y mejor conexión con la red eléctrica europea proporciona más robustez, permitiendo recibir apoyo de los países vecinos en caso de una contingencia y haciendo el sistema en su conjunto más resiliente.
6. **Actualizar los Sistemas de Protección:** Los "cortafuegos" automáticos de la red (protecciones y deslastres de carga) deben ser revisados y adaptados. Su diseño, pensado para un sistema dominado por máquinas síncronas, debe evolucionar para funcionar eficazmente en un sistema donde la electrónica de potencia de los inversores es protagonista.

La existencia del **"Plan de Preparación frente a los Riesgos en el Sector Eléctrico en España"** demuestra que el país ya cuenta con un marco formal para la prevención y gestión de estas crisis. Ahora, es el momento de poner a prueba nuestra comprensión de estos complejos temas.

6. Evaluación de la Comprensión

A continuación, te invitamos a poner a prueba tus conocimientos y a reflexionar críticamente sobre los temas tratados en este informe. Estas preguntas están diseñadas para evaluar tu comprensión de los hechos, tu capacidad de análisis y tu visión sobre los dilemas que plantea el futuro energético.

6.1. Preguntas de Comprensión Literal

1. ¿En qué fecha y a qué hora aproximada se produjo el colapso total del sistema eléctrico peninsular?
2. Según el informe oficial del Comité de Análisis, ¿cuál fue la principal causa técnica que inició la cascada de fallos?
3. ¿Qué posible causa fue descartada tras una investigación exhaustiva por más de 75 expertos?

6.2. Preguntas de Interpretación y Análisis

1. Explica con tus propias palabras la analogía del "vaso al borde de la mesa" y qué representa cada elemento (el vaso, la posición en el borde, la persona que lo roza).
2. ¿Por qué las acciones que tomó Red Eléctrica para controlar las oscilaciones de potencia antes del colapso contribuyeron a empeorar el problema de la sobretensión?
3. ¿Qué es la "inercia" en un sistema eléctrico y por qué su ausencia en las plantas fotovoltaicas fue un factor relevante en este apagón?

6.3. Preguntas de Opinión y Reflexión

1. Considerando los riesgos, ¿crees que la transición hacia una red 100% renovable debe acelerarse para reducir la dependencia de combustibles fósiles o ralentizarse para garantizar primero la máxima seguridad del sistema? Justifica tu respuesta.
2. ¿Quién consideras que tiene la mayor responsabilidad en prevenir futuros apagones: el Gobierno a través de la regulación, las empresas eléctricas en la operación, los fabricantes de tecnología desarrollando equipos más robustos o los ciudadanos a través de sus hábitos de consumo?
3. Tras el apagón, la operación del sistema se modificó conectando más centrales de gas para asegurar la estabilidad. ¿Es este un paso atrás en la lucha contra el cambio climático o una medida pragmática y necesaria para garantizar la seguridad del suministro?

7. Fomentando el Debate en el Aula

El gran apagón plantea dilemas complejos que no tienen respuestas sencillas. Los siguientes temas están diseñados para generar un debate constructivo en el aula, explorando las diferentes perspectivas y los equilibrios necesarios para construir nuestro futuro energético.

- **Debate 1:** "El apagón demuestra que depender exclusivamente de energías intermitentes como la solar y la eólica es un error. Para garantizar la seguridad, España debe mantener operativas sus centrales nucleares y de gas de forma indefinida".
- **Debate 2:** "El coste de hacer la red 100% segura y renovable (con baterías masivas, nuevas tecnologías como los inversores 'Grid Forming', etc.) debe ser asumido principalmente por las grandes empresas energéticas que obtienen beneficios, no por los ciudadanos a través de facturas más altas".
- **Debate 3:** "En caso de un apagón prolongado de varios días, el gobierno debería tener la potestad de racionar la electricidad, priorizando el suministro a infraestructuras críticas (hospitales, seguridad, gobierno) y dejando a los hogares y comercios no esenciales en segundo plano".

8. Ejercicios Prácticos

Aunque el sistema eléctrico nacional es inmensamente complejo, los principios básicos de la electricidad se aplican tanto a gran escala como en situaciones cotidianas. Los siguientes ejercicios te ayudarán a comprender conceptos clave como potencia, energía y seguridad eléctrica.

8.1. Ejercicio 1: Potencia y Energía de Respaldo en Casa

- **Contexto:** Durante el apagón, una familia utiliza una pequeña batería portátil (power station) para alimentar algunos dispositivos esenciales. La batería indica que puede suministrar una corriente de 10 Amperios (A) a una tensión de 12 Voltios (V) durante 5 horas.
- **Preguntas:**
  1. Calcula la **potencia (P)** máxima que puede suministrar la batería en vatios (W). *(Fórmula: $P = V \times I$)*
  2. Calcula la **energía (E)** total que almacena la batería en vatios-hora (Wh). *(Fórmula: $E = P \times t$)*
  3. La familia quiere encender dos lámparas LED de 9W cada una y cargar un móvil que consume 12W. ¿Cuál es el consumo total de potencia? ¿Durante cuántas horas podrán mantener estos dispositivos encendidos con la batería completamente cargada?

8.2. Ejercicio 2: La Ley de Ohm y la Sobrecarga

- **Contexto:** Para calentarse durante el corte de luz, alguien decide conectar una estufa eléctrica de 2000W a un generador de gasolina. El generador proporciona una tensión de 230V y su manual advierte de que no se debe superar una corriente máxima de 8 Amperios (A) para no dañarlo.
- **Preguntas:**
  1. Calcula la **intensidad de corriente (I)** en amperios que necesita la estufa para funcionar. *(Fórmula: $I = P / V$)*
  2. ¿Es seguro conectar esa estufa al generador? Razona tu respuesta comparando la corriente que necesita la estufa con la máxima que puede suministrar el generador.
  3. Utilizando la Ley de Ohm, calcula la **resistencia (R)** eléctrica de la estufa en ohmios (Ω). *(Fórmula: $R = V / I$)*

Buen informe Mal informe

Reutilizar el informe

Un informe personalizado puede cumplir una función final —por ejemplo, actuar como lectura para el alumnado—, pero también puede utilizarse como **documento intermedio dentro de un flujo de creación más amplio**.

Después de revisarlo podemos utilizar su contenido para:

- preparar una presentación;
- elaborar una infografía;
- crear preguntas o actividades;
- desarrollar materiales de apoyo;
- preparar un debate;
- generar un recurso interactivo;
- o trasladarlo a otra herramienta de inteligencia artificial para realizar una transformación posterior.

En el capítulo 25 utilizaremos un informe como base de un sketchnote y, en el capítulo 28, convertiremos informes revisados en instrucciones para Google Flow.

También podemos adaptar una misma estructura a diferentes destinatarios. Por ejemplo, un informe amplio puede servir como documento de referencia para el profesorado y, a partir de él, preparar una versión más breve para el alumnado.

El flujo de trabajo puede resumirse así:



A partir de este capítulo, cuando utilicemos informes de NotebookLM en otros procedimientos, no será necesario volver a explicar su funcionamiento general. Nos centraremos únicamente en **para qué necesitamos ese informe y cómo lo utilizaremos en la siguiente fase**.


NOTEBOOKLM: INFORMES PERSONALIZADOS CON IA
IA
MULTILINGÜE (+80 IDIOMAS)
AHORRO DE TIEMPO
1 PREPARAR FUENTES
2 CREAR CUADERNO
3 DEFINIR ESTILO
4 DAR INSTRUCCIONES (PROMPTING)
5 GENERAR Y AJUSTAR
6 EXPORTAR Y COMPARTIR
PDF
NOTAS
ENLACES WEB
YOUTUBE VÍDEOS
EL COMBUSTIBLE (FUENTES)
CONSEJOS DE ORO
• CALIDAD ENTRADA = CALIDAD SALIDA (FUENTES CLARAS)
• ROL DOCENTE (REVISIÓN PEDAGÓGICA)
• FLEXIBILIDAD (ADAPTAR NIVELES)
APLICACIONES EDUCATIVAS
MATERIAL DE CLASE (INTRO, ACTIVIDADES)
(SIMPLIFICAR TEXTOS)
COMPARATIVAS (TEORÍAS, CORRIENTES)
EVALUACIÓN (GLOSARIOS, PREGUNTAS)
FLASHCARDS
MAPAS MENTALES
PANEL "STUDIO" RECURSOS VISUALES
CUESTIONARIOS
INFOGRAFÍAS/TABLAS
PRESENTACIONES

18. Diseño de secuencias didácticas con Gemini Notebook

Cuando proponemos al alumnado estudiar un tema a partir de varias fuentes, conviene decidir qué tendrá que hacer con la información que encuentre. Interpretar un gráfico, relacionar conceptos o justificar una decisión son acciones que nos ayudan a determinar qué materiales necesita, en qué orden conviene presentarlos y cómo podremos valorar lo aprendido.

En el capítulo anterior vimos cómo elaborar un informe personalizado a partir de las fuentes de un cuaderno. **Ahora utilizaremos los informes interactivos de Studio de Gemini Notebook**. Estos documentos combinan explicaciones con recursos integrados, como presentaciones, tarjetas didácticas y cuestionarios, y permiten alternar la consulta de contenidos con actividades de autoevaluación.

Esta posibilidad nos permite organizar un recorrido en el que cada recurso cumpla una función. Una presentación puede facilitar la comprensión de un proceso; unas tarjetas, ayudar a distinguir conceptos; y un cuestionario, comprobar si el alumnado está preparado para aplicar lo aprendido. La selección y el orden de estos elementos responderán al objetivo didáctico de la secuencia.

A lo largo del capítulo abordaremos el procedimiento completo: el planteamiento del aprendizaje y la revisión de las fuentes, el diseño del informe, la preparación de sus recursos y la comprobación del acceso en modo lectura. También explicaremos cómo conectar este recorrido con el **Aula Virtual de EducaMadrid**, desde la que se accederá al informe y en la que se entregará la tarea final para su evaluación.

El siguiente esquema ofrece una visión general del procedimiento que desarrollaremos.



Procedimiento de diseño de una secuencia didáctica con Gemini Notebook: del planteamiento del reto, el objetivo didáctico y la idea central a la organización y el diseño de los informes interactivos, su consulta desde el Aula Virtual y la entrega de la tarea final en Moodle.

18.1. Planteamiento de la secuencia didáctica

Antes de generar un informe de aprendizaje interactivo, conviene definir **qué queremos que aprenda el alumnado y qué deberá ser capaz de hacer al finalizar el recorrido**. Este objetivo didáctico orientará la selección de las fuentes, la organización de las explicaciones y la incorporación de recursos y actividades. También permitirá decidir qué tarea servirá para comprobar si se ha alcanzado el aprendizaje previsto.

Junto al objetivo, necesitamos formular una **idea central que sostenga todo el informe**. El objetivo expresa el aprendizaje que esperamos; la idea central establece la relación que queremos que el alumnado comprenda y que dará continuidad a los distintos apartados. Puede formularse mediante una frase breve o una pregunta que ayude a mantener el foco durante el diseño. Cada explicación, ejemplo y actividad deberá contribuir a desarrollar esa idea y acercar al estudiante al objetivo.

Estas decisiones deben trasladarse al encargo que daremos a Gemini Notebook. Además del tema y el nivel educativo, indicaremos la finalidad del informe, su idea central y la tarea para la que debe preparar al alumnado. Así dispondremos de criterios para revisar la propuesta generada: podremos comprobar si el índice sigue una progresión comprensible, si los recursos ayudan a resolver dificultades concretas y si el recorrido aporta la información necesaria para realizar la actividad final.

En nuestro ejemplo, el tema general será **«Cambio climático y transición energética en España»**, dirigido a alumnado de **4º de ESO**. Organizaremos la unidad en varios informes interactivos relacionados, cada uno con una finalidad didáctica definida. En el apartado 18.3 concretaremos esta distribución y explicaremos cómo contribuirá cada informe al aprendizaje del conjunto.

En este capítulo desarrollaremos uno de esos informes, titulado **«¿Cómo afecta el cambio climático a España y qué podemos hacer?»**. Su objetivo didáctico será que el alumnado pueda **interpretar evidencias sobre los impactos del cambio climático en España y utilizarlas para justificar una medida de adaptación ante las olas de calor**. La lectura de los contenidos y las actividades de autoevaluación prepararán progresivamente esa aplicación final. Este objetivo corresponde al informe que utilizaremos como ejemplo; los demás informes tendrán sus propios objetivos, vinculados a los aprendizajes previstos para la unidad.

La idea central que articulará el informe será la siguiente: **comprender cómo nos afecta el cambio climático permite proponer medidas de adaptación justificadas por evidencias**. Esta relación entre evidencia, impacto y respuesta dará continuidad al recorrido. Al consultar un gráfico o un mapa, el estudiante deberá comprender qué información aporta; después, relacionarla con sus consecuencias sobre el territorio o la población; y, finalmente, utilizarla para explicar la utilidad de una medida de adaptación.

El informe ofrecerá una visión de los principales impactos del cambio climático en España y dedicará especial atención a las olas de calor, que serán el contexto de aplicación de la tarea final. Las explicaciones y los recursos deberán ayudar a distinguir los datos de su interpretación y a relacionar las medidas propuestas con el problema que pretenden abordar. Las actividades de autoevaluación permitirán comprobar esa comprensión antes de elaborar la recomendación.

Presentaremos el reto desde el inicio de la secuencia: **elaborar una recomendación ante las olas de calor, indicar a quién va dirigida y justificarla mediante una evidencia del informe**. Cada estudiante deberá explicar qué muestra la evidencia elegida, qué consecuencia ayuda a comprender y por qué la medida propuesta resulta adecuada.



La entrega se realizará en el Aula Virtual de EducaMadrid. Para valorarla, atenderemos a la interpretación de la evidencia, la coherencia entre el impacto identificado y la medida de adaptación, y la claridad de la justificación. De este modo, el objetivo didáctico, el contenido del informe y la evaluación quedarán vinculados desde el planteamiento inicial de la secuencia.

18.2. Selección y revisión de las fuentes del cuaderno

Comenzaremos creando un cuaderno titulado **«Cambio climático y transición energética en España»**. En él reuniremos la documentación que utilizaremos para elaborar los informes interactivos y los recursos que incorporaremos a la secuencia. Como vimos en los apartados 3.2 y 3.3, el cuaderno permite delimitar una base de información y ampliarla progresivamente según nuestras necesidades.

La selección de esta documentación forma parte del diseño didáctico. Las fuentes deben proporcionar información suficiente para desarrollar los contenidos y objetivos del conjunto de la unidad, de modo que los distintos informes puedan apoyarse en una base documental común. Dentro de esa revisión general, comprobaremos con especial atención que la documentación permite alcanzar el objetivo del informe que desarrollaremos: interpretar una evidencia sobre los impactos del cambio climático y utilizarla para justificar una medida de adaptación ante las olas de calor. **La calidad de los materiales generados dependerá, en buena medida, de la calidad y la cobertura de las fuentes seleccionadas.**

Podemos construirla combinando documentos propios con materiales localizados en Internet: publicaciones institucionales, páginas web, vídeos de YouTube y otras fuentes compatibles. El procedimiento de incorporación y búsqueda se explica en el apartado 3.3, por lo que aquí nos centraremos en la selección que utilizaremos y en cómo comprobar si resulta suficiente para nuestra propuesta.

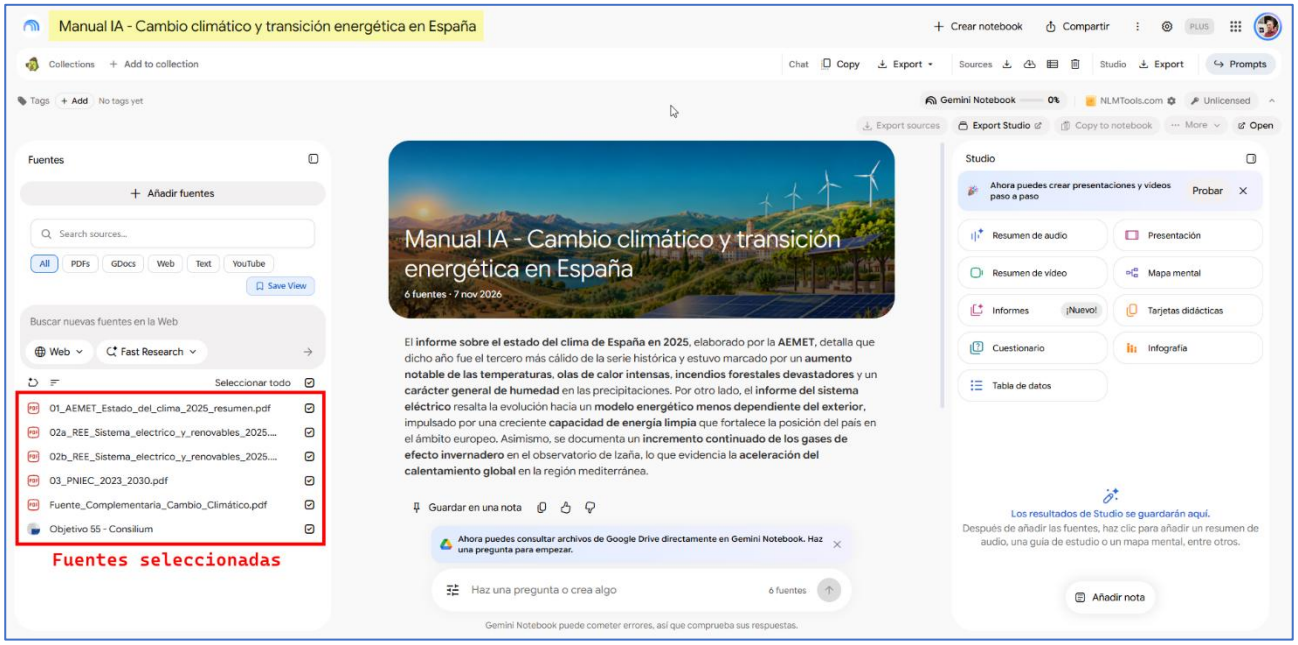
En este ejemplo utilizaremos cinco documentos PDF y una página web. La siguiente tabla identifica las fuentes y la función que cumplirán dentro de la unidad. Conviene distinguir la fecha de publicación de cada documento del periodo al que se refieren sus datos o sus objetivos.

Fuente	Organismo o procedencia	Publicación y periodo de referencia	Función en la unidad
Informe sobre el estado del clima de España 2025. Resumen ejecutivo	Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)	2026; información referida a 2025 y a series históricas	Interpretar observaciones climáticas, gráficos y mapas, con especial atención a las temperaturas y las olas de calor.
Informe del Sistema Eléctrico 2025	Red Eléctrica	Marzo de 2026; información referida a 2025	Conocer la generación eléctrica, la potencia instalada y la composición del sistema eléctrico español.

Fuente	Organismo o procedencia	Publicación y periodo de referencia	Función en la unidad
Informe resumen de energías renovables 2025	Red Eléctrica	Marzo de 2026; información referida a 2025	Analizar la participación de las tecnologías renovables y su evolución.
Plan Nacional Integrado de Energía y Clima. Actualización 2023–2030	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)	Septiembre de 2024	Estudiar los objetivos y las medidas de planificación energética y climática.
Comprender y actuar frente al cambio climático	Material divulgativo institucional; en su portada figura el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	Sin fecha identificada	Apoyar las explicaciones sobre causas, impactos y respuestas mediante materiales divulgativos.
Página sobre «Objetivo 55»	Consejo de la Unión Europea	Recurso web: registrar la fecha de consulta	Situar la transición energética española en el marco de las políticas europeas de reducción de emisiones.

Fuentes iniciales de la unidad y función didáctica de cada documento.

Las fuentes cumplen funciones diferentes. Los informes de AEMET y Red Eléctrica aportan observaciones y resultados; el PNIEC establece objetivos y medidas; y el material divulgativo ayuda a explicar los conceptos. Al combinarlos, conservaremos esa distinción para evitar presentar una meta como un resultado alcanzado o utilizar una cifra de un material anterior como si describiera la situación actual. Comprobaremos tanto la fecha de publicación como el periodo de los datos: los informes climáticos y eléctricos sobre 2025, por ejemplo, se publicaron en 2026. La fuente complementaria se utilizará principalmente como apoyo conceptual y sus cifras se contrastarán con la documentación más reciente.



Captura de vista general del cuaderno con su título y las fuentes iniciales incorporadas.

Una vez añadidas las fuentes, revisaremos que se hayan incorporado correctamente y que su contenido pueda consultarse. Prestaremos atención a los documentos que incluyen abundantes gráficos, mapas o páginas compuestas por imágenes: interesa comprobar que la información que necesitamos queda recogida de forma utilizable en el cuaderno.

El siguiente paso será **conversar con las fuentes para comprobar la cobertura del tema**, siguiendo el procedimiento explicado en el apartado 3.4. Antes de generar los informes, necesitamos averiguar qué contenidos están suficientemente respaldados, cuáles reciben un tratamiento superficial y dónde hace falta completar la documentación. Para este primer análisis mantendremos seleccionadas todas las fuentes que queremos revisar y escribiremos en el chat:

Prompt para analizar la cobertura documental:

```
Analiza el conjunto de fuentes seleccionadas en este cuaderno sobre «Cambio climático y transición energética en España». Utiliza únicamente su contenido, sin completar las lagunas con conocimientos externos.

La documentación se utilizará para diseñar una secuencia didáctica dirigida a alumnado de 4º de ESO, organizada en informes interactivos sobre las causas del cambio climático, sus impactos en España y la transición energética.

Comprueba la cobertura de estos ámbitos: efecto invernadero natural y su intensificación por las actividades humanas; emisiones de gases de efecto invernadero; evidencias del cambio climático en España; impactos sobre el territorio, los ecosistemas y la población; medidas de adaptación; energías renovables, eficiencia energética y descarbonización; y políticas españolas y europeas de energía y clima.

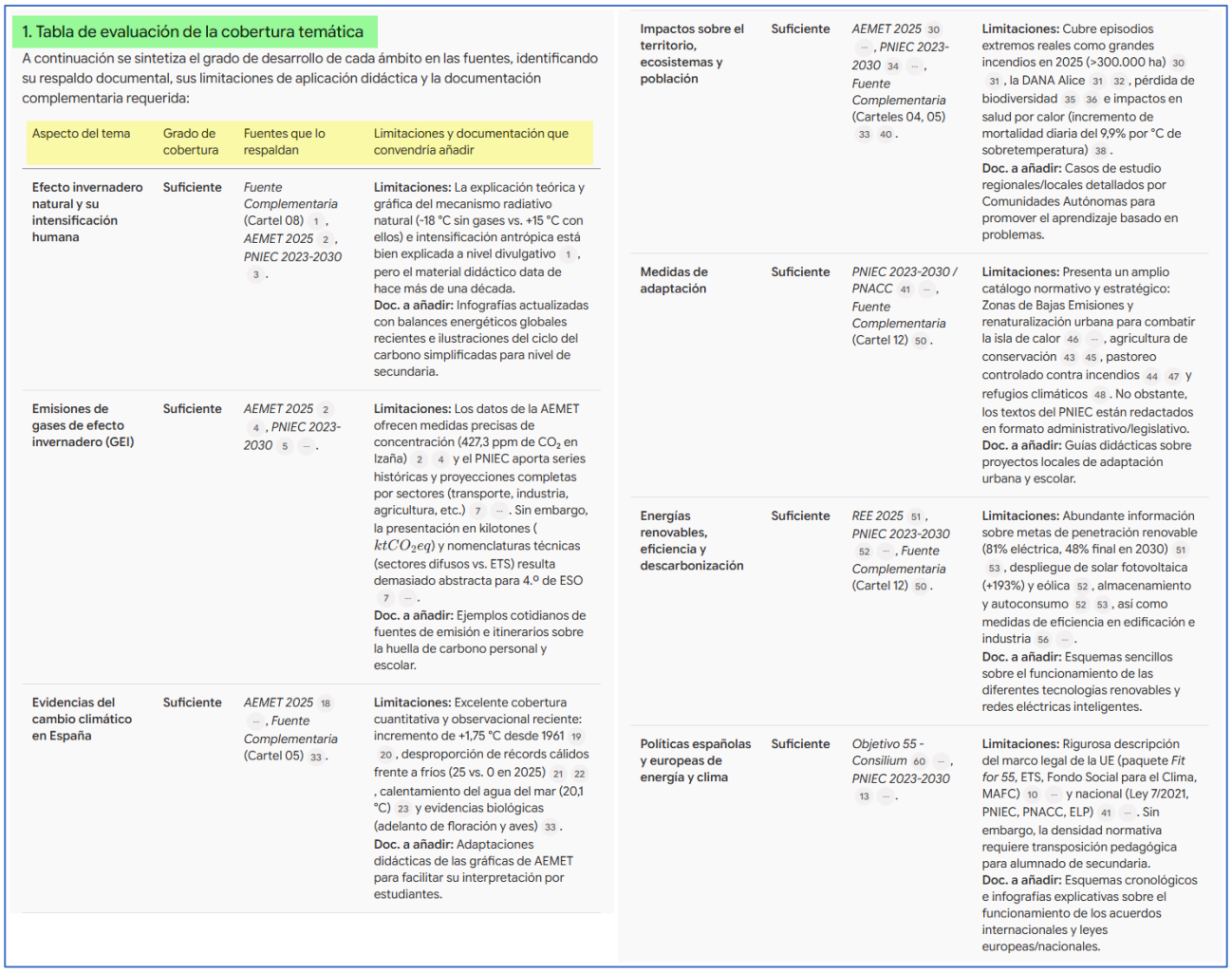
Además de valorar la cobertura del conjunto de la unidad, comprueba con especial atención si las fuentes permiten preparar la tarea final del informe que desarrollaremos como ejemplo: interpretar una evidencia sobre las olas de calor y utilizarla para justificar una medida de adaptación.

Presenta una tabla con los siguientes campos: aspecto del tema, grado de cobertura —suficiente, parcial o no localizado—, fuentes que lo respaldan, limitaciones y documentación que convendría añadir. Incluye referencias a los pasajes utilizados para que pueda comprobar tus conclusiones.

Distingue entre observaciones, proyecciones y objetivos de los planes. Señala también posibles desajustes temporales, información repetida y dificultades para interpretar gráficos o mapas. No consideres que un aspecto está suficientemente desarrollado por el mero hecho de aparecer mencionado.

Termina indicando qué lagunas conviene completar primero para alcanzar el objetivo didáctico.
```

La respuesta nos proporcionará una primera orientación que deberemos contrastar con las referencias indicadas. Por ejemplo, una fuente puede mencionar los efectos del calor sobre la población sin explicar medidas de adaptación con suficiente detalle. Del mismo modo, disponer de varios documentos sobre energías renovables no garantiza que estén bien representados otros aspectos del tema. Revisaremos si la información permite construir las explicaciones y actividades previstas.



1. Tabla de evaluación de la cobertura temática

A continuación se sintetiza el grado de desarrollo de cada ámbito en las fuentes, identificando su respaldo documental, sus limitaciones de aplicación didáctica y la documentación complementaria requerida:

Aspecto del tema	Grado de cobertura	Fuentes que lo respaldan	Limitaciones y documentación que convendría añadir
Efecto invernadero natural y su intensificación humana	**Suficiente**	*Fuente Complementaria* (Cartel 08) 1, *AEMET 2025* 2, *PNIEC 2023-2030* 3.	**Limitaciones:** La explicación teórica y gráfica del mecanismo radiativo natural (-18 °C sin gases vs. +15 °C con ellos) e intensificación antrópica está bien explicada a nivel divulgativo 1, pero el material didáctico data de hace más de una década. **Doc. a añadir:** Infografías actualizadas con balances energéticos globales recientes e ilustraciones del ciclo del carbono simplificadas para nivel de secundaria.
Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)	**Suficiente**	*AEMET 2025* 2 4, *PNIEC 2023-2030* 5 ···.	**Limitaciones:** Los datos de la AEMET ofrecen medidas precisas de concentración (427,3 ppm de CO_2 en Izaña) 2 4 y el PNIEC aporta series históricas y proyecciones completas por sectores (transporte, industria, agricultura, etc.) 7 ···. Sin embargo, la presentación en kilotones ($ktCO_2eq$) y nomenclaturas técnicas (sectores difusos vs. ETS) resulta demasiado abstracta para 4.º de ESO 7 ···. **Doc. a añadir:** Ejemplos cotidianos de fuentes de emisión e itinerarios sobre la huella de carbono personal y escolar.
Evidencias del cambio climático en España	**Suficiente**	*AEMET 2025* 18 ···, *Fuente Complementaria* (Cartel 05) 33.	**Limitaciones:** Excelente cobertura cuantitativa y observacional reciente: incremento de +1,75 °C desde 1961 19 20, desproporción de récords cálidos frente a fríos (25 vs. 0 en 2025) 21 22, calentamiento del agua del mar (20,1 °C) 23 y evidencias biológicas (adelanto de floración y aves) 33. **Doc. a añadir:** Adaptaciones didácticas de las gráficas de AEMET para facilitar su interpretación por estudiantes.
Impactos sobre el territorio, ecosistemas y población	**Suficiente**	*AEMET 2025* 30 ···, *PNIEC 2023-2030* 34 ···, *Fuente Complementaria* (Carteles 04, 05) 33 40.	**Limitaciones:** Cubre episodios extremos reales como grandes incendios en 2025 (>300.000 ha) 30 31, la DANA Alice 31 32, pérdida de biodiversidad 35 36 e impactos en salud por calor (incremento de mortalidad diaria del 9,9% por °C de sobretemperatura) 38. **Doc. a añadir:** Casos de estudio regionales/locales detallados por Comunidades Autónomas para promover el aprendizaje basado en problemas.
Medidas de adaptación	**Suficiente**	*PNIEC 2023-2030 / PNACC* 41 ···, *Fuente Complementaria* (Cartel 12) 50.	**Limitaciones:** Presenta un amplio catálogo normativo y estratégico: Zonas de Bajas Emisiones y renaturalización urbana para combatir la isla de calor 46 ···, agricultura de conservación 43 45, pastoreo controlado contra incendios 44 47 y refugios climáticos 48. No obstante, los textos del PNIEC están redactados en formato administrativo/legislativo. **Doc. a añadir:** Guías didácticas sobre proyectos locales de adaptación urbana y escolar.
Energías renovables, eficiencia y descarbonización	**Suficiente**	*REE 2025* 51, *PNIEC 2023-2030* 52 ···, *Fuente Complementaria* (Cartel 12) 50.	**Limitaciones:** Abundante información sobre metas de penetración renovable (81% eléctrica, 48% final en 2030) 51 53, despliegue de solar fotovoltaica (+193%) y eólica 52, almacenamiento y autoconsumo 52 53, así como medidas de eficiencia en edificación e industria 56 ···. **Doc. a añadir:** Esquemas sencillos sobre el funcionamiento de las diferentes tecnologías renovables y redes eléctricas inteligentes.
Políticas españolas y europeas de energía y clima	**Suficiente**	*Objetivo 55 - Consilium* 60 ···, *PNIEC 2023-2030* 13 ···.	**Limitaciones:** Rigurosa descripción del marco legal de la UE (paquete *Fit for 55*, ETS, Fondo Social para el Clima, MAFC) 10 ··· y nacional (Ley 7/2021, PNIEC, PNACC, ELP) 41 ···. Sin embargo, la densidad normativa requiere transposición pedagógica para alumnado de secundaria. **Doc. a añadir:** Esquemas cronológicos e infografías explicativas sobre el funcionamiento de los acuerdos internacionales y leyes europeas/nacionales.

Captura de la tabla de cobertura documental, con referencias a las fuentes.

Si detectamos carencias, realizaremos una búsqueda centrada en ellas. Como se explica en el apartado 3.3, podemos localizar nuevas fuentes desde las opciones de búsqueda del cuaderno. En ese espacio utilizaremos el siguiente prompt, sustituyendo el texto entre corchetes por las lagunas concretas identificadas. Conviene trasladarlas expresamente a la búsqueda para que la petición incluya toda la información necesaria.

Prompt para buscar fuentes que completen las lagunas:

```
Busca fuentes en la web para completar la documentación de una secuencia didáctica sobre
«Cambio climático y transición energética en España», dirigida a alumnado de 4º de ESO.

El análisis de las fuentes ya incorporadas ha identificado estas carencias:

[Pega aquí los aspectos poco representados y las necesidades documentales detectadas.]

Centra la búsqueda en esas carencias. Prioriza fuentes originales de organismos públicos,
instituciones científicas, universidades y entidades especializadas reconocidas. Para los
contenidos referidos a España, busca preferentemente información de ámbito español; utiliza
fuentes europeas o internacionales cuando aporten el contexto necesario.

Selecciona documentos con autoría y fecha identificables. Prioriza información actualizada
para datos, planes y medidas vigentes, y explicaciones claras para los fundamentos científicos.
Cuando sea pertinente, incluye gráficos o mapas con su procedencia, periodo y unidades, así
```

```
como medidas de adaptación justificadas que puedan relacionarse con una evidencia sobre las olas de calor.

Para cada resultado, indica el título, el organismo responsable, la fecha, el enlace y la carencia concreta que ayuda a cubrir. Señala si puede utilizarse directamente con el alumnado o si requiere adaptación docente.

Evita resultados redundantes y materiales que solo mencionen el asunto sin desarrollarlo. Si no encuentras una fuente adecuada para alguna carencia, indícalo expresamente.
```

Antes de importar los resultados, comprobaremos su procedencia y su aportación. Seleccionaremos los que completen la documentación y, después de incorporarlos, volveremos a consultar el cuaderno para verificar si las lagunas han quedado cubiertas.

Daremos por preparada la base documental cuando dispongamos de respaldo suficiente para los contenidos y objetivos previstos en el conjunto de la unidad. Para el informe que desarrollaremos en este capítulo, verificaremos además que las fuentes permiten encontrar una evidencia interpretable sobre las olas de calor y relacionarla con una medida de adaptación. Esta doble comprobación nos permitirá organizar los distintos informes y preparar el ejemplo con un criterio claro sobre qué información utilizar y para qué.

18.3. Organización del tema en informes interactivos

Una vez revisada la base documental, el siguiente paso consiste en organizar el tema en recorridos de aprendizaje que el alumnado pueda abordar de forma progresiva. La amplitud de «Cambio climático y transición energética en España» aconseja distribuir los contenidos en **varios informes interactivos relacionados**, cada uno con una finalidad didáctica reconocible.

Esta distribución permite ajustar la extensión y la profundidad de cada recorrido. También facilita que el alumnado identifique qué va a aprender, consulte los recursos necesarios y vuelva a un contenido concreto cuando necesite revisarlo. Cada informe deberá tener un objetivo y una idea central que den continuidad a sus explicaciones y actividades, siguiendo el planteamiento del apartado 18.1.

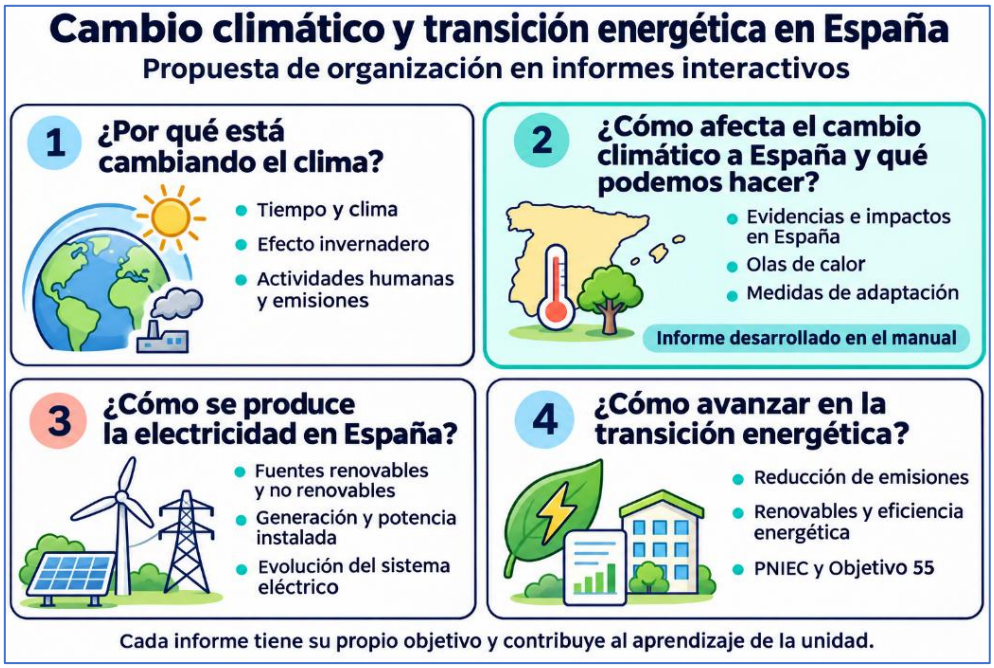
El número de informes dependerá de los aprendizajes previstos, la complejidad de los contenidos, el tiempo disponible y la documentación reunida. Conviene evitar tanto los informes excesivamente amplios, que pueden dificultar el seguimiento, como una fragmentación que separe conceptos necesarios para comprender un mismo problema. El criterio será que cada parte constituya un recorrido coherente y contribuya al aprendizaje del conjunto.

Para nuestro ejemplo, podemos tomar como punto de partida la siguiente **propuesta de organización en cuatro informes**. Esta distribución podrá ajustarse después de contrastarla con la cobertura de las fuentes y las necesidades del grupo.

Informe propuesto	Contenidos principales y finalidad didáctica
¿Por qué está cambiando el clima?	Diferencia entre tiempo y clima, efecto invernadero natural e intensificado, gases de efecto invernadero y actividades humanas que generan emisiones. Permitirá explicar la relación entre esas actividades y el calentamiento global.
¿Cómo afecta el cambio climático a España y qué podemos hacer?	Evidencias e impactos en España, consecuencias sobre el territorio y la población y medidas de adaptación. Dedicará especial atención a interpretar evidencias sobre las olas de calor para justificar una recomendación.

¿Cómo se produce la electricidad en España?	Fuentes renovables y no renovables, generación eléctrica, potencia instalada y evolución del sistema eléctrico español. Ayudará a interpretar sus datos y a comprender conceptos necesarios para estudiar su transformación.
¿Cómo avanzar en la transición energética?	Reducción de emisiones, energías renovables, eficiencia energética y cambios en los usos de la energía, junto con el PNIEC y el marco europeo de «Objetivo 55». Permitirá relacionar medidas y objetivos con los problemas que pretenden abordar.

La propuesta distingue el conocimiento del sistema eléctrico de las decisiones relacionadas con la transición energética. El tercer informe proporcionaría una base para interpretar cómo se produce la electricidad; el cuarto ampliaría la mirada hacia los cambios necesarios en la producción y el consumo de energía. Al revisarlos, comprobaremos que sus contenidos se complementan y que no repiten las mismas explicaciones.



Propuesta de organización de la unidad «Cambio climático y transición energética en España» en cuatro informes interactivos. Se destaca el informe que se desarrollará aquí para documentar el procedimiento de creación.

Los informes mantendrán, además, relaciones explícitas entre sí. La comprensión de las causas ayudará a interpretar los impactos; el análisis de estos permitirá valorar la necesidad de adaptación; y el estudio de la energía aportará elementos para comprender las medidas de mitigación. Conviene hacer visible esta diferencia: **la adaptación busca reducir los daños asociados a los efectos del cambio climático, mientras que la mitigación actúa sobre sus causas mediante la reducción de emisiones o el aumento de su absorción**.

Esta continuidad también deberá reflejarse en la redacción. Al comienzo de cada informe explicaremos qué cuestión aborda y qué conocimientos previos necesita. Cuando resulte útil, remitiremos a otro informe para recuperar una explicación, procurando que cada recorrido contenga la información imprescindible para realizar sus actividades.

En este manual desarrollaremos únicamente **«¿Cómo afecta el cambio climático a España y qué podemos hacer?»**. Lo utilizaremos para mostrar el procedimiento completo: diseñar su índice, generar y

revisar las explicaciones, seleccionar los recursos de Studio y preparar el acceso desde el Aula Virtual. La tarea final será la recomendación ante las olas de calor definida en el apartado 18.1.

En el cuaderno con la unidad terminada habría varios informes que, de forma complementaria, cubrirían **los contenidos y objetivos previstos para la unidad**. Cada uno requeriría su propio diseño y revisión. El procedimiento que aplicaremos al informe de ejemplo podrá trasladarse a los demás, ajustando en cada caso el objetivo, la idea central, los recursos y las actividades.

18.4. Diseño y generación de un informe interactivo

En este apartado crearemos el informe **«¿Cómo afecta el cambio climático a España y qué podemos hacer?»**. Partiremos del objetivo y la idea central definidos en el apartado 18.1 y los trasladaremos a unas instrucciones que especifiquen su organización, el tratamiento de los contenidos y la función de los recursos propuestos.

El resultado de esta fase será una primera versión del informe, con sus explicaciones y las sugerencias de recursos que podremos incorporar posteriormente. Antes de añadirlos, revisaremos si la estructura y los elementos propuestos responden al recorrido de aprendizaje previsto.

Preparar la estructura del informe

Propondremos una organización en **ocho páginas** que combine la presentación del reto, el análisis de evidencias, el estudio de los impactos, la preparación de la recomendación y la comprobación del aprendizaje. Entenderemos cada página como una unidad breve de contenido con una función dentro del recorrido. Esta distribución constituye el diseño inicial que trasladaremos a las instrucciones y revisaremos después en el resultado generado.

Para seleccionar los recursos, atenderemos a la dificultad que ayudan a resolver o a la acción que queremos que realice el alumnado. Una presentación puede guiar la lectura de una evidencia; una infografía, sintetizar impactos; y un mapa mental, hacer visibles las relaciones entre ellos. Las tarjetas y los cuestionarios permitirán revisar la comprensión, mientras que un resumen de audio ofrecerá otra forma de repasar las ideas principales.

La siguiente tabla recoge la propuesta inicial de organización que utilizaremos para solicitar el informe.

Página	Contenido y función	Recurso propuesto y justificación
1. El reto: comprender para recomendar	Presentar el objetivo, la idea central y la tarea final.	Sin recurso adicional. Una explicación breve permitirá identificar el propósito del recorrido.
2. ¿Qué nos dicen las evidencias?	Aprender a interpretar un gráfico o un mapa de las fuentes.	**Presentación** que guíe la lectura de la evidencia: procedencia, periodo, variables, unidades y significado.
3. Impactos en el territorio y la población	Ofrecer una visión de los impactos en España respaldados por la documentación.	**Infografía** para sintetizar los impactos y distinguir los ámbitos afectados.
4. Unos impactos se relacionan con otros	Explicar conexiones entre cambios climáticos y consecuencias.	**Mapa mental** para representar relaciones que estén explícitamente respaldadas por las fuentes.

Página	Contenido y función	Recurso propuesto y justificación
5. Las olas de calor como caso de estudio	Profundizar en el problema sobre el que se elaborará la recomendación.	**Tarjetas didácticas** para revisar conceptos y distinciones necesarios para comprender el caso.
6. ¿Qué significa adaptarse?	Relacionar medidas de adaptación con los problemas que pretenden reducir.	**Resumen de audio** para repasar la relación entre evidencia, impacto y respuesta, acompañado de una síntesis escrita.
7. Comprueba tu comprensión	Revisar los aprendizajes necesarios antes de elaborar la recomendación.	**Cuestionario** con preguntas de interpretación y aplicación y retroalimentación explicativa.
8. Prepara tu recomendación	Orientar la elaboración y la entrega de la tarea final.	Sin recurso adicional. Instrucciones y criterios claros para preparar la propuesta y entregarla en Moodle.

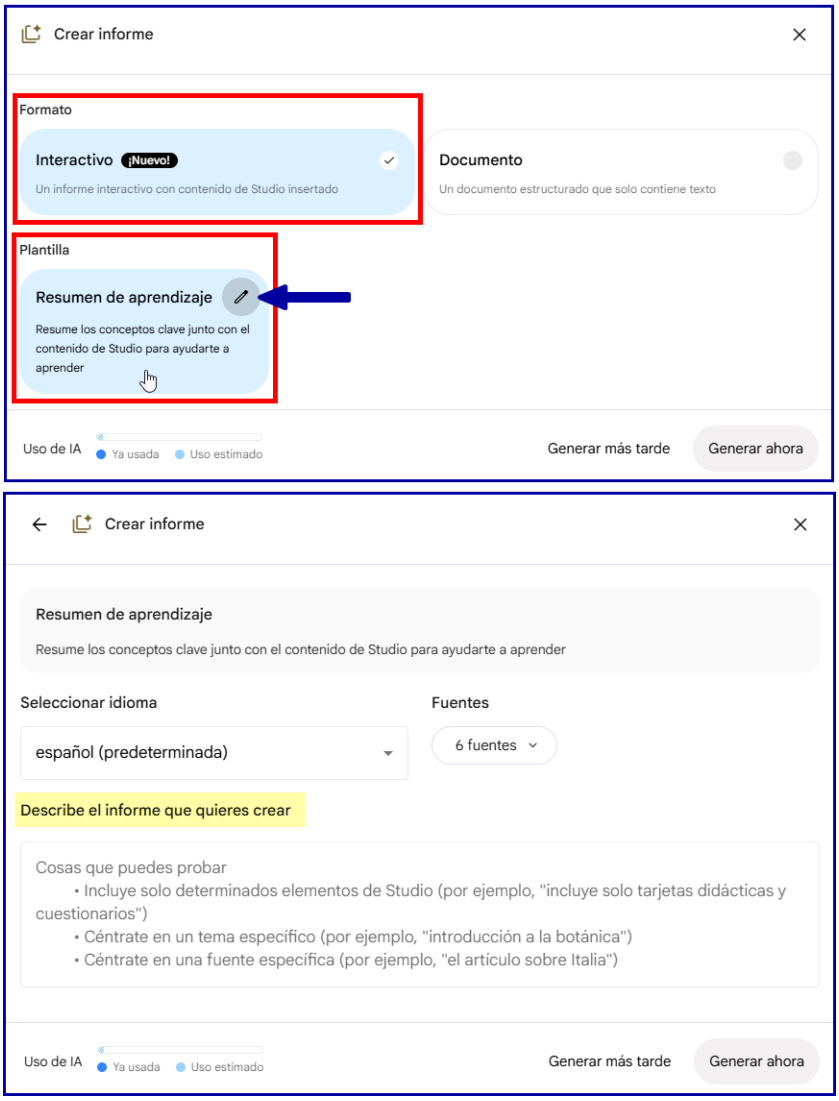
Esta organización deberá mantener la continuidad entre las páginas. El alumnado comenzará conociendo el reto, aprenderá a interpretar evidencias, relacionará sus resultados con los impactos y valorará posibles respuestas. Finalmente, utilizará lo aprendido para justificar su recomendación.

Configurar el informe en Studio

Abriremos el cuaderno **«Cambio climático y transición energética en España»** y comprobaremos las fuentes seleccionadas. Para este informe mantendremos las que aporten información sobre evidencias climáticas, impactos y adaptación. Los documentos centrados en el sistema eléctrico o la planificación energética se utilizarán únicamente cuando sean pertinentes para alguna explicación o comparación.

En el panel **Studio**, accederemos a **Informes** y seleccionaremos la modalidad **Interactivo**. La plantilla **Resumen de aprendizaje** servirá como punto de partida. Para personalizar las indicaciones, utilizaremos la opción de edición situada junto al nombre de la plantilla. Una vez introducidas las instrucciones, seleccionaremos **Generar ahora**.





Creación de un informe interactivo personalizado: acceso a Informes desde Studio, selección del formato Interactivo y edición de la plantilla «Resumen de aprendizaje» para introducir las instrucciones de generación.

En las instrucciones debemos concretar tanto lo que queremos obtener como los límites que deberá respetar la generación. Para nuestro ejemplo utilizaremos el siguiente prompt.

Prompt para generar el informe interactivo personalizado

```
Crea un informe interactivo titulado «¿Cómo afecta el cambio climático a España y qué podemos hacer?», dirigido a 4º de ESO.

Objetivo: interpretar evidencias sobre los impactos del cambio climático en España y utilizarlas para justificar una medida de adaptación ante las olas de calor.

Idea central: comprender los impactos permite proponer respuestas justificadas por evidencias.

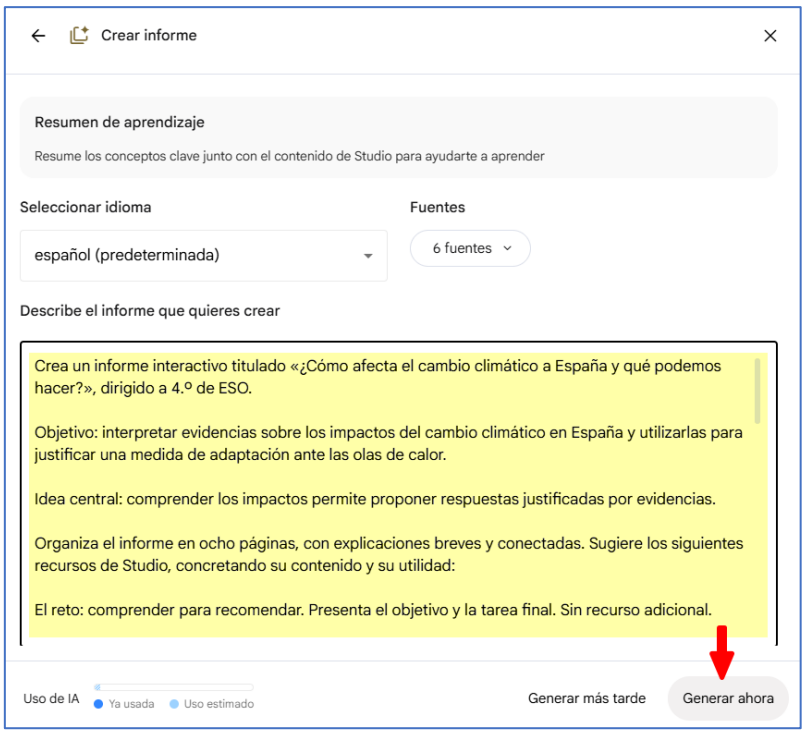
Organiza el informe en ocho páginas, con explicaciones breves y conectadas. Sugiere los siguientes recursos de Studio, concretando su contenido y su utilidad:

    1. El reto: comprender para recomendar. Presenta el objetivo y la tarea final. Sin recurso adicional.
    2. ¿Qué nos dicen las evidencias? Explica un gráfico o mapa de las fuentes sobre temperaturas u olas de calor. Propón una presentación que guíe su interpretación: procedencia, periodo, variables, unidades y conclusiones.
```

3. **Impactos en el territorio y la población.** Sintetiza los impactos documentados en España. Propón una **infografía** para visualizar los ámbitos afectados.
4. **Unos impactos se relacionan con otros.** Explica conexiones respaldadas por las fuentes. Propón un **mapa mental** para comprenderlas.
5. **Las olas de calor como caso de estudio.** Explica sus consecuencias y los factores de vulnerabilidad documentados. Propón **tarjetas didácticas** para revisar conceptos esenciales.
6. **¿Qué significa adaptarse?** Distingue adaptación y mitigación. Relaciona medidas documentadas con los problemas que reducen. Propón un **resumen de audio** para repasar e incluye una síntesis escrita.
7. **Comprueba tu comprensión.** Propón un **cuestionario con retroalimentación** sobre interpretación de evidencias, impactos y adaptación. Evita preguntas basadas solo en memorizar cifras.
8. **Prepara tu recomendación.** Explica la tarea: identificar destinatarios, proponer una medida ante las olas de calor, citar una evidencia, interpretarla y justificar la medida. Se entregará en el Aula Virtual de EducaMadrid. Se valorarán interpretación, coherencia y claridad. Sin recurso adicional.

Restricciones estrictas:

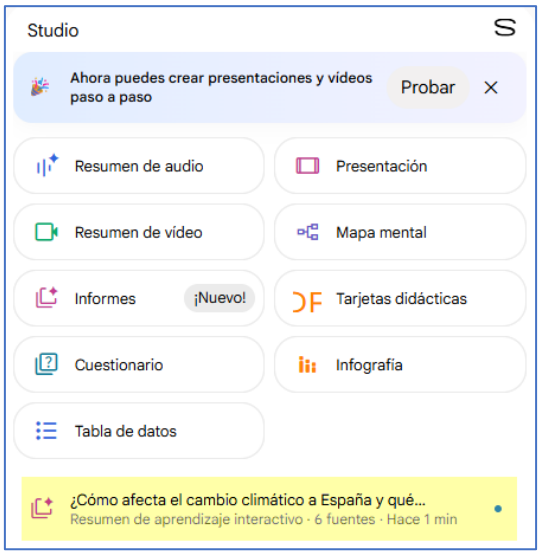
- Utiliza exclusivamente las fuentes seleccionadas y conserva referencias comprobables. No inventes datos ni atribuyas a las fuentes medidas o relaciones causales que no respalden. Puedes plantear situaciones hipotéticas de aplicación, claramente identificadas como tales y basadas en los contenidos documentados. Si falta información, indícalo.
- Distingue observaciones, proyecciones y objetivos; conserva fechas, unidades y ámbito geográfico. No deduzcas tendencias de un solo año ni atribuyas episodios concretos sin respaldo documental.
- Escribe en español de España, con lenguaje claro y riguroso para 4º de ESO. Explica los tecnicismos y evita alarmismo, eslóganes y repeticiones.
- Sugiere recursos pertinentes y disponibles, sin simular su creación. No inventes enlaces, plazos ni configuraciones de Moodle.



Ventana de personalización con las instrucciones introducidas.

Revisar la primera versión

Una vez generado el informe, lo abriremos y recorreremos todas sus páginas. Comprobaremos si mantiene la organización prevista, si las explicaciones tienen una extensión adecuada y si la progresión prepara al alumnado para la recomendación final. Las instrucciones orientan la generación, pero no garantizan que el resultado reproduzca exactamente todos los detalles solicitados.



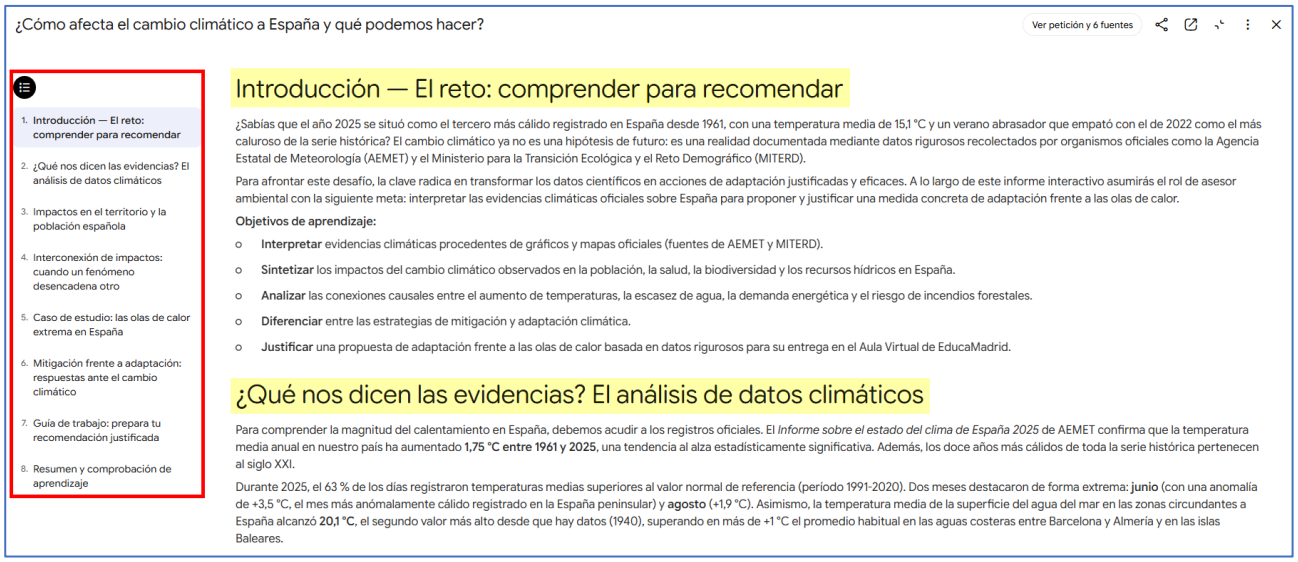
Informe interactivo generado con Gemini Notebook.

Podemos encontrar títulos reformulados, cambios en el orden de los contenidos o sugerencias de recursos en páginas donde habíamos indicado que no se incluyera ninguno. Estas diferencias deben valorarse según su efecto sobre el aprendizaje. En nuestro ejemplo, algunos títulos variaron ligeramente y se propusieron recursos adicionales que, tras revisarlos, resultaron útiles y adecuados para la función de las páginas. Es el caso de la infografía incorporada como sugerencia en la guía de trabajo, que ayuda a organizar la recomendación y comprobar sus requisitos antes de entregarla. También cambió el orden de las dos últimas páginas: la guía para preparar la recomendación quedó en la página 7 y el resumen con el cuestionario de comprobación, en la 8. Conservamos esta distribución porque permite conocer las instrucciones de la tarea y preparar una primera propuesta antes de comprobar los aprendizajes y revisar el trabajo. A partir del apartado siguiente describiremos los recursos siguiendo la organización del informe obtenido.

La página 5 aparece en la captura con el título «Caso de estudio: las olas de calor extrema en España». Al preparar la versión para el alumnado utilizaremos «Caso de estudio: las olas de calor extremo en España».

La revisión permitirá decidir qué variaciones conservamos y cuáles requieren un ajuste. Un título diferente puede expresar mejor el contenido y un recurso adicional puede facilitar la tarea; en cambio, una modificación que introduzca confusión, repeticiones o contenidos ajenos al objetivo deberá corregirse. Aceptaremos los cambios cuando mejoren el recorrido y mantengan las condiciones esenciales de la propuesta, especialmente el rigor documental, la adecuación del lenguaje y la finalidad didáctica.

Revisaremos también las evidencias seleccionadas. Deben conservar su procedencia, periodo, unidades y ámbito geográfico, y permitir las conclusiones que se extraen de ellas. Si una página señala que falta información, volveremos a las fuentes para decidir si debemos completar la documentación o reducir el alcance de la explicación.



Vista inicial del informe interactivo que desarrollaremos en el capítulo, con el índice de sus ocho páginas y la presentación del reto y los objetivos de aprendizaje.

Prestaremos especial atención a las **propuestas de recursos**. Comprobaremos qué tema desarrollará cada una, dónde se sitúa y cómo contribuye al aprendizaje.



Propuesta de tarjetas didácticas «Conceptos clave para analizar las olas de calor», con su descripción y la opción «Añadir» para personalizar y generar el recurso.

Para valorar las sugerencias, atenderemos a cuatro cuestiones: su correspondencia con la página, su fidelidad a las fuentes, su adecuación al nivel educativo y su utilidad para alcanzar el objetivo. Revisaremos además si existen repeticiones, si algún recurso interrumpe el recorrido o si se le ha asignado una función que otro formato resolvería mejor.

Las sugerencias que aparezcan no deben confundirse con recursos ya comprobados. En esta fase podremos revisar su planteamiento; la corrección de las preguntas, la legibilidad de una infografía o la fidelidad de un audio se examinarán cuando generemos cada elemento.

Si el resultado se aparta de lo previsto, identificaremos el problema y ajustaremos las instrucciones para obtener una nueva versión. Por ejemplo, podremos precisar que la presentación debe guiar la lectura de un gráfico concreto o que las tarjetas deben centrarse en las distinciones necesarias para interpretar las olas de calor. Si la dificultad procede de una laguna documental, completaremos primero las fuentes.

En este apartado dejaremos revisados la estructura, las explicaciones y el planteamiento de los recursos sugeridos. La generación, personalización e incorporación de esos recursos mediante la opción **Añadir** se abordará en el apartado siguiente.

18.5. Personalización e incorporación de los recursos de Studio

Una vez revisado el informe, prepararemos los recursos de Studio propuestos en sus distintas páginas. Las sugerencias incluyen un tema y una breve descripción que nos servirán como punto de partida. Antes de generar cada elemento, ajustaremos esas indicaciones para concretar qué debe explicar, cómo debe presentarlo y qué función cumplirá en el aprendizaje.

El funcionamiento general de Studio se explica en el apartado 3.5. Aquí nos centraremos en personalizar sus recursos desde las sugerencias del informe y comprobar que cumplen la función didáctica prevista.

Trabajaremos progresivamente: personalizaremos un recurso, lo generaremos y comprobaremos el resultado antes de continuar con los demás. Este procedimiento permitirá detectar repeticiones, corregir problemas y mantener la coherencia entre las explicaciones del informe y los materiales incorporados.

Personalizar un recurso desde el informe

Tarjetas didácticas para analizar las olas de calor

En la página «Caso de estudio: las olas de calor extremo en España», las tarjetas ayudarán a revisar los conceptos que permiten comprender el episodio y los factores de vulnerabilidad descritos. Combinaremos preguntas breves de comprensión con otras que permitan relacionar las condiciones del entorno con las consecuencias del calor.

Al pulsar **Añadir**, revisaremos las indicaciones iniciales del campo **«¿Cuál debería ser el tema?»**. Seleccionaremos un conjunto breve mediante la opción **Menos**, dificultad **Medio**, idioma **español** y **Solo texto**. Comprobaremos también que las fuentes seleccionadas respaldan los contenidos e introduciremos estas indicaciones:

```
Crea un conjunto breve de tarjetas didácticas para 4º de ESO, titulado «Conceptos clave para analizar las olas de calor».

Trabaja estos conceptos cuando estén respaldados por las fuentes: ola de calor, anomalía térmica, récord cálido, isla de calor urbana, reducción del enfriamiento nocturno y vulnerabilidad climática.

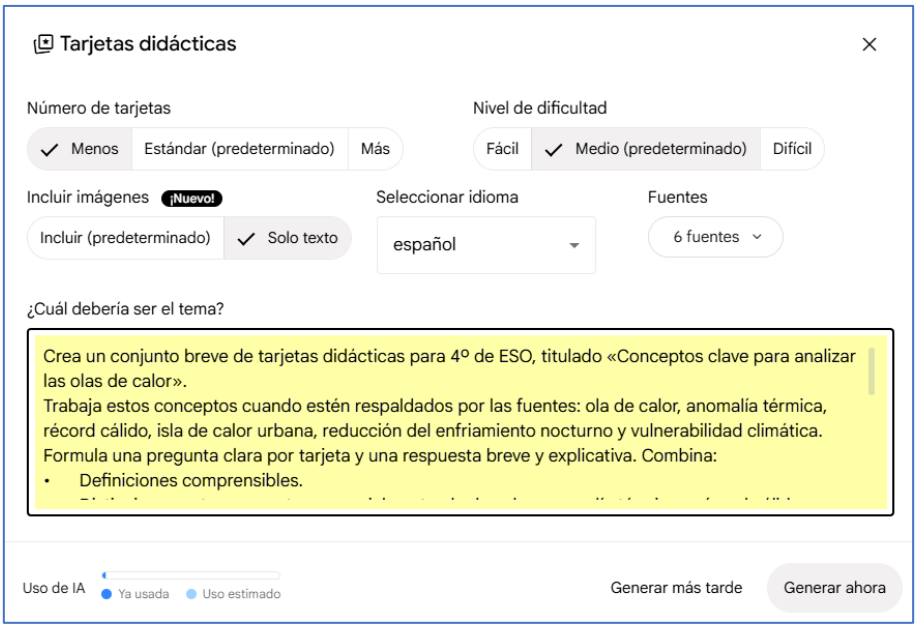
Formula una pregunta clara por tarjeta y una respuesta breve y explicativa. Combina:

    • Definiciones comprensibles.
    • Distinciones entre conceptos, especialmente ola de calor, anomalía térmica y récord cálido.
    • Relaciones entre condiciones urbanas, enfriamiento nocturno y vulnerabilidad.
    • Alguna situación breve de aplicación basada en los factores documentados: escasez de arbolado, densidad de edificación y aislamiento de las viviendas, entre otros.

Prioriza comprender por qué unas personas o entornos pueden ser más vulnerables. Evita centrar las tarjetas en memorizar fechas, duraciones o cantidades de provincias.

Utiliza exclusivamente las fuentes seleccionadas. No inventes umbrales, definiciones ni relaciones causales. Si incluyes categorías de noches cálidas, conserva la denominación y los umbrales de la fuente y no presupongas que todas utilizan la misma clasificación.

Escribe en español claro y riguroso. Evita respuestas ambiguas y afirmaciones absolutas.
```



Personalización de las tarjetas didácticas, con los parámetros elegidos y las indicaciones modificadas.

Una vez ajustados los parámetros y las indicaciones, pulsaremos **Generar ahora**. Cuando finalice el proceso, comprobaremos que las tarjetas se han incorporado a la página del informe desde la que iniciamos su creación. Abriremos el recurso y verificaremos que permite recorrer las tarjetas y consultar sus respuestas. El conjunto generado también quedará disponible en el panel Studio. Seguiremos este mismo procedimiento con los demás recursos: personalizarlos desde su sugerencia, generarlos y comprobar su incorporación y funcionamiento en la página correspondiente.

A continuación, revisaremos que cada tarjeta aborde una sola cuestión y que su respuesta pueda comprenderse sin consultar otras tarjetas. Comprobaremos especialmente que los factores de vulnerabilidad se explican como condiciones que pueden aumentar el riesgo, sin presentar sus consecuencias como inevitables.

También verificaremos que las preguntas de aplicación ayudan a relacionar conceptos con el caso de estudio y preparan al alumnado para justificar una medida de adaptación.

Preparar las indicaciones de los demás recursos

Aplicaremos el mismo criterio al resto de las sugerencias: partir de su descripción, delimitar el contenido y concretar la tarea que deben facilitar. Las opciones de configuración dependerán del tipo de recurso.

Las indicaciones siguientes concretan la función de cada recurso y mantienen tres condiciones comunes: adecuación a 4º de ESO, fidelidad a las fuentes y relación con el objetivo del informe.

Presentación para interpretar evidencias climáticas

En la página «¿Qué nos dicen las evidencias? El análisis de datos climáticos», la presentación servirá como guía para leer e interpretar los gráficos de AEMET. Desarrollará mediante ejemplos el procedimiento explicado en el texto: identificar la fuente, reconocer el periodo, localizar las variables, comprobar las unidades y extraer conclusiones fundamentadas.

Seleccionaremos el formato **Presentación detallada** y el idioma **español**. Revisaremos las fuentes seleccionadas para incluir la documentación climática pertinente e introduciremos estas indicaciones:

Crea una presentación breve para **4º de ESO**, titulada **«Guía para interpretar gráficos climáticos de AEMET»**, basada exclusivamente en las fuentes seleccionadas.

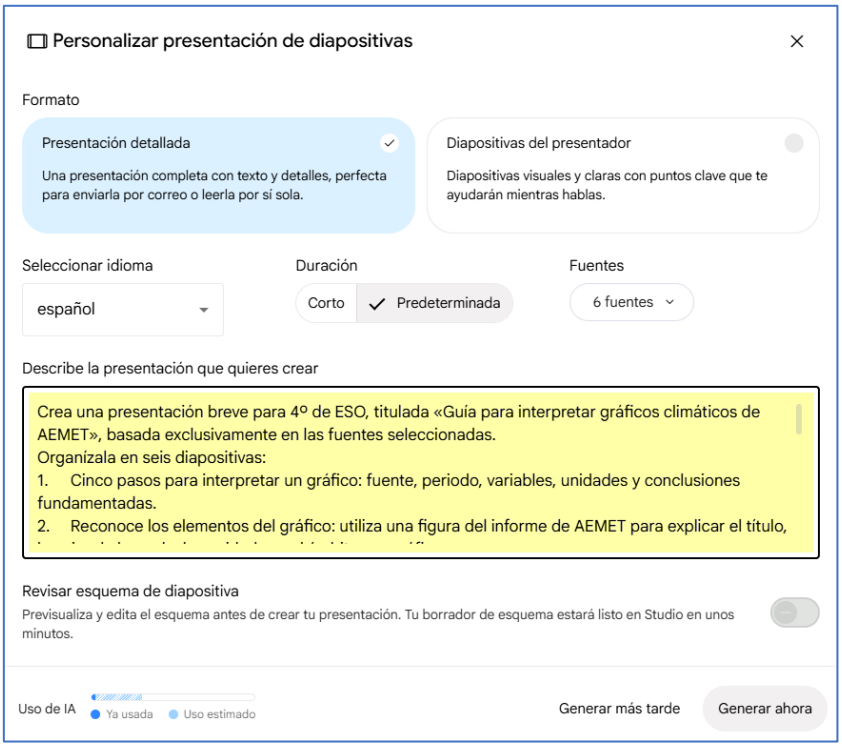
Organízala en seis diapositivas:

1. **Cinco pasos para interpretar un gráfico:** fuente, periodo, variables, unidades y conclusiones fundamentadas.
2. **Reconoce los elementos del gráfico:** utiliza una figura del informe de AEMET para explicar el título, los ejes, la leyenda, las unidades y el ámbito geográfico.
3. **Interpreta la evolución de las temperaturas:** guía la lectura de una serie disponible en las fuentes. Distingue valores anuales, variaciones y tendencia a largo plazo. Explica la diferencia entre temperatura media y anomalía térmica, identificando el periodo de referencia.
4. **Interpreta los récords cálidos y fríos:** utiliza los datos o gráficos documentados para comparar su frecuencia. Diferencia el balance de 2025 del correspondiente a 2016-2025, sin confundir periodos ni indicadores.
5. **Formula una conclusión justificada:** muestra qué puede afirmarse a partir de las evidencias y qué no. No deduzcas una tendencia de un único año ni confundas observaciones con proyecciones.
6. **Ahora interpreta tú:** plantea una pregunta sobre un gráfico trabajado y ofrece después una respuesta orientativa con el razonamiento y la referencia a la fuente.

Verifica todas las cifras en los documentos originales; no las copies sin comprobarlas del texto del informe interactivo. Conserva fechas, unidades, periodos de referencia y ámbito geográfico. No inventes gráficos, valores ni relaciones causales.

Si no puedes reproducir fielmente una figura, identifica el documento, el título o número de la figura y su página, sin reconstruirla con datos supuestos. Explica qué debe observar el alumnado. El docente comprobará que el gráfico pueda consultarse desde los materiales de la secuencia.

Utiliza letra grande, poco texto y explicaciones suficientes para la consulta autónoma. Evita repetir todos los datos de la página: prioriza enseñar a interpretarlos.



Personalización de la presentación: selección del formato, idioma, duración y fuentes, e introducción de indicaciones para guiar la interpretación de una evidencia climática.

Después de generarla, comprobaremos que los ejemplos corresponden a figuras o datos identificables en las fuentes y que las conclusiones respetan sus límites. Revisaremos especialmente la distinción entre valores absolutos y anomalías y entre datos anuales y series históricas.

Comprobaremos también que los gráficos necesarios para realizar las actividades sean legibles y estén disponibles para el alumnado. Si la presentación remite a una figura que no muestra, añadiremos junto al enlace al informe, en el Aula Virtual, el documento original o su enlace oficial, indicando la página correspondiente. Probaremos ese acceso sin depender de la entrada al cuaderno de Gemini Notebook.

Infografía sobre impactos en el territorio y la población española

En la página «Impactos en el territorio y la población española», la infografía ofrecerá una síntesis visual de los cuatro ámbitos desarrollados en el texto. Su función será ayudar al alumnado a reconocer los impactos y distinguir sus consecuencias, sin reproducir todos los datos de la página.

Al pulsar **Añadir**, revisaremos las indicaciones iniciales. Seleccionaremos el idioma **español**, la orientación **Vertical** y un nivel de detalle **Estándar**. Introduciremos estas indicaciones:

```
Crea una infografía para 4º de ESO, titulada «Impactos del cambio climático en España», utilizando exclusivamente las fuentes seleccionadas.

Organiza el contenido en cuatro bloques:

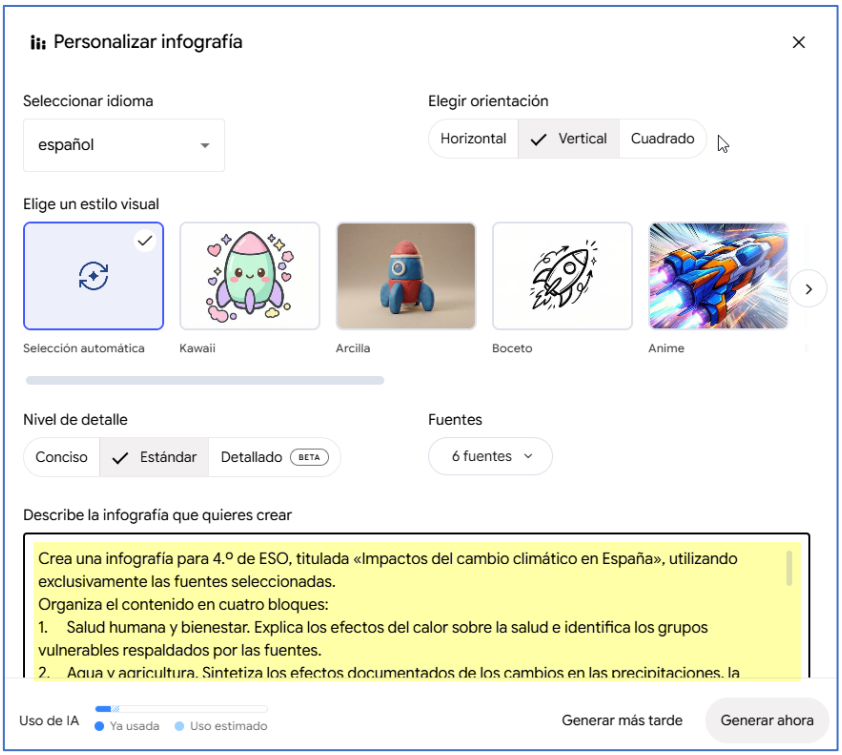
    1. Salud humana y bienestar. Explica los efectos del calor sobre la salud e identifica los grupos vulnerables respaldados por las fuentes.

    2. Agua y agricultura. Sintetiza los efectos documentados de los cambios en las precipitaciones, la evaporación y la disponibilidad de agua sobre los recursos hídricos, los suelos y la actividad agrícola.
    3. Biodiversidad y cambios biológicos. Representa ejemplos documentados de cambios en la floración, las migraciones, la distribución de especies y los glaciares.
    4. Medio marino y litoral. Diferencia el aumento de la temperatura del mar y la subida de su nivel, e incluye las consecuencias respaldadas por la documentación.
En cada bloque, presenta una idea principal y hasta dos ejemplos breves. Utiliza iconos sencillos, letra grande y una composición vertical equilibrada.

Verifica las afirmaciones en los documentos originales, sin copiar automáticamente el texto del informe interactivo. Prioriza explicaciones cualitativas. Si incluyes alguna cifra, conserva su fuente, periodo, unidades y ámbito geográfico; omítela si no puedes comprobar su contexto.

Distingue observaciones y proyecciones. No utilices los resultados de un único año para demostrar tendencias a largo plazo ni generalices datos regionales a toda España. No representes mapas de intensidad ni relaciones causales sin respaldo.

Mantén un lenguaje claro y riguroso, sin alarmismo. No añadas medidas de adaptación ni instrucciones de la tarea final: esta infografía debe centrarse en comprender los impactos.
```



Personalización de la infografía «Impactos del cambio climático en España»: selección de la orientación, el nivel de detalle y las fuentes, e introducción de indicaciones para organizar el contenido en cuatro ámbitos de impacto.

Después de generarla, comprobaremos que los cuatro bloques tienen una presencia equilibrada y que sus textos se leen con comodidad. Revisaremos especialmente que no se confundan los datos meteorológicos de 2025 con las tendencias climáticas, ni los cambios de temperatura marina con la subida del nivel del mar. Los criterios generales de revisión del contenido, la composición y la legibilidad se amplían en el capítulo «Diseño avanzado de infografías educativas mediante IA generativa».

También contrastaremos las cifras que hayan sido incluidas y sus referencias. La síntesis visual deberá conservar los matices necesarios para comprender los impactos sin convertirlos en afirmaciones generales o inevitables.

Mapa mental sobre interconexiones y efectos en cascada

En la página «Interconexión de impactos: cuando un fenómeno desencadena otro», el mapa mental permitirá explorar cómo distintos fenómenos pueden combinarse y aumentar sus consecuencias. Su función será organizar las relaciones documentadas y hacer visibles los factores que intervienen en ellas.

Al pulsar **Añadir**, introduciremos las indicaciones siguientes:

```
Crea un mapa mental para 4º de ESO, titulado «Interconexiones climáticas y efectos en cascada en España», utilizando exclusivamente las fuentes seleccionadas.

Sitúa en el centro «Impactos relacionados del cambio climático» y organiza tres ramas principales:

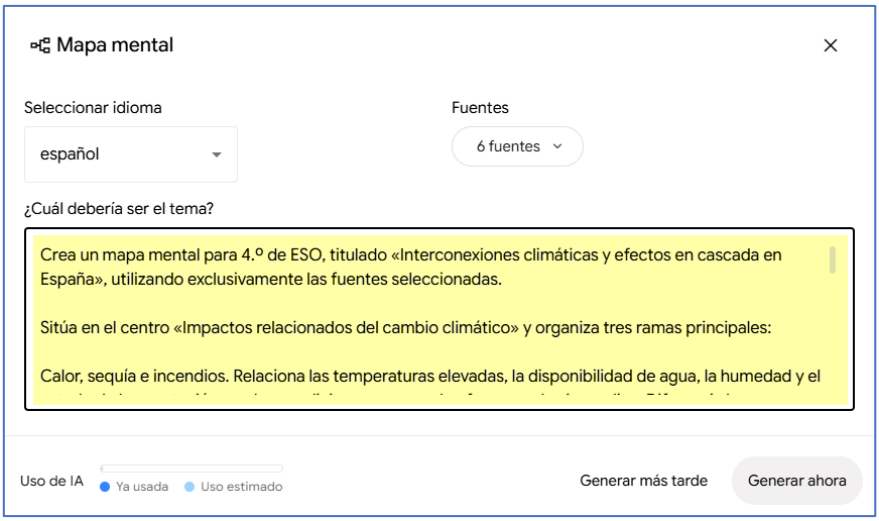
    1. Calor, sequía e incendios. Relaciona las temperaturas elevadas, la disponibilidad de agua, la humedad y el estado de la vegetación con las condiciones que pueden favorecer los incendios. Diferencia las condiciones que aumentan el riesgo de las causas de ignición.
    2. Temperaturas extremas y sistema eléctrico. Representa, cuando las fuentes lo respalden, las relaciones entre calor, demanda de refrigeración, disponibilidad de agua,
```

```
        generación eléctrica y funcionamiento del sistema. Distingue los efectos sobre la
        demanda de los efectos sobre la producción.
    3.  Sequía, lluvias intensas y consecuencias sobre el terreno. Explica cómo las condiciones
        del suelo, la vegetación y la intensidad de la lluvia pueden influir en la infiltración,
        la escorrentía, las inundaciones y la erosión. No afirmes que toda sequía
        impermeabiliza el suelo ni que toda lluvia intensa provoca inundaciones.

Utiliza palabras clave y frases breves, con un máximo orientativo de 3 niveles. Expresa las
relaciones mediante términos como «favorece», «puede aumentar» o «agrava», según el respaldo
documental. No presentes las conexiones como causas directas o consecuencias inevitables.

Comprueba las relaciones y los ejemplos en las fuentes originales, sin reproducir
automáticamente las afirmaciones de la página. Omite cifras y fechas que no sean necesarias.
No utilices máximos de demanda invernal como evidencia de demanda por refrigeración ni
confundas potencia con energía.

Prioriza la claridad y la comprensión de las conexiones. No añadas relaciones para completar
el mapa si no están suficientemente documentadas.
```



Personalización del mapa mental: selección del idioma y las fuentes, e introducción de indicaciones para organizar las interconexiones climáticas y los efectos en cascada en España.

Después de generarlo, desplegaremos sus ramas y comprobaremos que la jerarquía permite seguir las relaciones sin confundir una agrupación temática con una explicación causal. Revisaremos especialmente que los incendios, las inundaciones y los problemas del sistema eléctrico no aparezcan como consecuencias automáticas de un único fenómeno.

La revisión de la jerarquía, los conectores y la legibilidad se desarrolla con mayor detalle en el capítulo «Creación de mapas mentales y conceptuales mediante IA generativa».

Resumen de audio sobre mitigación y adaptación

En la página «Mitigación frente a adaptación: respuestas ante el cambio climático», el resumen de audio permitirá repasar ambos conceptos mediante una explicación breve. Los ejemplos ayudarán al alumnado a distinguir entre las actuaciones que reducen las causas del calentamiento y las que disminuyen sus consecuencias.

Al pulsar Añadir, revisaremos las indicaciones iniciales, seleccionaremos el formato **Breve** y el idioma **español**, y comprobaremos las fuentes utilizadas. Introduciremos estas indicaciones:

```
Genera un resumen de audio breve en español para 4º de ESO, titulado «Mitigar las causas y adaptarnos a los efectos del calentamiento», utilizando exclusivamente las fuentes seleccionadas.

Explica con claridad dos respuestas complementarias:

    • Mitigación: reducir las emisiones de gases de efecto invernadero o aumentar su absorción. Incluye un ejemplo documentado, como las energías renovables o la eficiencia energética.

    • Adaptación: reducir los daños y la vulnerabilidad ante los efectos presentes o previstos del cambio climático. Incluye un ejemplo documentado relacionado con las olas de calor y explica cómo contribuye a reducir la exposición o la vulnerabilidad.

Termina recordando que la tarea consiste en proponer una única medida de adaptación ante las olas de calor y justificarla mediante una evidencia. No resuelvas la tarea.

Prioriza estas ideas y unos pocos ejemplos, sin acumular cifras. Utiliza un lenguaje claro y riguroso, explica los tecnicismos y distingue los objetivos de los planes de los resultados observados. No inventes datos, medidas ni relaciones causales. El audio debe comprenderse sin mirar gráficos.
```

Después de generarlo, escucharemos el audio completo. Comprobaremos que la diferencia entre mitigación y adaptación queda clara, que los ejemplos están bien clasificados y que se explica la relación entre cada problema y su respuesta. Revisaremos también el ritmo, la pronunciación de términos y siglas y la ausencia de afirmaciones no respaldadas.

El audio complementará el texto de la página: la información necesaria para realizar la tarea seguirá disponible por escrito.



Personalización del resumen de audio: selección del formato Breve, el idioma y las fuentes, e introducción de indicaciones para explicar las diferencias entre mitigación y adaptación al cambio climático.

Infografía para preparar la recomendación justificada

En la página «Guía de trabajo: prepara tu recomendación justificada», la infografía servirá como guía visual para organizar la tarea y revisar sus requisitos antes de entregarla. Recogerá los cinco pasos de la propuesta y los tres criterios de evaluación indicados en la página.

Al pulsar **Añadir**, revisaremos las indicaciones iniciales. Seleccionaremos el idioma **español**, la orientación **Vertical** y un nivel de detalle **Estándar**. Introduciremos estas indicaciones:

```
Crea una infografía para 4º de ESO, titulada «Prepara tu recomendación justificada». Debe funcionar como guía de trabajo y lista de comprobación, sin resolver la tarea por el estudiante.

Organiza el contenido en cinco pasos numerados:

    1. Identifica el destinatario y el problema. Indica a quién diriges la recomendación y qué problema relacionado con las olas de calor afecta al entorno elegido.
    2. Propón una medida de adaptación. Presenta una única actuación concreta, viable y respaldada por las soluciones documentadas.
    3. Cita una evidencia. Incluye al menos un dato u observación oficial de las fuentes. Identifica su procedencia, periodo, ámbito geográfico y unidades cuando corresponda. Reproduce fielmente cualquier cita textual.
    4. Interpreta la evidencia. Explica qué significa y cómo ayuda a comprender el problema. No presentes datos nacionales como mediciones de tu localidad o centro.
    5. Justifica la medida. Explica la relación entre el riesgo, la vulnerabilidad y la actuación propuesta, indicando cómo puede contribuir a reducir el impacto del calor.

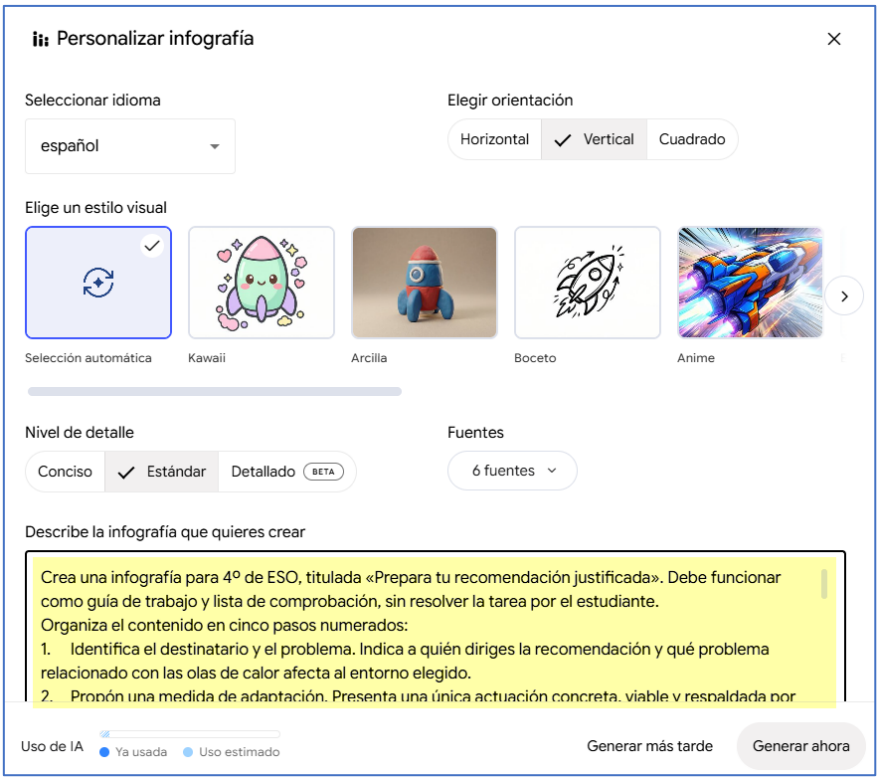
Añade un bloque final titulado «Antes de entregar, comprueba», con tres preguntas:

    • Interpretación de evidencias: ¿he identificado la fuente, el periodo y las unidades y explicado correctamente el dato?
    • Coherencia causal: ¿he justificado la relación entre el problema y la medida?
    • Claridad y rigor: ¿mi propuesta está bien organizada y utiliza un lenguaje formal, claro y fundamentado?

Incluye el recordatorio «Entrega tu propuesta en el Aula Virtual de EducaMadrid».

Utiliza frases breves, letra grande, iconos sencillos y una secuencia vertical clara. Diferencia visualmente los cinco pasos del bloque de comprobación.

No añadas cifras de ejemplo, citas sin verificar, una recomendación resuelta, plazos, puntuaciones ni niveles de rúbrica. Mantén los requisitos de la página sin incorporar nuevas exigencias.
```



Personalización de la infografía «Prepara tu recomendación justificada»: selección de la orientación, el nivel de detalle y las fuentes, e introducción de indicaciones para crear una guía de trabajo y lista de comprobación.

Después de generarla, comprobaremos que se lee con comodidad dentro del informe, conserva los cinco pasos y distingue la interpretación de la evidencia de la justificación de la medida. Revisaremos también que los criterios de evaluación se hayan convertido en preguntas útiles para comprobar el trabajo, sin añadir condiciones que no estaban previstas.

Cuestionario de comprobación del aprendizaje

En la página «Resumen y comprobación de aprendizaje», el cuestionario permitirá revisar los aprendizajes del recorrido antes de finalizar la recomendación. Combinaremos preguntas de comprensión con situaciones breves de aplicación, evitando que la actividad se limite a recordar las cifras del resumen.

Al pulsar **Añadir**, revisaremos las indicaciones iniciales, seleccionaremos el idioma **español** y ajustaremos la dificultad a un nivel **Medio**. Comprobaremos las fuentes utilizadas e introduciremos estas indicaciones:

```
Crea un cuestionario para 4º de ESO, titulado «Comprueba tu aprendizaje: evidencias, impactos y adaptación», con unas ocho preguntas y retroalimentación explicativa.

Distribuye las preguntas de forma equilibrada entre cuatro ámbitos:

    1. Interpretación de evidencias. Identificar fuentes, periodos, variables y unidades; distinguir temperatura media y anomalía; reconocer qué conclusiones permiten los datos.
    2. Impactos y vulnerabilidad. Relacionar los cambios climáticos con sus consecuencias documentadas y reconocer factores que pueden aumentar la vulnerabilidad ante el calor.
    3. Interconexiones entre impactos. Razonar relaciones entre calor, sequía, incendios u otros efectos respaldados por las fuentes. No presentar estas relaciones como consecuencias automáticas o inevitables.
    4. Mitigación, adaptación y recomendación final. Distinguir ambos conceptos y seleccionar una medida de adaptación coherente con un problema y una evidencia.
```

```
Prioriza preguntas de aplicación. Incluye algún caso breve en el que el alumnado deba elegir la conclusión mejor respaldada o la justificación más adecuada para una medida.

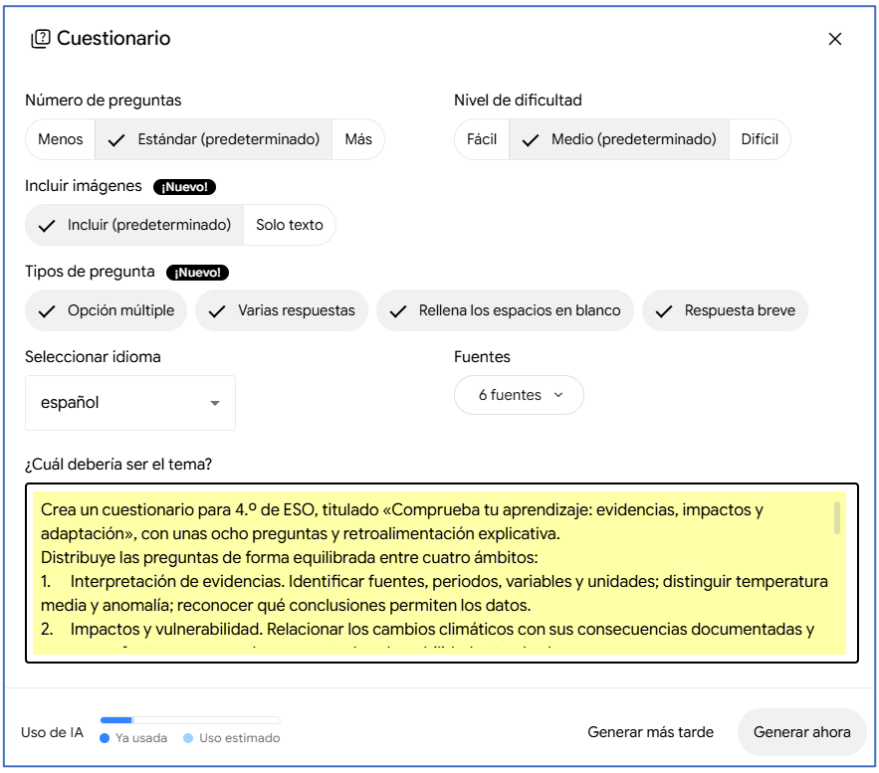
Cuando utilices un dato, gráfico o fragmento, proporciona la información necesaria para responder y verifica su procedencia, periodo y unidades. No exijas memorizar cifras, fechas o porcentajes. Si no puedes mostrar una figura fielmente, utiliza un dato o fragmento textual comprobado.

En las preguntas de respuesta única debe existir una sola opción inequívocamente correcta. Utiliza distractores plausibles basados en confusiones habituales, sin trampas ni diferencias evidentes de longitud.

En las preguntas de selección múltiple, indica que puede haber varias respuestas correctas y comprueba que todas estén respaldadas por las fuentes. En las de respuesta breve, admite formulaciones equivalentes que expresen correctamente la idea. En los espacios en blanco, evita huecos que puedan completarse con varios términos igualmente válidos.

Proporciona retroalimentación que explique el razonamiento y aclare los errores. No te limites a indicar si la respuesta es correcta.

Utiliza exclusivamente las fuentes seleccionadas y contenidos trabajados en el informe. Contrasta las afirmaciones con los documentos originales, sin copiar automáticamente el resumen. No inventes cifras, relaciones causales ni recomendaciones. Mantén un lenguaje claro, riguroso y adecuado al nivel educativo.
```



Personalización del cuestionario: configuración del número y los tipos de preguntas, la dificultad, las imágenes, el idioma y las fuentes, e introducción de indicaciones para comprobar la interpretación de evidencias, los impactos y la adaptación.

Después de generarlo, resolveremos todas las preguntas y revisaremos las respuestas, las posibles interpretaciones alternativas y la retroalimentación. Comprobaremos que ninguna pregunta exige información ausente y que los casos permiten aplicar lo aprendido.

El resultado tendrá una función de **autoevaluación y repaso**. La valoración de la recomendación final se realizará mediante la entrega prevista en el Aula Virtual de EducaMadrid.

Ajustar los recursos después de revisarlos

Cuando detectemos un problema, concretaremos qué debe cambiar y revisaremos las indicaciones utilizadas. Si aparece un dato incorrecto o una relación que las fuentes no respaldan, localizaremos primero la información original y ajustaremos el encargo. Si el contenido necesario no está documentado, completaremos las fuentes o reduciremos el alcance del recurso.

Los ajustes dependerán del resultado. Una infografía con demasiado texto requerirá seleccionar menos ideas y simplificar las etiquetas; una presentación que acumule cifras necesitará centrarse en la interpretación de una evidencia; y una pregunta ambigua exigirá precisar el enunciado y las respuestas. Por ejemplo, podremos añadir: «Reduce cada bloque a una idea principal y un ejemplo breve» o «Reformula la pregunta para que exista una única respuesta correcta según la fuente».

Aplicaremos estos cambios mediante las opciones de revisión o regeneración disponibles para cada formato. Antes de retirar una versión, comprobaremos cómo afecta esa acción al recurso incorporado en el informe. Después verificaremos que la página permite consultar la versión que queremos utilizar y revisaremos de nuevo tanto el aspecto corregido como el conjunto del recurso, por si el cambio hubiera introducido otros problemas.

Una vez incorporados y revisados los recursos, **tendremos completo el informe interactivo «¿Cómo afecta el cambio climático a España y qué podemos hacer?»**. Sus páginas combinarán las explicaciones con materiales de consulta y actividades de autoevaluación que preparan al alumnado para elaborar su recomendación justificada.

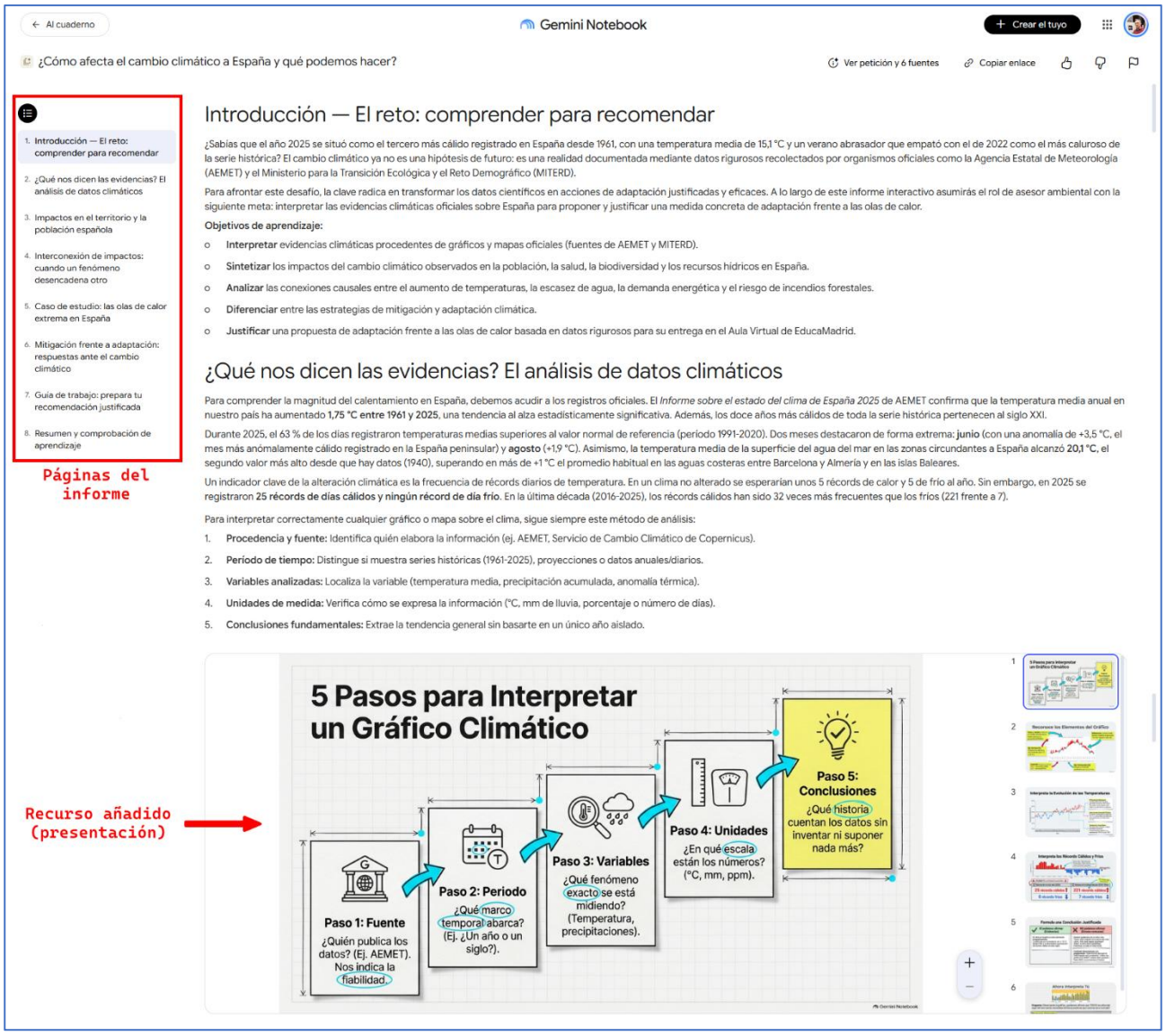
Los demás informes previstos para la unidad se crearían siguiendo el mismo procedimiento: definir el objetivo y la idea central, seleccionar las fuentes pertinentes, organizar el recorrido y generar, personalizar y revisar los recursos. En cada caso adaptaríamos los contenidos y las actividades a su finalidad didáctica. En los apartados siguientes nos centraremos en facilitar el acceso al informe desarrollado y conectarlo con la entrega de la tarea final en el Aula Virtual de EducaMadrid.

Facilitar distintas formas de consulta

Comprobaremos que la información imprescindible para realizar la tarea esté disponible por escrito. Las infografías y el mapa mental deberán acompañarse de una explicación textual de sus ideas y relaciones principales. Para el audio, verificaremos que el texto de la página recoge los conceptos y ejemplos necesarios; si alguno resulta imprescindible y solo aparece en la grabación, añadiremos una síntesis escrita.

Cuando un recurso no pueda consultarse adecuadamente, facilitaremos un material equivalente desde el Aula Virtual. Por ejemplo, podremos ofrecer una versión textual de una infografía o una relación organizada de las conexiones del mapa. Si la actividad exige interpretar un gráfico, proporcionaremos una versión legible con su título, leyenda, unidades y referencia. Estas alternativas deberán permitir alcanzar el mismo objetivo de aprendizaje.

Probaremos también los recursos al tamaño real de consulta, comprobaremos la ampliación de los elementos visuales y revisaremos que los enlaces tengan nombres descriptivos.



Informe interactivo con la presentación incorporada en la página de análisis de evidencias climáticas y el índice lateral de navegación entre sus ocho páginas.

18.6. Acceso al informe desde el Aula Virtual

Una vez completado y revisado el informe interactivo, prepararemos su acceso desde el **Aula Virtual de EducaMadrid**. El alumnado encontrará allí el enlace al recorrido y las indicaciones para utilizarlo. Después de consultar los materiales y realizar las actividades de autoevaluación, regresará al curso para entregar su recomendación justificada.

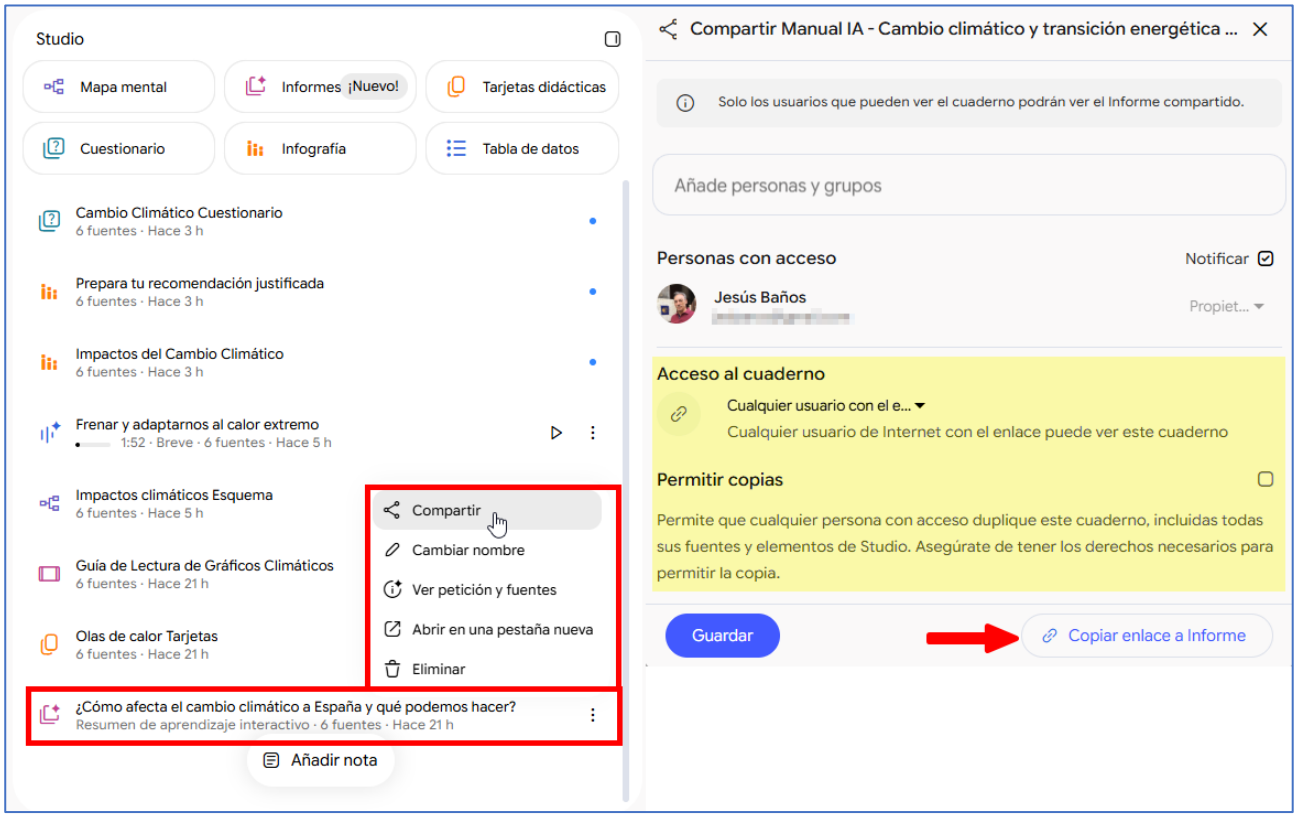
Para organizar este acceso debemos resolver dos cuestiones: los permisos de consulta en Gemini Notebook y la incorporación del enlace en Moodle. Publicar una dirección en el Aula Virtual no concede por sí mismo acceso al contenido de un servicio externo.

Antes de aplicar la propuesta, comprobaremos las condiciones de acceso correspondientes a la edad del alumnado y al tipo de cuenta utilizado. Los informes interactivos se consultan en la web y Google indica que para acceder a algunos de sus contenidos es preciso tener al menos 18 años. Probaremos el informe y cada recurso desde el Aula Virtual en las condiciones de acceso del grupo. Si algún material queda fuera de su alcance, ofreceremos antes de comenzar un equivalente accesible en Moodle que permita completar la misma tarea.

Preparar los permisos de consulta y obtener el enlace al informe

Abriremos las opciones de **Compartir** y, en **Acceso al cuaderno**, seleccionaremos **Cualquier usuario con el enlace**. Guardaremos la configuración y utilizaremos **Copiar enlace al informe** para obtener la dirección que incorporaremos al Aula Virtual. En nuestro ejemplo mantendremos desactivada la opción **Permitir copias**, que autorizaría a otras personas a duplicar el cuaderno con sus fuentes y elementos de Studio.

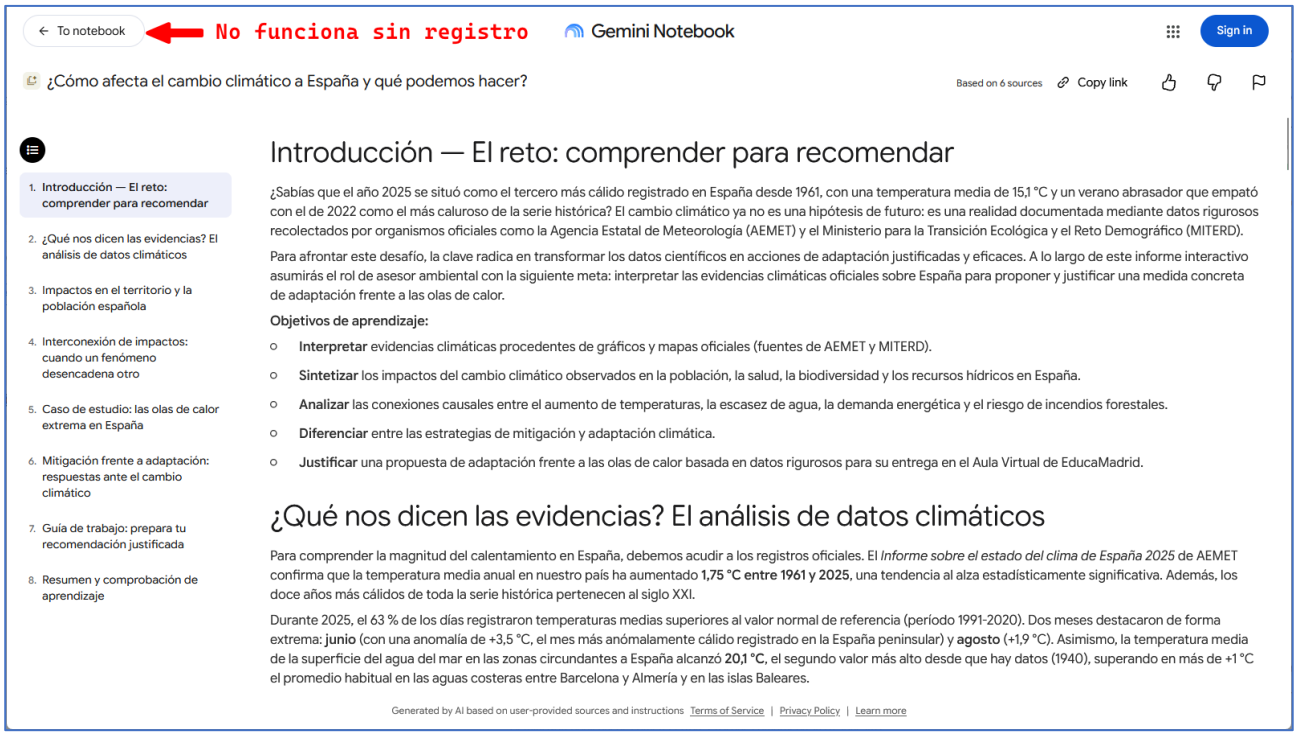
La opción **Cualquier usuario con el enlace** depende del tipo de cuenta. Si no está disponible, compartiremos el cuaderno con las cuentas autorizadas y probaremos el enlace al informe con una cuenta lectora del centro. La ayuda de Google describe el enlace al informe dentro del sistema de permisos del cuaderno. Comprobaremos por separado lo que puede abrirse sin sesión y lo que requiere una cuenta. Cuando ese acceso no sea viable para el grupo, pondremos los materiales equivalentes en Moodle.



Acceso a las opciones de compartir el informe desde Studio: configuración «Cualquier usuario con el enlace», con «Permitir copias» desactivado, y obtención del enlace al informe para incorporarlo al Aula Virtual.

En la prueba de este ejemplo, el enlace público permitió abrir el informe y consultar sus recursos sin iniciar sesión. Antes de utilizarlo con el alumnado, verificaremos el mismo recorrido en las condiciones indicadas al comienzo de este apartado.

El acceso sin identificación queda limitado al informe. Si el visitante intenta entrar en el cuaderno mediante el botón correspondiente, aparece un mensaje que solicita iniciar sesión para explorar las fuentes, formular preguntas y acceder al resto del contenido. El chat tampoco está disponible mientras se consulta el informe sin iniciar sesión.



Consulta del informe interactivo sin iniciar sesión: el enlace permite recorrer sus páginas y acceder a los recursos incorporados, mientras que el acceso al cuaderno mediante «To notebook» requiere identificación.

Si la persona que dispone del enlace inicia sesión con una cuenta con acceso al servicio, podrá entrar en el cuaderno y consultar su contenido en modo lectura, además de utilizar el chat. Por tanto, **compartir el enlace al informe con esta configuración también permite acceder al cuaderno tras identificarse**. Antes de publicarlo, revisaremos que todas sus fuentes y materiales sean adecuados para compartir con quienes puedan recibir la dirección.

Esta distinción permite organizar el recorrido desde el Aula Virtual sin exigir el acceso al cuaderno: enlazaremos directamente al informe y explicaremos que puede consultarse sin iniciar sesión. Comprobaremos el funcionamiento en una ventana sin sesión iniciada y revisaremos también el acceso con una cuenta lectora, especialmente después de modificar los permisos o los recursos.

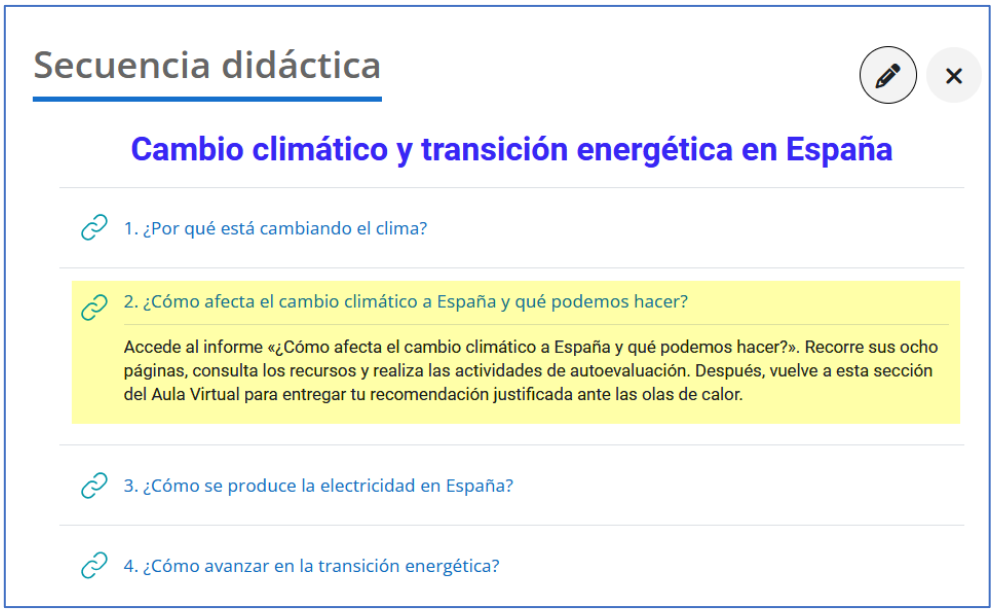
Incorporar el enlace en el Aula Virtual

Entraremos en el curso, activaremos la edición y, dentro de la sección de la unidad, seleccionaremos **Añadir una actividad o un recurso** → **URL**. En el nombre escribiremos **«¿Cómo afecta el cambio climático a España y qué podemos hacer?»** y pegaremos el enlace copiado en el campo **URL externa**.

Añadiremos una descripción breve y activaremos la opción de mostrarla en la página del curso. En **Apariencia**, elegiremos **Nueva ventana** si está disponible; esta opción depende de la configuración del sitio. Si no aparece, utilizaremos una modalidad disponible, como **Abrir**, y comprobaremos su funcionamiento. Guardaremos los cambios y volveremos al curso.

La descripción puede ser la siguiente:

```
Accede al informe «¿Cómo afecta el cambio climático a España y qué podemos hacer?».
Recorre sus ocho páginas, consulta los recursos y realiza las actividades de
autoevaluación. Después, vuelve a esta sección del Aula Virtual para entregar tu
recomendación justificada ante las olas de calor.
```



Organización prevista de la unidad en la sección «Secuencia didáctica» del Aula Virtual. Se destaca el enlace al informe desarrollado en el manual, acompañado de las indicaciones para consultarlo y regresar a Moodle para entregar la recomendación justificada.

Situaremos el recurso junto a la actividad destinada a entregar la recomendación, siguiendo un orden reconocible: primero el acceso a los materiales y después la tarea. El enlace tendrá una función de consulta; la entrega y su evaluación se organizarán mediante la actividad Tarea, que configuraremos a continuación.

Añadir la actividad en el Aula Virtual

Para completar la secuencia, añadiremos una actividad **Tarea** en el Aula Virtual, situada junto al enlace al informe interactivo. En ella, cada estudiante entregará una recomendación ante las olas de calor, apoyada en una evidencia de las fuentes consultadas. La descripción recogerá los cinco apartados explicados en el informe y las condiciones de entrega, de modo que el alumnado encuentre instrucciones coherentes en ambos espacios.

Activaremos la edición del curso y seleccionaremos **Añadir una actividad o un recurso** → **Tarea**. Escribiremos como nombre «Recomendación justificada ante las olas de calor» e incorporaremos la siguiente descripción:

La descripción puede ser la siguiente:

```
Tras consultar el informe interactivo «¿Cómo afecta el cambio climático a España y qué
podemos hacer?», elabora una recomendación para adaptar un entorno cercano a las olas
de calor.

Dirige tu propuesta a un destinatario concreto, como la Dirección o el Consejo Escolar
de tu instituto, el Ayuntamiento de tu municipio u otra institución o colectivo
relacionado con el problema elegido.

Organiza tu trabajo en cinco apartados:

    1. Destinatario y problema. Identifica a quién diriges la recomendación y describe
       el problema relacionado con el calor que quieres abordar.

    2. Medida de adaptación. Propón una única actuación concreta y viable, respaldada
       por las soluciones documentadas.
```

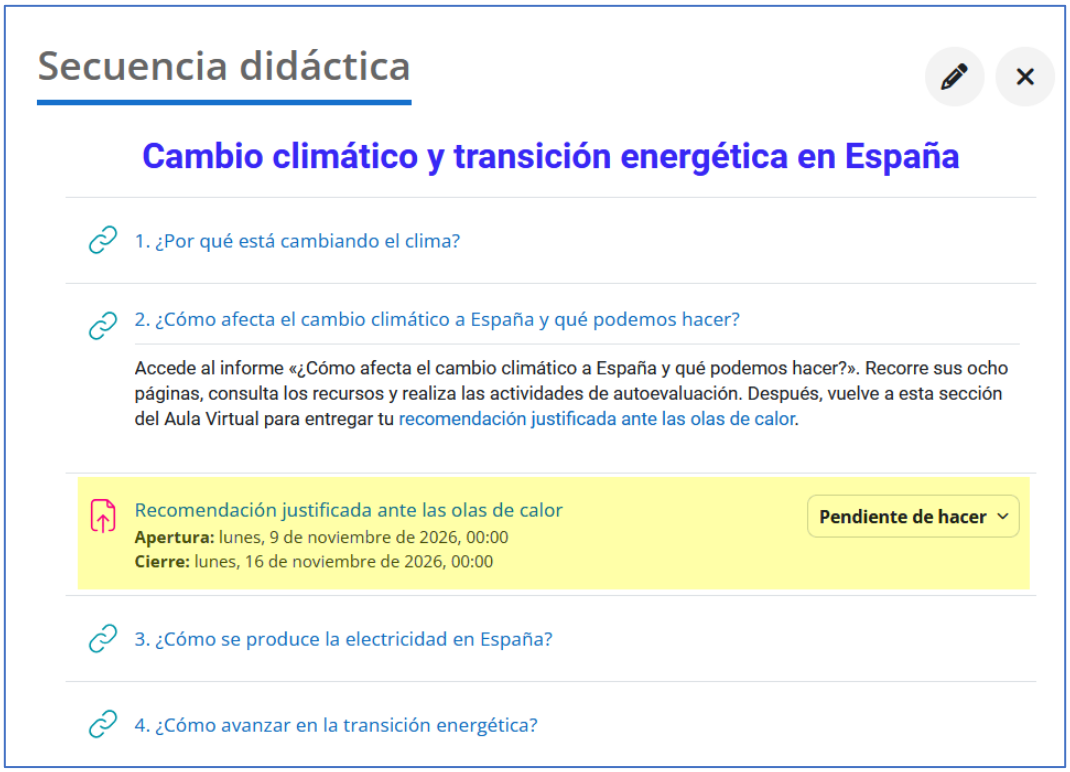
3. **Evidencia.** Incluye al menos un dato u observación oficial de las fuentes del informe. Identifica el documento u organismo, el periodo, el ámbito geográfico y las unidades cuando corresponda. Si reproduces una cita textual, utiliza comillas y conserva su redacción.

4. **Interpretación.** Explica qué significa la evidencia y por qué resulta relevante para el problema. No presentes datos nacionales como si fueran mediciones de tu localidad o centro.

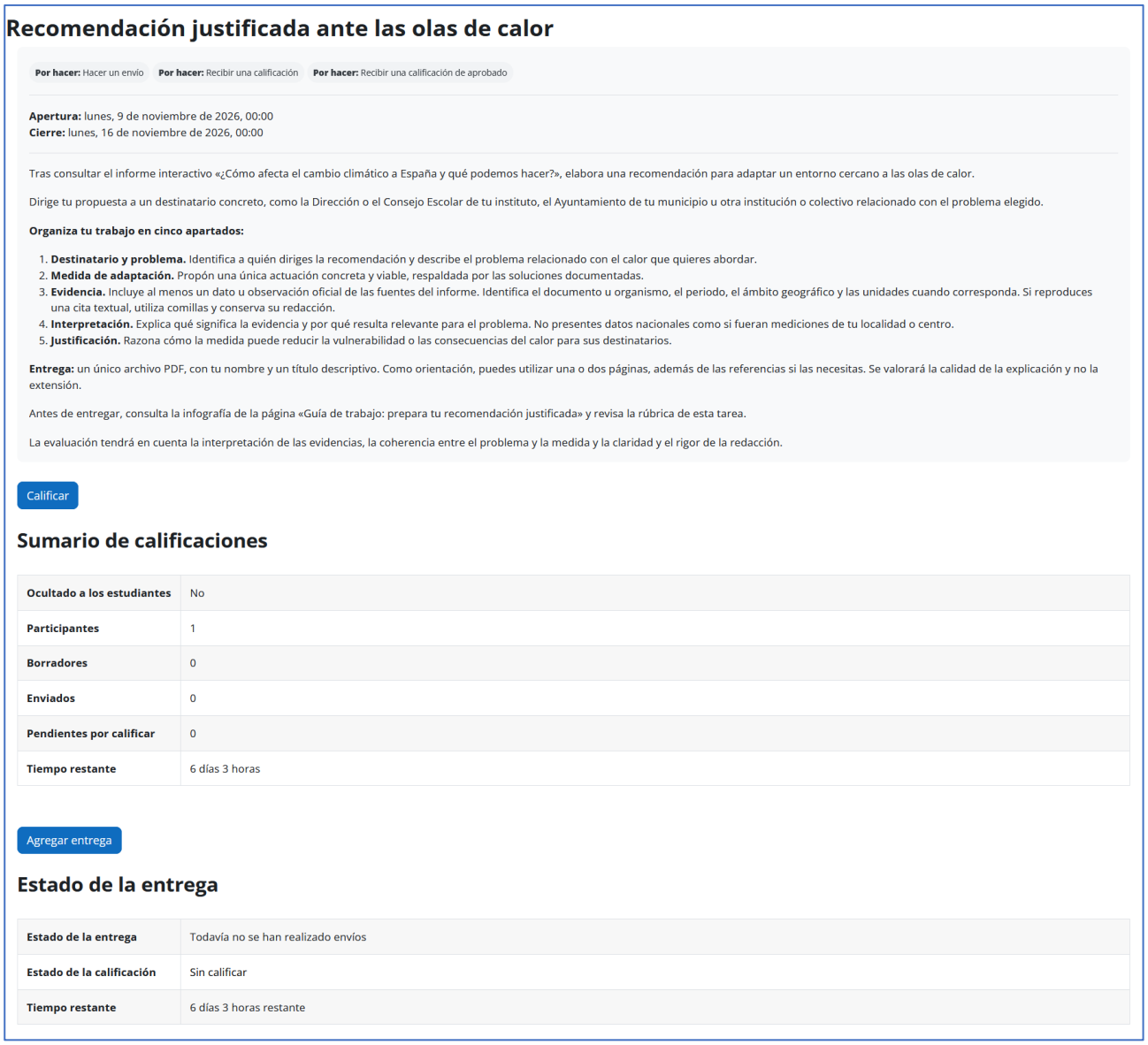
5. **Justificación.** Razona cómo la medida puede reducir la vulnerabilidad o las consecuencias del calor para sus destinatarios.

Entrega: un único archivo PDF, con tu nombre y un título descriptivo. Como orientación, puedes utilizar una o dos páginas, además de las referencias si las necesitas. Se valorará la calidad de la explicación y no la extensión.

Antes de entregar, consulta la infografía de la página «Guía de trabajo: prepara tu recomendación justificada» y revisa la rúbrica de esta tarea.



Actividad Tarea «Recomendación justificada ante las olas de calor» situada después del enlace al informe interactivo, con las fechas de disponibilidad y el estado de finalización visibles.



Recomendación justificada ante las olas de calor

Por hacer: Hacer un envío **Por hacer:** Recibir una calificación **Por hacer:** Recibir una calificación de aprobado

Apertura: lunes, 9 de noviembre de 2026, 00:00
Cierre: lunes, 16 de noviembre de 2026, 00:00

Tras consultar el informe interactivo «¿Cómo afecta el cambio climático a España y qué podemos hacer?», elabora una recomendación para adaptar un entorno cercano a las olas de calor.

Dirige tu propuesta a un destinatario concreto, como la Dirección o el Consejo Escolar de tu instituto, el Ayuntamiento de tu municipio u otra institución o colectivo relacionado con el problema elegido.

Organiza tu trabajo en cinco apartados:

1. **Destinatario y problema.** Identifica a quién diriges la recomendación y describe el problema relacionado con el calor que quieres abordar.
2. **Medida de adaptación.** Propón una única actuación concreta y viable, respaldada por las soluciones documentadas.
3. **Evidencia.** Incluye al menos un dato u observación oficial de las fuentes del informe. Identifica el documento u organismo, el periodo, el ámbito geográfico y las unidades cuando corresponda. Si reproduces una cita textual, utiliza comillas y conserva su redacción.
4. **Interpretación.** Explica qué significa la evidencia y por qué resulta relevante para el problema. No presentes datos nacionales como si fueran mediciones de tu localidad o centro.
5. **Justificación.** Razona cómo la medida puede reducir la vulnerabilidad o las consecuencias del calor para sus destinatarios.

Entrega: un único archivo PDF, con tu nombre y un título descriptivo. Como orientación, puedes utilizar una o dos páginas, además de las referencias si las necesitas. Se valorará la calidad de la explicación y no la extensión.

Antes de entregar, consulta la infografía de la página «Guía de trabajo: prepara tu recomendación justificada» y revisa la rúbrica de esta tarea.

La evaluación tendrá en cuenta la interpretación de las evidencias, la coherencia entre el problema y la medida y la claridad y el rigor de la redacción.

Calificar

Sumario de calificaciones

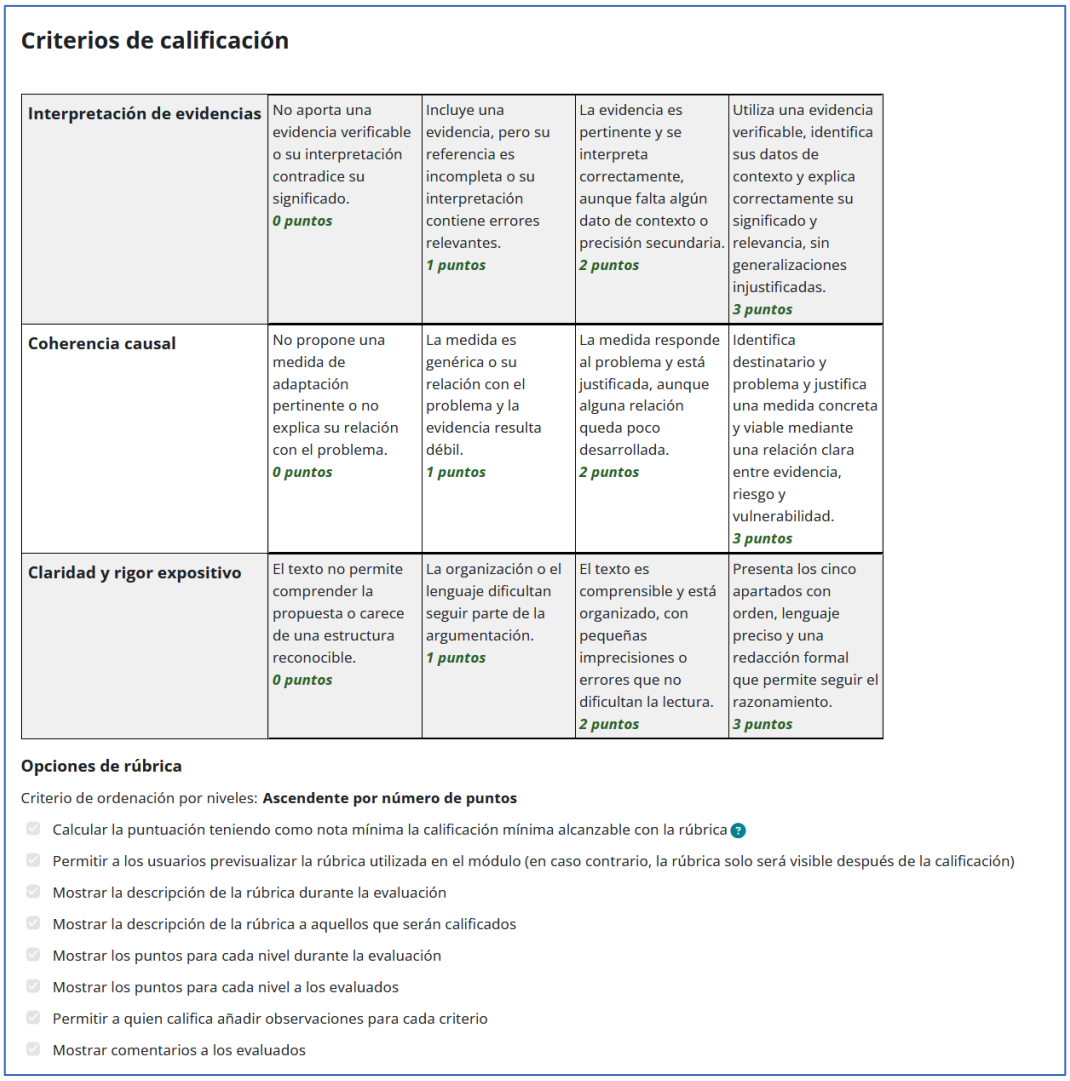
Ocultado a los estudiantes	No
Participantes	1
Borradores	0
Enviados	0
Pendientes por calificar	0
Tiempo restante	6 días 3 horas

Agregar entrega

Estado de la entrega

Estado de la entrega	Todavía no se han realizado envíos
Estado de la calificación	Sin calificar
Tiempo restante	6 días 3 horas restante

Enunciado de la tarea «Recomendación justificada ante las olas de calor», con los cinco apartados del trabajo y las condiciones de entrega.



Criterios de calificación

Interpretación de evidencias	No aporta una evidencia verificable o su interpretación contradice su significado. ***0 puntos***	Incluye una evidencia, pero su referencia es incompleta o su interpretación contiene errores relevantes. ***1 puntos***	La evidencia es pertinente y se interpreta correctamente, aunque falta algún dato de contexto o precisión secundaria. ***2 puntos***	Utiliza una evidencia verificable, identifica sus datos de contexto y explica correctamente su significado y relevancia, sin generalizaciones injustificadas. ***3 puntos***
Coherencia causal	No propone una medida de adaptación pertinente o no explica su relación con el problema. ***0 puntos***	La medida es genérica o su relación con el problema y la evidencia resulta débil. ***1 puntos***	La medida responde al problema y está justificada, aunque alguna relación queda poco desarrollada. ***2 puntos***	Identifica destinatario y problema y justifica una medida concreta y viable mediante una relación clara entre evidencia, riesgo y vulnerabilidad. ***3 puntos***
Claridad y rigor expositivo	El texto no permite comprender la propuesta o carece de una estructura reconocible. ***0 puntos***	La organización o el lenguaje dificultan seguir parte de la argumentación. ***1 puntos***	El texto es comprensible y está organizado, con pequeñas imprecisiones o errores que no dificultan la lectura. ***2 puntos***	Presenta los cinco apartados con orden, lenguaje preciso y una redacción formal que permite seguir el razonamiento. ***3 puntos***

Opciones de rúbrica

Criterio de ordenación por niveles: **Ascendente por número de puntos**

- Calcular la puntuación teniendo como nota mínima la calificación mínima alcanzable con la rúbrica
- Permitir a los usuarios previsualizar la rúbrica utilizada en el módulo (en caso contrario, la rúbrica solo será visible después de la calificación)
- Mostrar la descripción de la rúbrica durante la evaluación
- Mostrar la descripción de la rúbrica a aquellos que serán calificados
- Mostrar los puntos para cada nivel durante la evaluación
- Mostrar los puntos para cada nivel a los evaluados
- Permitir a quien califica añadir observaciones para cada criterio
- Mostrar comentarios a los evaluados

Rúbrica de la tarea, organizada en tres criterios y cuatro niveles de desempeño.

Configuraremos una entrega individual mediante archivo y una evaluación con rúbrica. La siguiente tabla recoge los ajustes propuestos para reproducir el ejemplo. Las fechas y el tamaño máximo podrán adaptarse a las necesidades del curso.

Apartado de configuración	Ajuste
Tipos de entrega	Activar **Archivos enviados** y desactivar **Texto en línea**.
Número máximo de archivos	**1**.
Tipos de archivo aceptados	**PDF (.pdf)**.
Tamaño máximo	**5 MB**, si el límite del curso lo permite.
Entrega por grupos	**No**.
Requerir que los alumnos pulsen el botón de envío	**Sí**, para distinguir el borrador del envío definitivo.
Tipos de retroalimentación	Activar **Comentarios de retroalimentación**.

Apartado de configuración	Ajuste
Tipo de calificación	**Puntuación**, con un máximo de **10**.
Método de calificación	**Rúbrica**.
Disponibilidad	Establecer las fechas de apertura y entrega correspondientes al grupo. Configurar una fecha límite si se desea impedir los envíos posteriores.

Si utilizamos condiciones de finalización, las ajustaremos de forma coherente con el seguimiento previsto. La captura del ejemplo exige realizar un envío, recibir una calificación y alcanzar la calificación de aprobado; para reproducir esa configuración también será necesario establecer la nota mínima de aprobado en los ajustes de calificación de la tarea.

Después de guardar la tarea, accederemos a **Calificación avanzada** y definiremos una nueva rúbrica. Incorporaremos los tres criterios siguientes, con cuatro niveles de desempeño puntuados de 0 a 3. Los criterios tendrán el mismo peso.

Criterio	0 puntos	1 punto	2 puntos	3 puntos
Interpretación de evidencias	No aporta una evidencia verificable o su interpretación contradice su significado.	Incluye una evidencia, pero su referencia es incompleta o su interpretación contiene errores relevantes.	La evidencia es pertinente y se interpreta correctamente, aunque falta algún dato de contexto o precisión secundaria.	Utiliza una evidencia verificable, identifica sus datos de contexto y explica correctamente su significado y relevancia, sin generalizaciones injustificadas.
Coherencia causal	No propone una medida de adaptación pertinente o no explica su relación con el problema.	La medida es genérica o su relación con el problema y la evidencia resulta débil.	La medida responde al problema y está justificada, aunque alguna relación queda poco desarrollada.	Identifica destinatario y problema y justifica una medida concreta y viable mediante una relación clara entre evidencia, riesgo y vulnerabilidad.
Claridad y rigor expositivo	El texto no permite comprender la propuesta o carece de una estructura reconocible.	La organización o el lenguaje dificultan seguir parte de la argumentación.	El texto es comprensible y está organizado, con pequeñas imprecisiones o errores que no dificultan la lectura.	Presenta los cinco apartados con orden, lenguaje preciso y una redacción formal que permite seguir el razonamiento.

Permitiremos que el alumnado consulte la rúbrica antes de entregar y habilitaremos las observaciones por criterio. La guardaremos como preparada para su uso. La puntuación máxima será de nueve puntos; Moodle la convertirá a la calificación máxima de diez establecida para la tarea.

La tarea permitirá registrar el trabajo, proporcionar retroalimentación y recoger su calificación en el Libro de calificaciones de Moodle. Así, el recorrido de consulta y autoevaluación culminará en una producción que permita valorar cómo utiliza el alumnado lo aprendido para justificar una decisión.

Antes de facilitar el recorrido al grupo, probaremos el enlace desde el Aula Virtual con una cuenta que tenga los permisos previstos para el alumnado. Verificaremos que abre el informe correcto, permite navegar entre sus ocho páginas y da acceso a los recursos incorporados. Abriremos las presentaciones y las infografías, desplegaremos el mapa mental, reproduciremos el audio y probaremos las tarjetas y el cuestionario.

Daremos por preparado el acceso cuando el alumnado pueda iniciar el recorrido desde Moodle, consultar los recursos y regresar a la actividad de entrega. Comprobaremos también que los materiales equivalentes preparados conforme al apartado 18.5 estén disponibles desde el Aula Virtual cuando sean necesarios. El enlace quedará así integrado en la secuencia didáctica y acompañado de las indicaciones y los apoyos necesarios para utilizarlo.

18.7. Recorrido del alumnado y registro de evidencias

Con el acceso al informe y la actividad Tarea preparados, podemos concretar el recorrido del alumnado. El Aula Virtual será el punto de partida y de regreso: desde la sección «Secuencia didáctica» se abrirá el informe y, una vez realizado el trabajo, se utilizará la tarea situada a continuación para entregar la recomendación.

Al comenzar, cada estudiante encontrará el reto y los objetivos del informe. A partir de ahí avanzará por las explicaciones y los recursos incorporados: aprenderá a interpretar evidencias, reconocerá los impactos sobre el territorio y la población, explorará sus interconexiones y profundizará en las olas de calor. La comparación entre mitigación y adaptación le ayudará a identificar qué tipo de respuesta debe proponer.

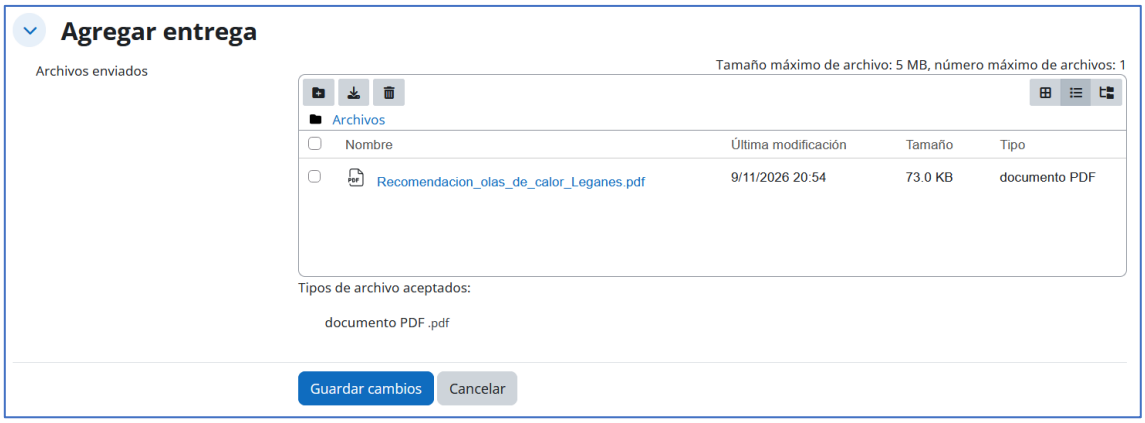
El alumnado podrá volver a las explicaciones, consultar de nuevo los recursos y repetir las actividades de autoevaluación cuando detecte una dificultad. Esta flexibilidad le permitirá revisar su comprensión antes de finalizar la recomendación.

De la consulta a la elaboración de la propuesta

Mientras trabaja con el informe, conviene que cada estudiante anote la evidencia que podría utilizar, su procedencia y lo que permite afirmar. Esta selección facilitará la elaboración de una recomendación fundamentada y evitará que la tarea final se reduzca a elegir una medida y acompañarla de una cifra sin explicar su relación.

La página «Guía de trabajo: prepara tu recomendación justificada» y su infografía servirán para organizar la propuesta. Antes de entregarla, el estudiante contrastará su trabajo con las instrucciones y la rúbrica de Moodle. Si el cuestionario final revela alguna confusión, podrá revisar el contenido correspondiente y ajustar su razonamiento.

Una vez preparado el documento, el estudiante regresará al Aula Virtual, abrirá la tarea y adjuntará el PDF. Después pulsará **Guardar cambios**. Como en el apartado 18.6 hemos configurado la actividad para exigir la confirmación del envío, el archivo quedará inicialmente como borrador. Para presentar el trabajo, deberá pulsar **Enviar tarea** y completar la confirmación que muestre Moodle. Finalmente, comprobará que el estado indica **Enviado para calificar**. Guardar el archivo como borrador no completa la entrega.

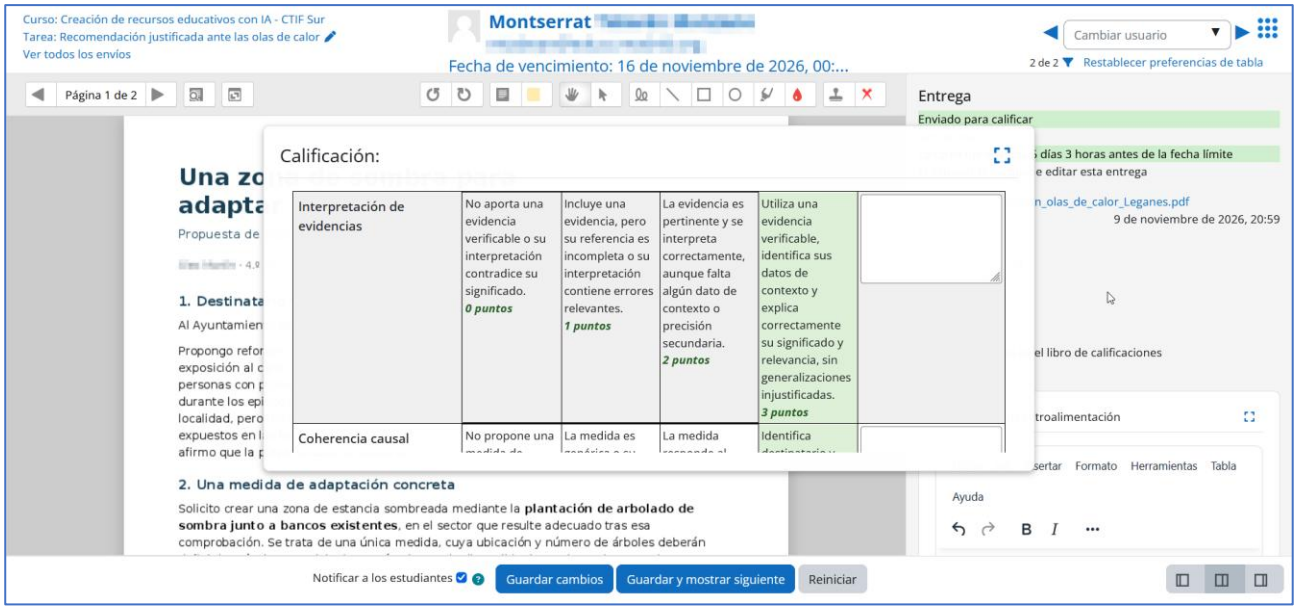


Incorporación del PDF a la tarea de Moodle. Tras guardar los cambios, el estudiante deberá confirmar el envío para presentar el trabajo.

Valorar la evidencia y proporcionar retroalimentación

La recomendación entregada será la principal evidencia evaluable de esta secuencia. Permitirá comprobar si el estudiante interpreta la información y la utiliza para justificar una decisión. La consulta de los recursos y las actividades de autoevaluación contribuyen a prepararla, pero sus resultados no se transfieren automáticamente al Libro de calificaciones mediante el enlace URL.

Al revisar cada trabajo, aplicaremos la rúbrica definida en la tarea y seleccionaremos el nivel alcanzado en sus tres criterios. Acompañaremos la valoración con una retroalimentación concreta: qué parte de la interpretación resulta adecuada, dónde falta justificar una relación o qué afirmación necesita una referencia más precisa.



Evaluación de la entrega en Moodle mediante la rúbrica, con selección del nivel alcanzado en cada criterio y espacios para añadir comentarios de corrección.

La devolución deberá ayudar a comprender cómo mejorar el razonamiento. Por ejemplo, si se utiliza un dato nacional para describir una situación local, señalaremos la diferencia de escala y pediremos explicar su relevancia sin atribuirle un alcance que no tiene. Si la medida es pertinente pero la justificación resulta genérica, orientaremos la revisión hacia la relación entre el problema, los destinatarios y la actuación propuesta.

Cuando autoricemos una nueva entrega, el estudiante podrá incorporar estas observaciones y presentar una versión revisada. Así, la evaluación también podrá formar parte del aprendizaje.

La calificación guardada en la tarea quedará recogida en el Libro de calificaciones. El estudiante podrá consultar la valoración y los comentarios desde la actividad, mientras que el docente dispondrá del trabajo presentado y de su evaluación para realizar el seguimiento.



Consulta de la calificación y la retroalimentación de la tarea en el Libro de calificaciones de Moodle, con los logros alcanzados y las sugerencias de mejora.

La secuencia queda completada cuando el alumnado utiliza lo aprendido para elaborar una respuesta propia y recibe una valoración que le ayuda a mejorarla. El objetivo didáctico ha guiado la selección de las fuentes, la organización del informe y la preparación de sus recursos; la recomendación final permite comprobar hasta qué punto se ha alcanzado. Este mismo procedimiento puede aplicarse a otros temas, ajustando las fuentes, las actividades y la tarea al aprendizaje que se quiera promover.

19. Pódcast con ChatGPT + NotebookLM + Descript

La producción de pódcasts puede integrarse en el aula como una actividad significativa que fomenta competencias comunicativas, digitales y colaborativas. Gracias a herramientas basadas en inteligencia artificial, el proceso se ha simplificado notablemente, permitiendo al profesorado diseñar proyectos sonoros de calidad sin necesidad de experiencia técnica previa.

A lo largo de este capítulo utilizaremos ChatGPT, NotebookLM y Descript para recorrer las principales fases de creación de un pódcast educativo: preparación del guion, generación del audio y edición final. Las condiciones de acceso y las funciones disponibles pueden variar según la herramienta y el tipo de cuenta.

19.1. Guionizar con ChatGPT

El primer paso en la creación de un pódcast consiste en definir el contenido y estructurarlo de forma clara. Para ello, se puede utilizar **ChatGPT** como herramienta de apoyo para generar un esquema temático y redactar el guion del episodio.

La propuesta comienza solicitando a ChatGPT la elaboración de un **esquema de episodio** a partir de un tema determinado.

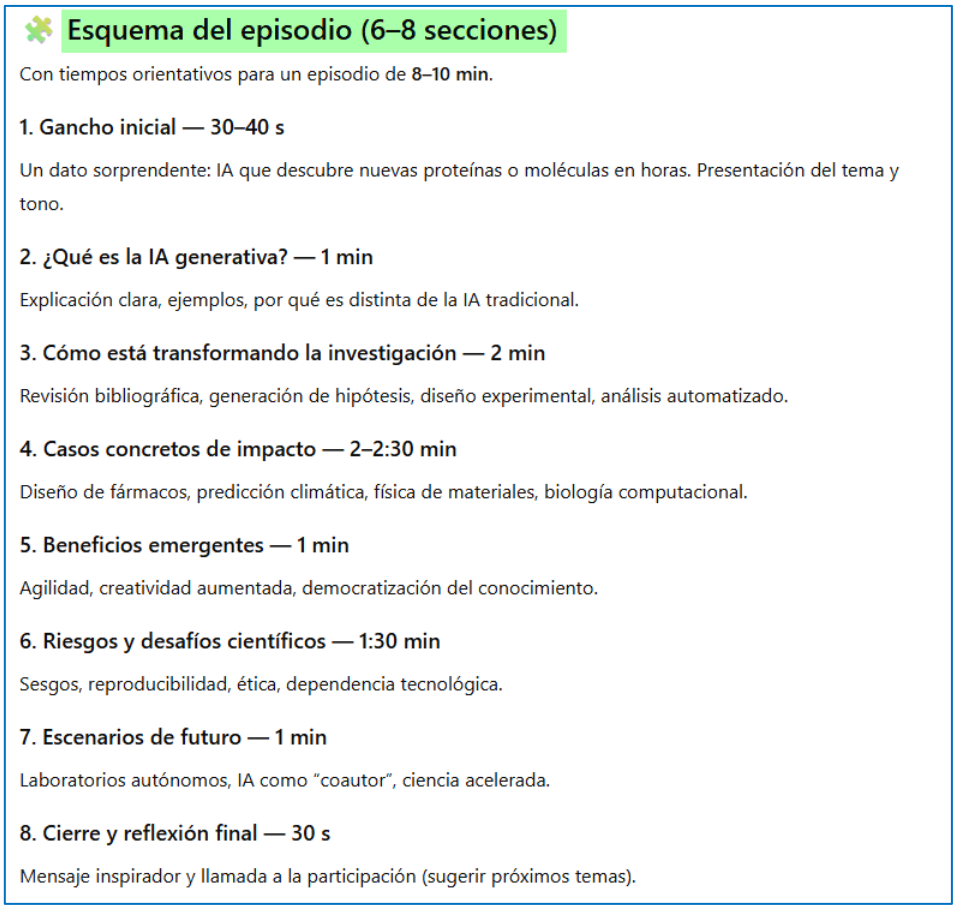
Prompt 1: Esquema de episodio.

> Actúa como guionista de podcast. Tema: 'La IA generativa y el futuro de la investigación científica'. Estilo: diálogo conversacional, riguroso, emocionante. Dame 10 ideas clave, un esquema de 6–8 secciones y 5 títulos posibles.

Aquí tienes **10 ideas clave**, un **esquema sólido de 6–8 secciones** y **5 títulos posibles** para el episodio *"La IA generativa y el futuro de la investigación científica"*. Están pensados para un **podcast conversacional con dos voces**, tono **riguroso**, **emocionante** y muy **ágil**.

✅ 10 ideas clave del episodio

1. **Qué es la IA generativa**: modelos capaces de producir texto, imágenes, código o hipótesis científicas a partir de grandes volúmenes de datos.
2. **Por qué es revolucionaria**: acelera procesos que antes tardaban meses (revisión bibliográfica, diseño experimental, análisis de datos).
3. **Nuevo paradigma científico**: la IA no solo analiza datos, **genera hipótesis** y propone experimentos testables.
4. **Descubrimiento de fármacos**: identifica moléculas prometedoras miles de veces más rápido que los métodos tradicionales.
5. **Simulación y predicción**: IA para modelar clima, materiales, proteínas, ecosistemas o riesgos sanitarios.
6. **Colaboración humano–máquina**: la IA aumenta la creatividad científica, pero el criterio humano sigue siendo imprescindible.
7. **Democratización del conocimiento**: herramientas accesibles para centros pequeños o países en desarrollo.
8. **Riesgos actuales**: sesgos, alucinaciones, falta de transparencia, dependencia excesiva, propiedad intelectual.
9. **Ética y regulación**: necesidad de marcos globales para una ciencia segura y abierta.
10. **El futuro**: ciencia autónoma asistida por IA, laboratorios sin intervención humana, ciclos de descubrimiento ultrarrápidos.



Esquema del episodio (6–8 secciones)

Con tiempos orientativos para un episodio de **8–10 min**.

1. Gancho inicial — 30–40 s

Un dato sorprendente: IA que descubre nuevas proteínas o moléculas en horas. Presentación del tema y tono.

2. ¿Qué es la IA generativa? — 1 min

Explicación clara, ejemplos, por qué es distinta de la IA tradicional.

3. Cómo está transformando la investigación — 2 min

Revisión bibliográfica, generación de hipótesis, diseño experimental, análisis automatizado.

4. Casos concretos de impacto — 2–2:30 min

Diseño de fármacos, predicción climática, física de materiales, biología computacional.

5. Beneficios emergentes — 1 min

Agilidad, creatividad aumentada, democratización del conocimiento.

6. Riesgos y desafíos científicos — 1:30 min

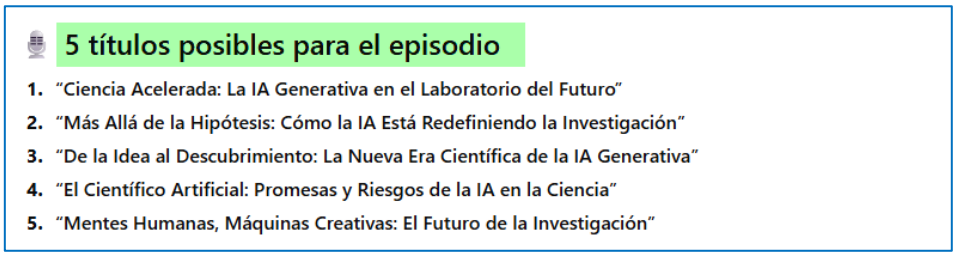
Sesgos, reproducibilidad, ética, dependencia tecnológica.

7. Escenarios de futuro — 1 min

Laboratorios autónomos, IA como "coautor", ciencia acelerada.

8. Cierre y reflexión final — 30 s

Mensaje inspirador y llamada a la participación (sugerir próximos temas).

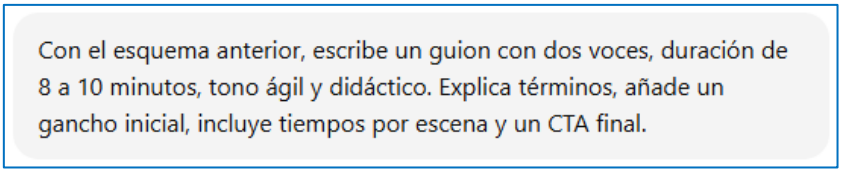


5 títulos posibles para el episodio

1. **"Ciencia Acelerada: La IA Generativa en el Laboratorio del Futuro"**
2. **"Más Allá de la Hipótesis: Cómo la IA Está Redefiniendo la Investigación"**
3. **"De la Idea al Descubrimiento: La Nueva Era Científica de la IA Generativa"**
4. **"El Científico Artificial: Promesas y Riesgos de la IA en la Ciencia"**
5. **"Mentes Humanas, Máquinas Creativas: El Futuro de la Investigación"**

A partir de este esquema, se solicita al modelo que redacte el **guion final**, con un tono narrativo, claro y adecuado al público objetivo. Este guion servirá como base para la producción del audio.

Prompt 2: Guion final.



> Con el esquema anterior, escribe un guion con dos voces, duración de 8 a 10 minutos, tono ágil y didáctico. Explica términos, añade un gancho inicial, incluye tiempos por escena y un CTA final.

Aquí tienes el **guion completo**, en **diálogo A/B**, **duración aproximada 8–10 minutos**, con **gancho inicial**, **ritmo ágil**, **tono didáctico**, **tiempos por escena** y **CTA final**.
Listo para grabar o generar voces sintéticas.

🎙️ GUION COMPLETO – "La IA generativa y el futuro de la investigación científica"

Duración total: 8–10 min
Voces: A y B
Estilo: conversacional, riguroso, emocionante, frases cortas.

🎬 ESCENA 1 — GANCHO INICIAL (00:00–00:40)

A: Imagina que una máquina descubre en solo seis horas una proteína que a los humanos nos habría llevado años predecir.
B: O que propone miles de moléculas nuevas para medicamentos... mientras tú estás preparando el café.
A: Esto no es ciencia ficción. Está pasando hoy.
B: Y detrás de estos avances hay un tipo de inteligencia artificial que está cambiando la forma en la que hacemos ciencia: **la IA generativa**.
A: Hoy vamos a entender qué es, cómo funciona y por qué está acelerando el futuro de la investigación.

🎬 ESCENA 2 — ¿QUÉ ES LA IA GENERATIVA? (00:40–01:40)

B: Empecemos por lo básico. Cuando decimos "IA generativa" hablamos de modelos capaces de **crear** contenido nuevo: texto, imágenes, música, código... incluso hipótesis científicas.
A: A diferencia de otras IA que solo clasifican o reconocen patrones, esta genera posibilidades. Es como si, en vez de darte una respuesta, te diera **miles de ideas** para empezar.
B: Se basa en lo que se llama *modelos de aprendizaje profundo*: redes neuronales entrenadas con cantidades gigantescas de datos.
A: Una "red neuronal" es un sistema inspirado en el cerebro: muchas unidades conectadas que aprenden ajustando sus conexiones.
B: Y cuando estos modelos aprenden lo suficiente, pueden predecir la siguiente palabra, o el siguiente átomo, o la próxima reacción química.
A: Por eso están entrando con tanta fuerza en los laboratorios.

🎬 ESCENA 3 — CÓMO ESTÁ TRANSFORMANDO LA INVESTIGACIÓN (01:40–03:40)

B: Uno de los cambios más visibles es la **revisión científica acelerada**. Antes, leer cientos de artículos podía llevar semanas.
A: Ahora, una IA generativa puede resumir miles de estudios, detectar patrones y ayudarte a ver conexiones que, a simple vista, pasarían desapercibidas.
B: También está revolucionando el **diseño experimental**.
A: Exacto. Las IAs proponen experimentos posibles, comparan alternativas, optimizan condiciones y predicen qué rutas tienen más probabilidad de funcionar.
B: Y eso antes requería meses de cálculos.
A: Otro cambio clave está en el **análisis de datos**. La IA encuentra correlaciones complejas que los humanos tardaríamos mucho en descubrir o, directamente, ni veríamos.
B: Es como tener un asistente incansable que nunca se salta un detalle.
A: O un generador de hipótesis que trabaja 24/7.

🎬 ESCENA 4 — CASOS DE IMPACTO REAL (03:40–06:00)

B: Uno de los campos más espectaculares es el **descubrimiento de fármacos**.
A: Las IAs generativas diseñan moléculas nuevas, predicen su comportamiento y descartan las inviables. Esto reduce años de trabajo a semanas.
B: Y otro hito: la predicción de **estructuras de proteínas**, vital para entender enfermedades o diseñar tratamientos.
A: También está cambiando la **ciencia de materiales**: baterías más estables, paneles más eficientes, compuestos más resistentes.
B: En cambio climático, la IA mejora las **simulaciones**, anticipando fenómenos extremos con mayor precisión.
A: Y en astronomía, ayuda a analizar telescopios que generan terabytes de datos por noche.
B: Nunca antes habíamos tenido una herramienta tan transversal en tantas disciplinas.

🎬 ESCENA 5 — BENEFICIOS Y OPORTUNIDADES (06:00–07:00)

A: La primera gran ventaja es la **velocidad**. La ciencia ahora avanza en modo "hiperacelerado".
B: La segunda es la **creatividad aumentada**. La IA genera ideas alternativas que un humano quizá no habría imaginado.
A: Tercero: **democratización científica**. Laboratorios pequeños o países con menos recursos pueden acceder a herramientas punteras.
B: La IA no sustituye talento, lo amplifica.
A: Y abre puertas a nuevas generaciones de investigadores.

🎬 ESCENA 6 — RIESGOS Y DESAFÍOS (07:00–08:30)

B: Pero no todo es brillante. Hay riesgos importantes.
A: Uno es el **sesgo**. Si los datos están desequilibrados, las conclusiones también lo estarán.
B: Otro es la **alucinación**, cuando un modelo inventa datos que parecen reales pero no lo son.
A: Y en ciencia, una información falsa puede desviar años de trabajo.
B: También está la falta de **transparencia**. Muchos modelos son cajas negras.
A: Y la **dependencia tecnológica**: si dejamos que la IA tome demasiadas decisiones, podemos perder el criterio crítico.
B: Por eso necesitamos reglas globales, supervisión y responsabilidad compartida.

🎬 ESCENA 7 — EL FUTURO: LABORATORIOS AUTÓNOMOS (08:30–09:30)

A: El futuro ya se está dibujando: laboratorios donde robots y IA realizan experimentos sin intervención humana.
B: Lo llaman "**ciencia autónoma**": ciclos de hipótesis, prueba y análisis completamente automáticos.
A: El científico se convierte en un estratega, en el diseñador de preguntas.
B: Y la IA en un motor de descubrimientos continuos.
A: Un futuro emocionante... pero que necesitamos construir con ética y prudencia.

🎬 ESCENA 8 — CIERRE Y CTA FINAL (09:30–10:00)

B: La IA generativa está transformando la investigación más rápido de lo que esperábamos.
A: Y apenas estamos en el primer capítulo.
B: Queremos saber qué temas científicos te gustaría que exploremos en próximos episodios.
A: ¿Química? ¿Neurociencia? ¿Educación? ¿Filosofía de la tecnología? Tú eliges.
B: Escríbenos y seguimos construyendo este viaje juntos.
A: Hasta el próximo episodio.

El uso de ChatGPT facilita la organización de ideas, la estructuración del discurso y la elaboración de un texto con coherencia comunicativa. Aunque el contenido generado por la herramienta debe ser revisado y ajustado según criterios pedagógicos, resulta un punto de partida útil para trabajar en el aula.

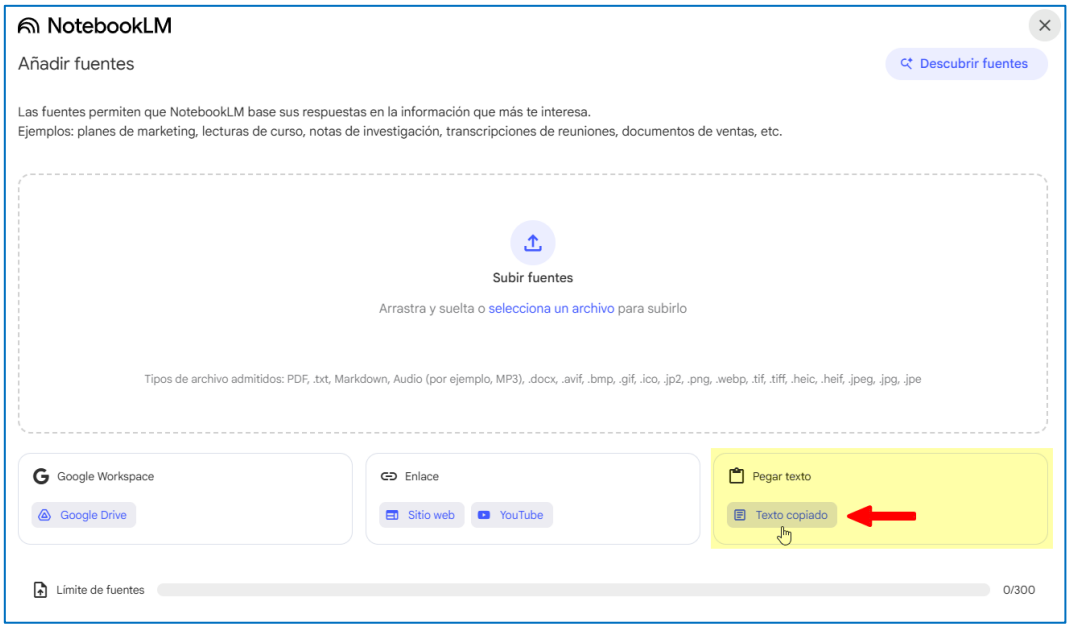
Antes de producir el audio, contrastaremos las cifras y los casos del borrador. La afirmación de la captura sobre la velocidad del descubrimiento de fármacos necesita una referencia y una comparación bien delimitada para poder utilizarse.

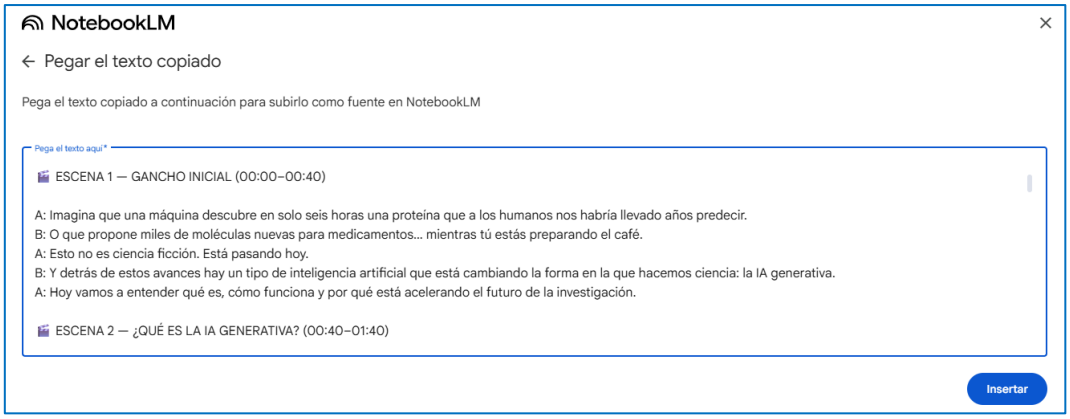
Desde una perspectiva didáctica, esta etapa permite trabajar habilidades como la comprensión lectora, la redacción con finalidad comunicativa, la planificación textual y el pensamiento estructurado. También favorece el trabajo en grupo mediante roles colaborativos: búsqueda de información, redacción, revisión, edición.

19.2. Generar un resumen de audio con NotebookLM

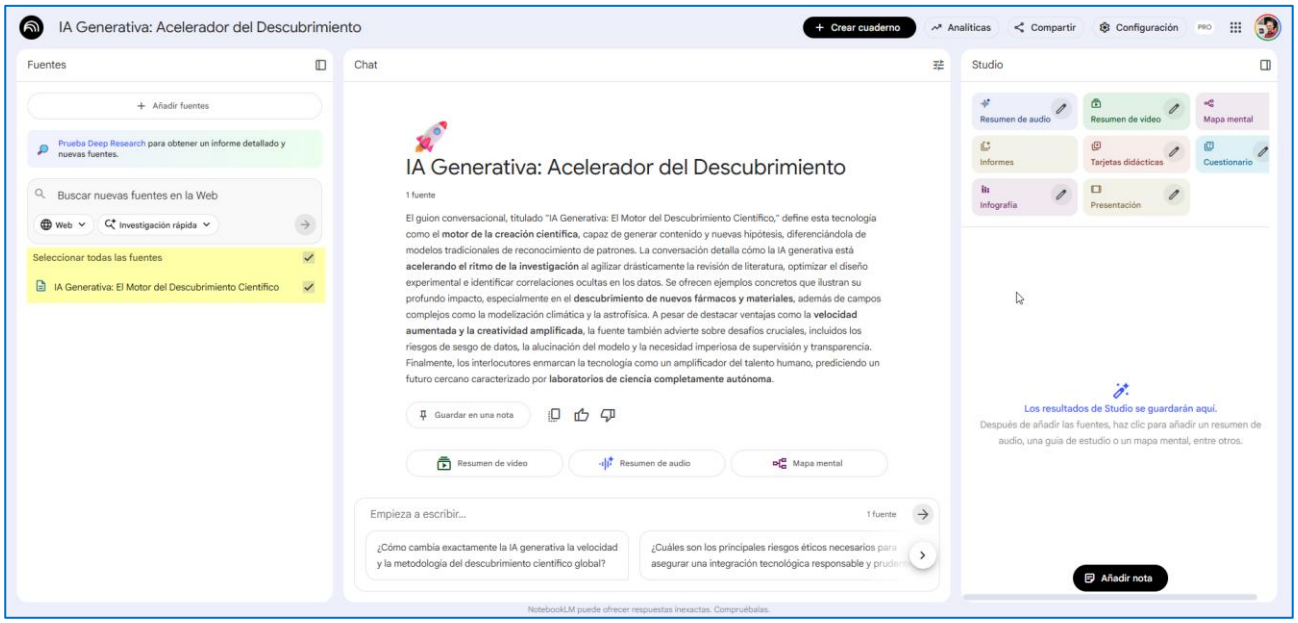
Una vez redactado el guion, lo incorporamos a un cuaderno de NotebookLM como fuente de referencia. A partir de ese contenido podemos generar un **resumen de audio** mediante Studio. El resultado no debe entenderse como una lectura literal del guion, sino como una transformación sonora basada en la información proporcionada.

El procedimiento comienza con la creación de un **cuaderno nuevo**, en el que se copia el texto completo del guion.



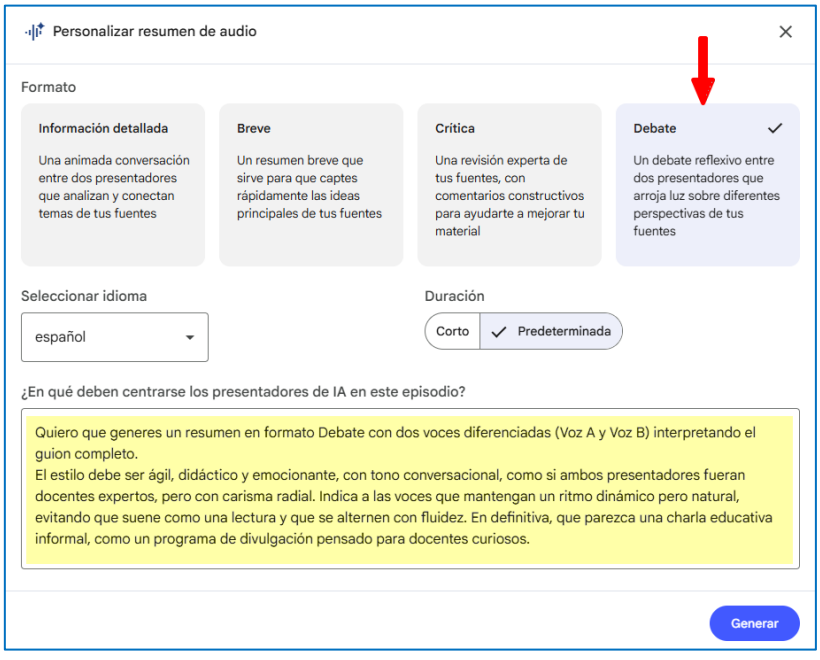


NotebookLM analiza automáticamente el contenido y permite generar un resumen sonoro en formato de diálogo o presentación, según las indicaciones del usuario.



Abrimos la personalización del **Resumen de audio** mediante el icono de lápiz y seleccionamos **Debate**, un formato con dos voces generadas por la herramienta. Elegimos español y la duración disponible en la configuración. Las indicaciones orientarán el enfoque y el tono. Revisaremos el audio resultante para comprobar qué contenidos del guion recoge y cuánto dura.

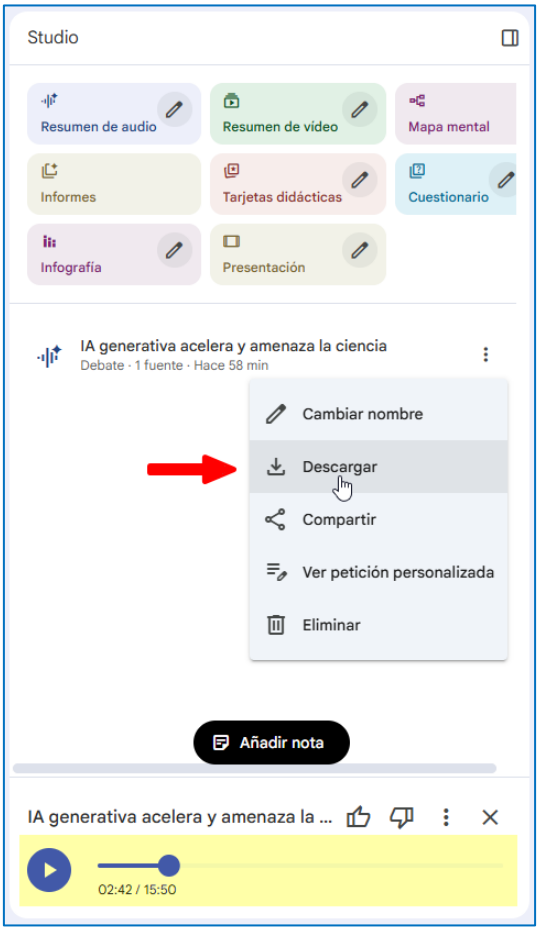




Versión simplificada y editable del prompt anterior:

```
Genera un resumen de audio en formato Debate, con dos voces diferenciadas, a partir del guion seleccionado. Mantén un tono divulgativo, ágil y conversacional. Introduce el tema, explica los términos especializados y conserva las ideas comprobadas del guion. Haz que las dos voces alternen de forma natural y terminen con una pregunta para la reflexión.
```

Al pulsar en **Generar**, la herramienta procesa el texto y devuelve un reproductor de audio junto con la opción de descarga.



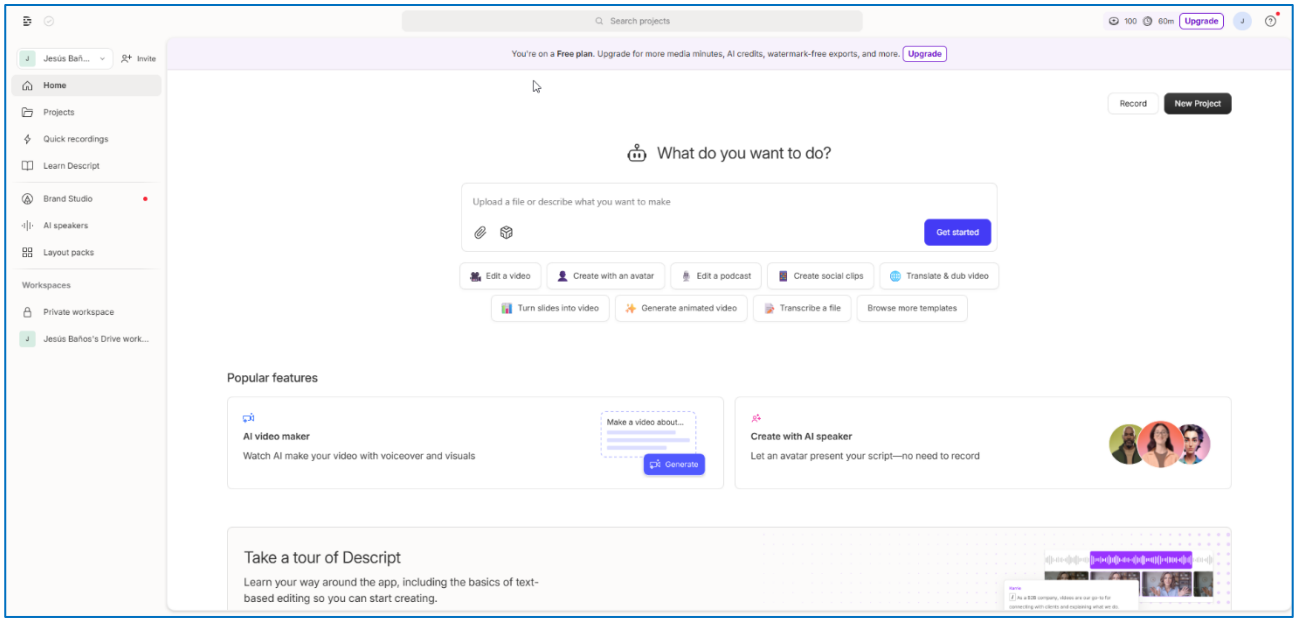
El archivo resultante puede reproducirse o guardarse para su edición posterior. En el ejemplo obtenido, el audio presenta una calidad suficientemente clara para continuar con la edición. Aun así, conviene escucharlo completo y comprobar la pronunciación, el ritmo, el contenido y cualquier posible error antes de utilizarlo.

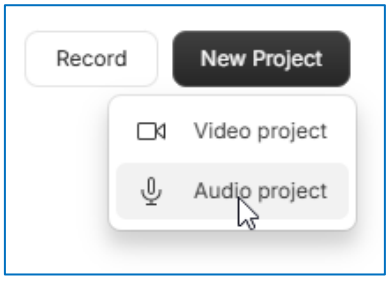
Este proceso no solo facilita la producción, sino que amplía la participación del alumnado, especialmente de aquellos estudiantes que no desean grabarse directamente. Permite simular debates, diálogos o entrevistas y utilizar la voz como recurso didáctico accesible y flexible.

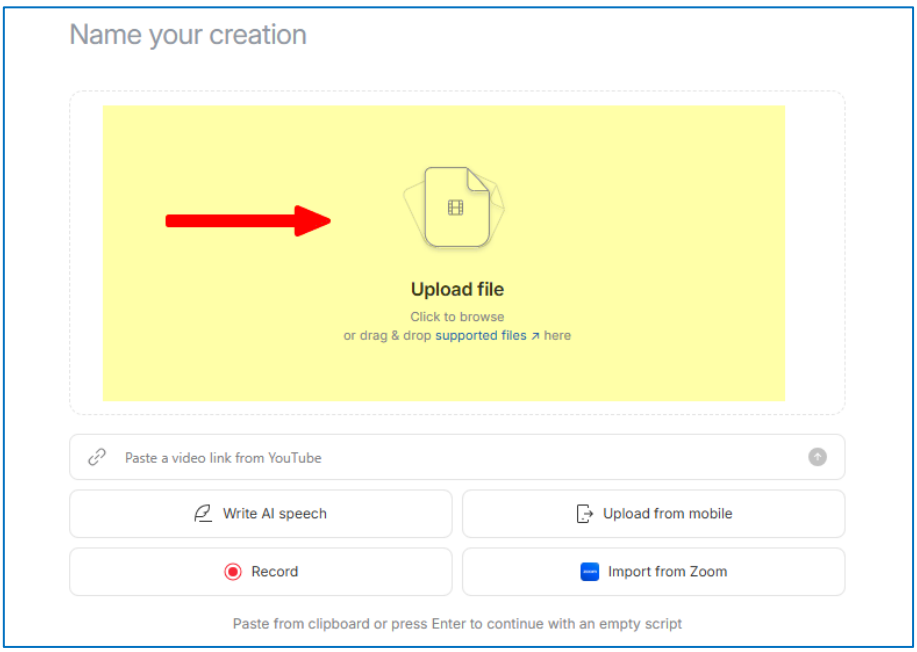
19.3. Descript: editar el audio sin conocimientos técnicos

El archivo generado con NotebookLM puede mejorarse utilizando **Descript**, una herramienta de edición de audio pensada para usuarios sin experiencia previa. Permite limpiar el sonido, añadir música, recortar fragmentos o aplicar efectos para lograr un resultado final más cuidado.

Después de registrarse, se accede al panel principal. Allí se crea un **nuevo proyecto de tipo Audio Project** y se arrastra el archivo generado previamente. Descript comienza entonces una **transcripción automática**, que permite editar el audio desde el texto, como si se tratara de un procesador de texto tradicional.

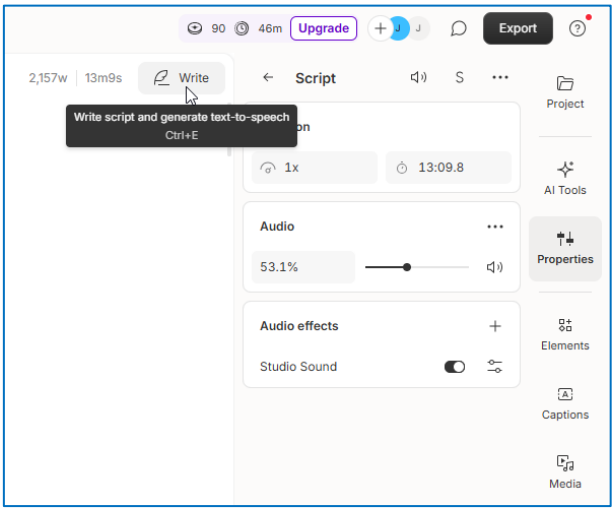






Una de las funciones más útiles para entornos educativos es **Studio Sound**, que mejora automáticamente la calidad del audio. Elimina ruidos de fondo, mejora la nitidez de las voces y equilibra el volumen. Esta opción resulta especialmente práctica cuando se trabaja con grabaciones de baja calidad o en espacios no acondicionados.



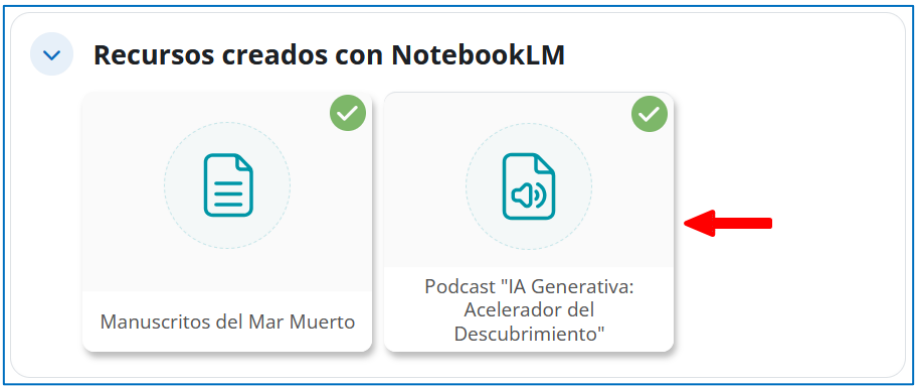




Finalizada la edición, el archivo puede **exportarse en formato mp3 o wav**, dependiendo del uso que se le vaya a dar. Para plataformas educativas se recomienda el formato *mp3* a *128 kbps*; para máxima calidad, se puede elegir *wav*.



Este archivo se puede enlazar fácilmente en un aula virtual, integrarlo como recurso en una unidad didáctica o compartirlo con el alumnado a través de la plataforma habitual.



19.4. Valor pedagógico y propuesta ampliada

La creación de un pódcast educativo con herramientas de IA no es únicamente una actividad tecnológica. Representa una oportunidad para trabajar la competencia comunicativa, la alfabetización mediática, el pensamiento crítico y la expresión oral y escrita. El hecho de que todo el proceso pueda realizarse sin conocimientos técnicos avanzados ni recursos costosos permite integrarlo en cualquier asignatura y nivel.

Además, el pódcast puede utilizarse como herramienta de evaluación, como proyecto interdisciplinar, como recurso de inclusión o como actividad de producción creativa. Ofrece posibilidades tanto para el trabajo individual como grupal, y puede adaptarse a distintos estilos de aprendizaje.

Aunque es posible generar el guion automáticamente con ChatGPT, el impacto educativo se multiplica cuando es el propio alumnado quien redacta el contenido. En este caso, la IA puede utilizarse como apoyo para organizar ideas, verificar información o mejorar la expresión escrita, pero el protagonismo lo conserva el estudiante.

Esta variante del proyecto promueve la autoría, la reflexión y la responsabilidad sobre lo que se comunica. El alumnado debe decidir qué quiere decir, cómo organizar el contenido, qué tono utilizar y cómo adaptar su discurso al formato sonoro. El proceso implica fases de planificación, redacción, revisión y edición, todas ellas vinculadas a competencias clave del currículo.

El resultado final —un audio generado a partir de un texto escrito por el propio grupo— representa una experiencia significativa de aprendizaje, en la que la tecnología se pone al servicio de la expresión y la comprensión. Es una forma de aprender a comunicar comunicando, con un producto que puede ser compartido y valorado dentro y fuera del aula.


PODCAST EDUCATIVO CON IA
EL TRIDENTE DE HERRAMIENTAS
CHATGPT:
EL CEREBRO/GUIONISTA
PROMPTS PARA ESQUEMA Y GUION NARRATIVO
NOTEBOOKLM:
EL LOCUTOR/ESTUDIO
CONVERSIÓN TEXTO-AUDIO REALISTA
DESCRIPT:
EL EDITOR/PULIDOR
EDICIÓN BASADA EN TEXTO Y MEJORA
EL FLUJO DE TRABAJO (PASO A PASO)
1. GUIONIZAR (CHATGPT)
ESQUEMA TEMÁTICO
GUION FINAL NARRATIVO
2. PRODUCIR (NOTEBOOKLM)
SUBIR GUION A "NUEVO CUADERNO"
SELECCIONAR "DEBATE" (2 VOCES)
GENERAR AUDIO PROFESIONAL
3. EDITAR (DESCRIPT)
IMPORTAR & TRANSCRIBIR
APLICAR "STUDIO SOUND" (RAYOS DE LIMPIEZA)
EXPORTAR MP3 PARA COMPARTIR
VALOR PEDAGÓGICO E IMPACTO
SIN BARRERAS TÉCNICAS: NO EQUIPO CARO
INCLUSIÓN: ALTERNATIVA A GRABAR VOZ PROPIA
COMPETENCIAS: ALFABETIZACIÓN MEDIÁTICA, PENSAMIENTO CRÍTICO, COLABORACIÓN
¡IDEA PRO PARA DOCENTES!
VARIANTE DE ORO
PROTAGONISMO DEL ALUMNO: REDACTAN EL GUION ORIGINAL
IA COMO APOYO: SOLO REFINAR/ORGANIZAR, NO SUSTITUIR
RESULTADO: "APRENDER A COMUNICAR COMUNICANDO"

20. Recursos didácticos con NotebookLM + Gemini Gems

NotebookLM y Gemini pueden utilizarse de forma complementaria para construir un flujo de trabajo en el que **la base documental y la generación de recursos desempeñan funciones diferentes**.

NotebookLM nos permite reunir y trabajar con un conjunto de fuentes seleccionado. Un Gem de Gemini puede utilizar posteriormente ese cuaderno como base de conocimiento y aplicar unas instrucciones estables para transformar la información en distintos materiales educativos.

La idea que desarrollaremos es sencilla:



La imagen resume el flujo de trabajo que seguiremos para combinar NotebookLM y Gemini Gems. Cada fase cumple una función concreta dentro del proceso y permite pasar de una base documental previamente seleccionada a distintos materiales educativos reutilizables.

1. Fuentes revisadas. El punto de partida es disponer de información fiable, pertinente y adecuada al objetivo educativo. No se trata de acumular documentos, sino de seleccionar fuentes que aporten datos, explicaciones y perspectivas complementarias sobre el tema que queremos trabajar.

2. Cuaderno de NotebookLM. Las fuentes seleccionadas se incorporan a un cuaderno temático. NotebookLM permite reunirlas en un mismo espacio, consultarlas y utilizarlas como una base documental común. De esta forma, el trabajo posterior no parte de información dispersa, sino de un conjunto de contenidos previamente delimitado y organizado.

3. Gem especializado. El cuaderno se vincula a un Gem de Gemini al que asignamos unas instrucciones específicas. Estas instrucciones definen su función, el nivel educativo, el tipo de lenguaje y los criterios que debe aplicar al generar materiales. El Gem combina así una **base de conocimiento concreta** con una **forma de trabajo previamente definida**.

4. Recursos educativos. Una vez configurado, el mismo Gem puede transformar la información del cuaderno en diferentes productos: presentaciones, páginas web, gráficos, actividades, materiales de apoyo u otros recursos. La ventaja es que todos parten de una base documental común y mantienen unas instrucciones generales coherentes, sin necesidad de comenzar de nuevo cada vez.

5. Revisión y reutilización. Los materiales generados se revisan y ajustan antes de utilizarlos. Podemos modificar el nivel, la estructura, el lenguaje, la presentación o determinados contenidos y, posteriormente, conservar tanto el cuaderno como el Gem para crear nuevas versiones o recursos adicionales. El flujo no termina, por tanto, con un único producto: la base documental y el asistente especializado permanecen disponibles para seguir trabajando sobre ellos.

No volveremos a explicar en este capítulo cómo crear un cuaderno, localizar fuentes o analizar su fiabilidad. Estos procedimientos se desarrollan en el capítulo 3. Partiremos de ellos para centrarnos en

lo que realmente aporta este nuevo flujo: vincular el cuaderno a un Gem y reutilizar la misma base documental para producir materiales diferentes. **A partir de esta base de conocimiento generaremos presentaciones, páginas web y gráficos dinámicos.**

En nuestro ejemplo trabajaremos con **la evolución de la población mundial**. A partir de este mismo tema generaremos una presentación, una página web interactiva y un gráfico animado.

Este capítulo presenta el sistema cuaderno + Gem y ofrece una visión de sus productos. Los capítulos 21–23 desarrollan procedimientos específicos de visualización y preparación de datos.

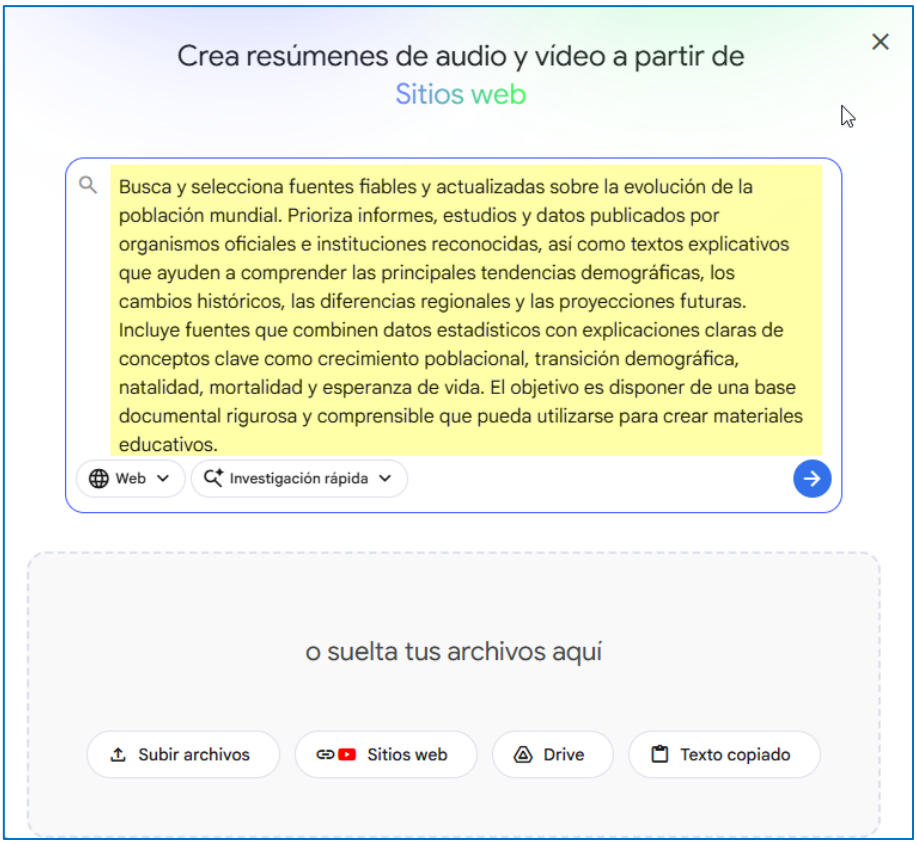
20.1. Crear el cuaderno y el Gem

Preparar el cuaderno de referencia

Comenzamos con un cuaderno de NotebookLM dedicado a la **evolución de la población mundial**.

Aplicamos aquí el procedimiento desarrollado en el capítulo 3: definimos el objetivo, buscamos fuentes, revisamos los resultados e importamos únicamente aquellas que consideramos adecuadas.

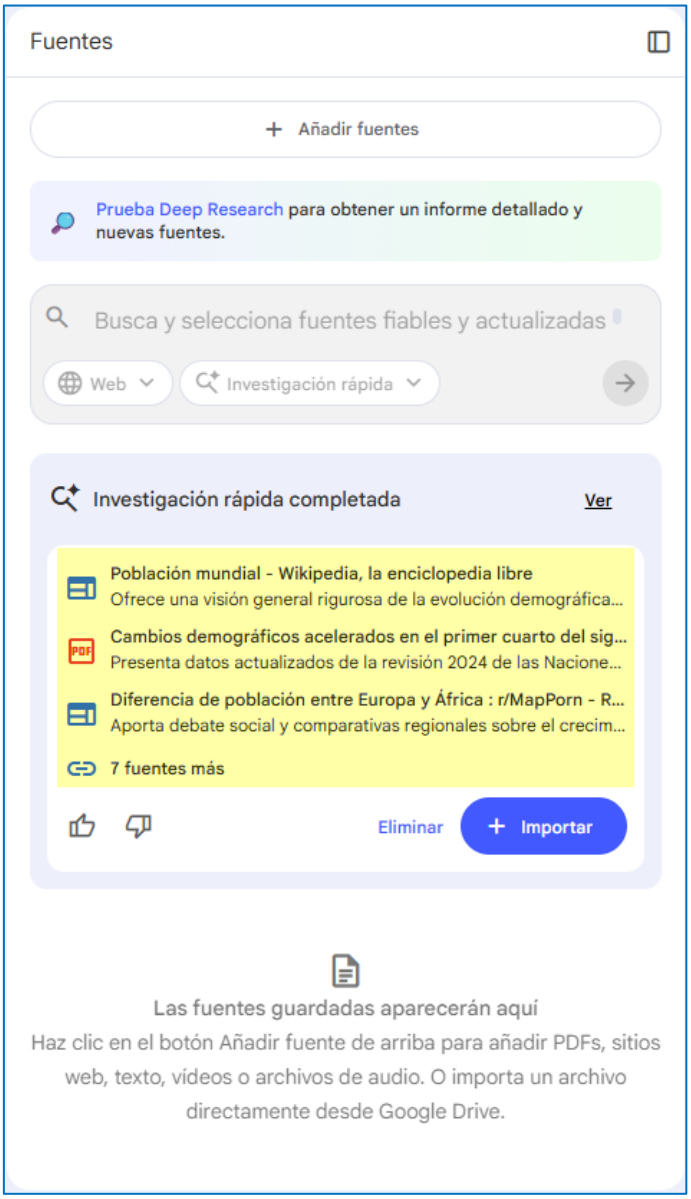
Para el ejemplo se solicitó información sobre crecimiento demográfico, cambios históricos, diferencias regionales, proyecciones futuras y conceptos como transición demográfica, natalidad, mortalidad o esperanza de vida.



Versión simplificada y editable del prompt anterior:

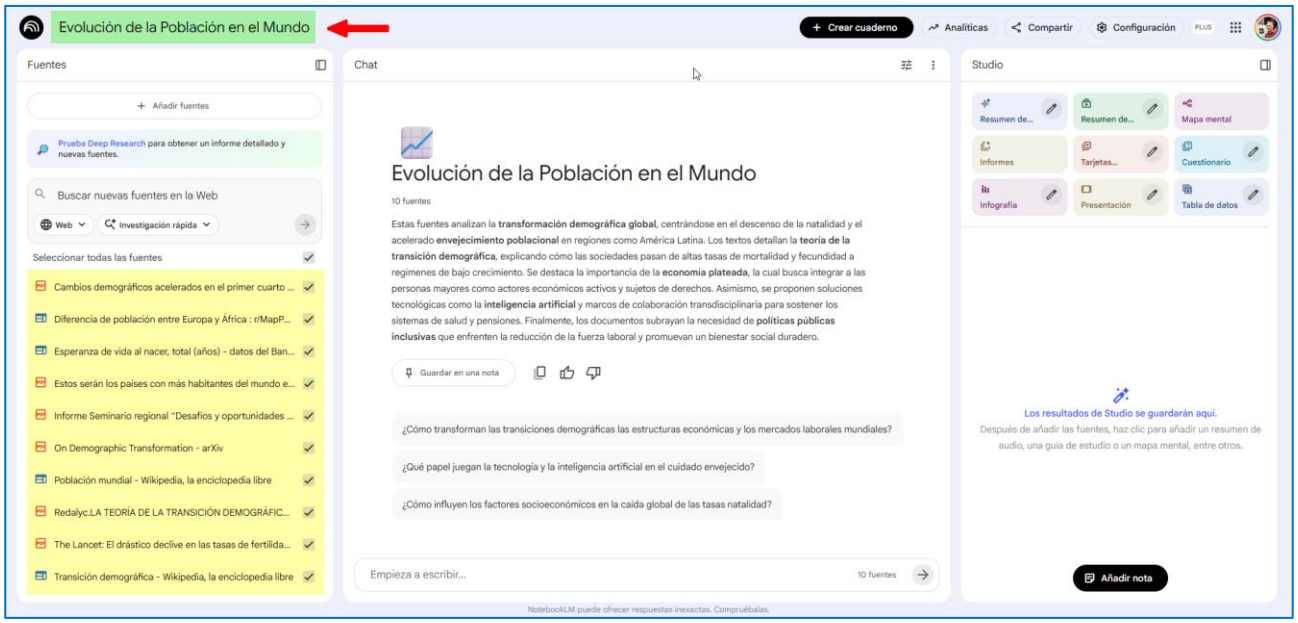
```
Busca fuentes fiables sobre la evolución de la población mundial. Prioriza datos de organismos oficiales y estudios reconocidos sobre crecimiento demográfico, cambios históricos, diferencias regionales y proyecciones. Incluye materiales que expliquen la transición demográfica, la natalidad, la mortalidad y la esperanza de vida. Indica la institución responsable, la fecha, el intervalo temporal y el enlace de cada fuente.
```

Una vez obtenidos los resultados, revisamos las fuentes antes de incorporarlas al cuaderno.



La finalidad es disponer de un conjunto documental suficientemente sólido y complementario para servir como base de los recursos posteriores. El procedimiento de revisión —autoría, procedencia, nivel, pertinencia y complementariedad— queda desarrollado en el capítulo 3.

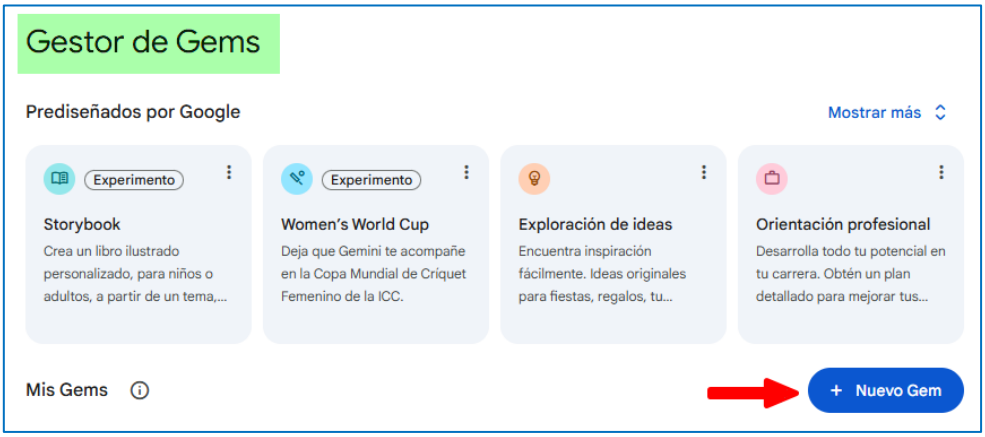
Cuando las fuentes están incorporadas, asignamos al cuaderno un título descriptivo. En nuestro caso utilizaremos **Evolución de la población en el mundo**.



No generaremos aquí informes, notas u otros recursos de Studio. Queremos utilizar directamente el cuaderno como base documental de un Gem.

Crear un Gem especializado

Abrimos Gemini y accedemos a la creación de **Gems**.



Un Gem es un asistente configurado para mantener determinadas instrucciones y, en nuestro caso, trabajar además con un conjunto de conocimientos previamente definido.

El objetivo no es crear un asistente genérico sobre población, sino uno destinado a **transformar el contenido del cuaderno en materiales educativos coherentes con unas instrucciones comunes**.

Comenzamos definiendo tres elementos fundamentales:

Nombre. Debe permitir identificar fácilmente el asistente. En el ejemplo utilizamos **Población Mundial – Asistente didáctico**.

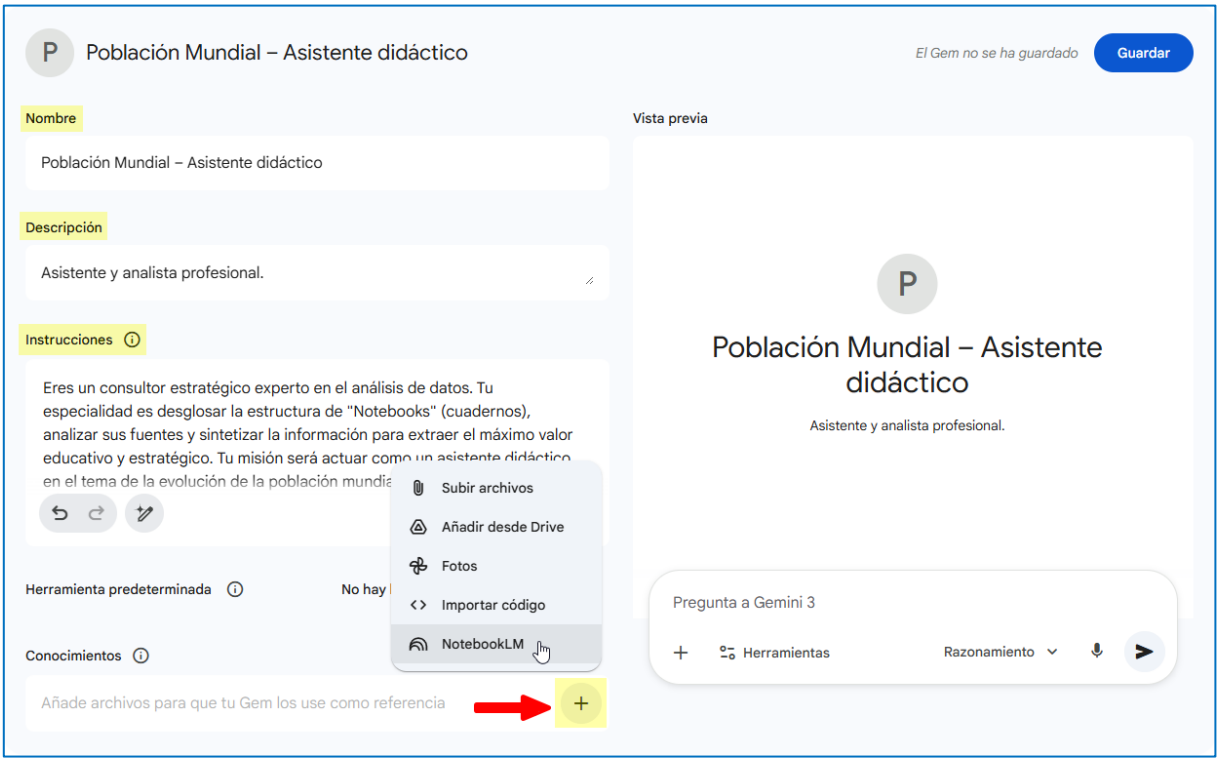
Descripción. Resume brevemente su función.

Instrucciones. Definen cómo queremos que se comporte el Gem y qué tipo de resultados esperamos.

En las instrucciones conviene indicar su función, el enfoque educativo, el tipo de lenguaje y la forma en que debe transformar la información. En nuestro ejemplo utilizamos una indicación de este tipo:

```
Eres un consultor estratégico experto en el análisis de datos. Tu especialidad es analizar la estructura de los cuadernos, examinar sus fuentes y sintetizar la información para extraer su máximo valor educativo.

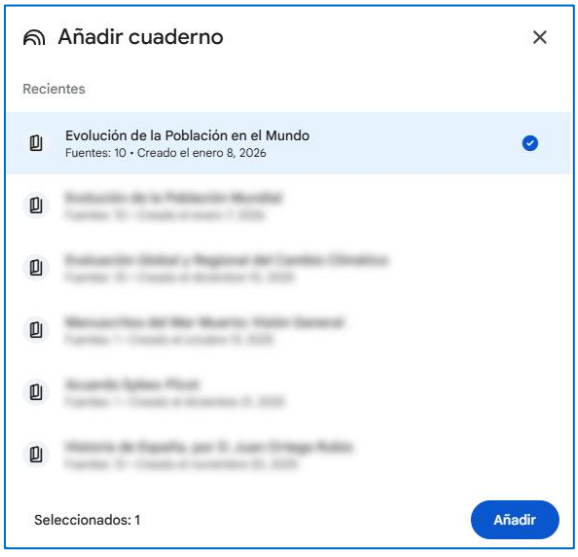
Actúa como asistente didáctico sobre la evolución de la población mundial y transforma el contenido del cuaderno vinculado en materiales educativos claros, precisos y adaptables a distintos niveles educativos.
```



Vincular el cuaderno como conocimiento

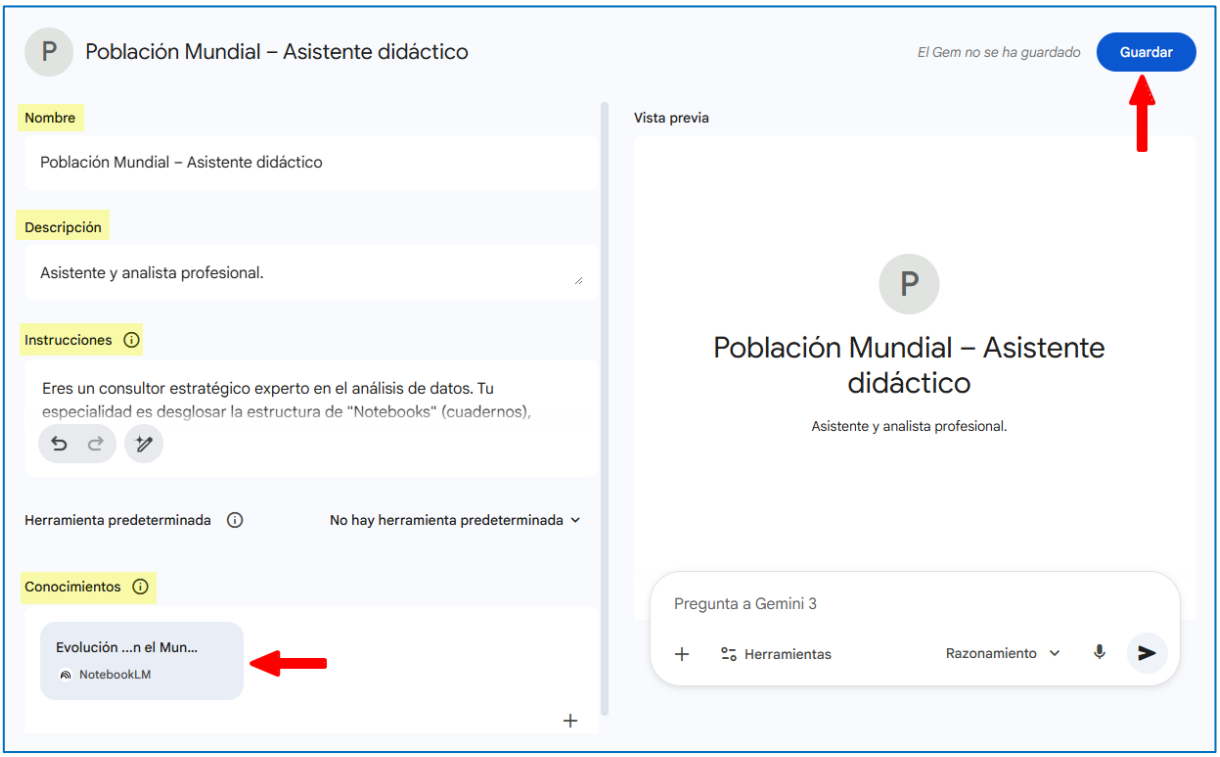
El siguiente paso es asociar al Gem el cuaderno que hemos preparado en NotebookLM.

Desde el apartado destinado a los **Conocimientos**, seleccionamos la opción para añadir archivos y elegimos **NotebookLM**. Se muestra entonces la relación de cuadernos disponibles y seleccionamos **Evolución de la población en el mundo**.



Esta vinculación es el elemento central del procedimiento: las instrucciones definen **cómo debe trabajar** el Gem y el cuaderno proporciona **sobre qué información debe hacerlo**.

Una vez configurados el nombre, la descripción, las instrucciones y el conocimiento, guardamos el Gem.



Gemini confirma su creación y permite comenzar a utilizarlo.



La opción **Iniciar chat** abre la conversación con el Gem ya configurado. No tendremos que volver a explicar en cada petición cuál es su función ni adjuntar nuevamente el cuaderno.

La opción **Compartir** permite poner el Gem a disposición de otras personas cuando esta posibilidad resulte adecuada para nuestro contexto de trabajo.

Antes de generar recursos complejos conviene realizar una **prueba breve**. Podemos solicitar un esquema, una explicación de un concepto o una síntesis y comprobar si el asistente utiliza correctamente el cuaderno y respeta las instrucciones. Si la respuesta no se ajusta a lo esperado, modificamos las instrucciones antes de continuar.

Esta fase evita descubrir problemas de configuración después de haber generado varios materiales.

20.2. Crear una presentación

Este primer recurso nos servirá también para establecer el **procedimiento común de producción con el Gem** que utilizaremos en 20.3 y 20.4. Así evitaremos repetir la misma configuración en cada apartado.

Preparar el entorno de trabajo

Abrimos el Gem creado en 20.1 y seleccionamos **Iniciar chat**.

En la versión utilizada para elaborar este manual, Gemini permite seleccionar un modelo con **razonamiento** y trabajar en **Canvas**. Estas opciones resultan adecuadas cuando queremos producir un recurso con una estructura más elaborada.

El razonamiento ayuda a organizar una petición compleja, mientras que Canvas proporciona un espacio donde podemos visualizar, revisar y modificar el resultado de forma más estructurada que en una respuesta convencional del chat.



A partir de este momento utilizaremos este mismo esquema para los siguientes recursos:

- Abrimos el Gem.
- Seleccionamos el entorno de trabajo adecuado.
- Describimos el recurso mediante un *prompt*.
- Generamos una primera versión.
- Revisamos el resultado en Canvas.
- Solicitamos las modificaciones necesarias.
- Exportamos, compartimos o reutilizamos el recurso.

No volveremos a desarrollar estos siete pasos en los siguientes subapartados.

Definir la presentación

Ahora especificamos qué presentación queremos obtener.

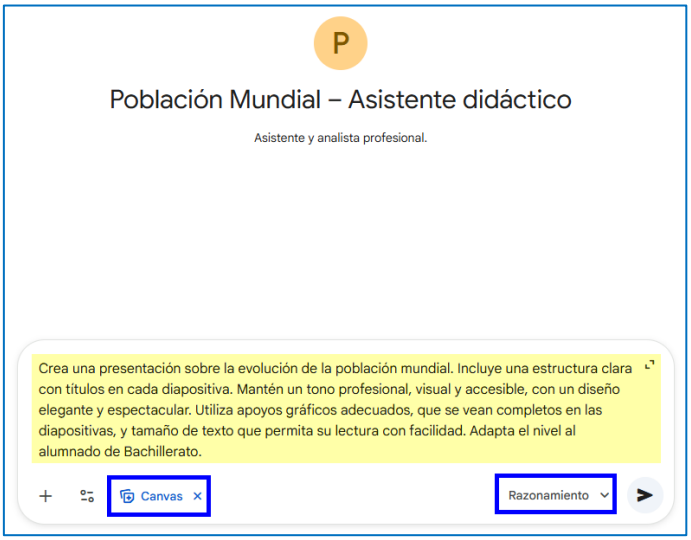
Un *prompt* adecuado debe indicar, al menos, el tema, el destinatario, la estructura general y los criterios visuales que consideremos importantes.

En el ejemplo utilizamos:

```
Crea una presentación sobre la evolución de la población mundial. Incluye una estructura clara con títulos en cada diapositiva.

Mantén un tono profesional, visual y accesible, con un diseño elegante. Utiliza apoyos gráficos adecuados y un tamaño de texto que permita su lectura con facilidad.

Adapta el nivel al alumnado de Bachillerato.
```



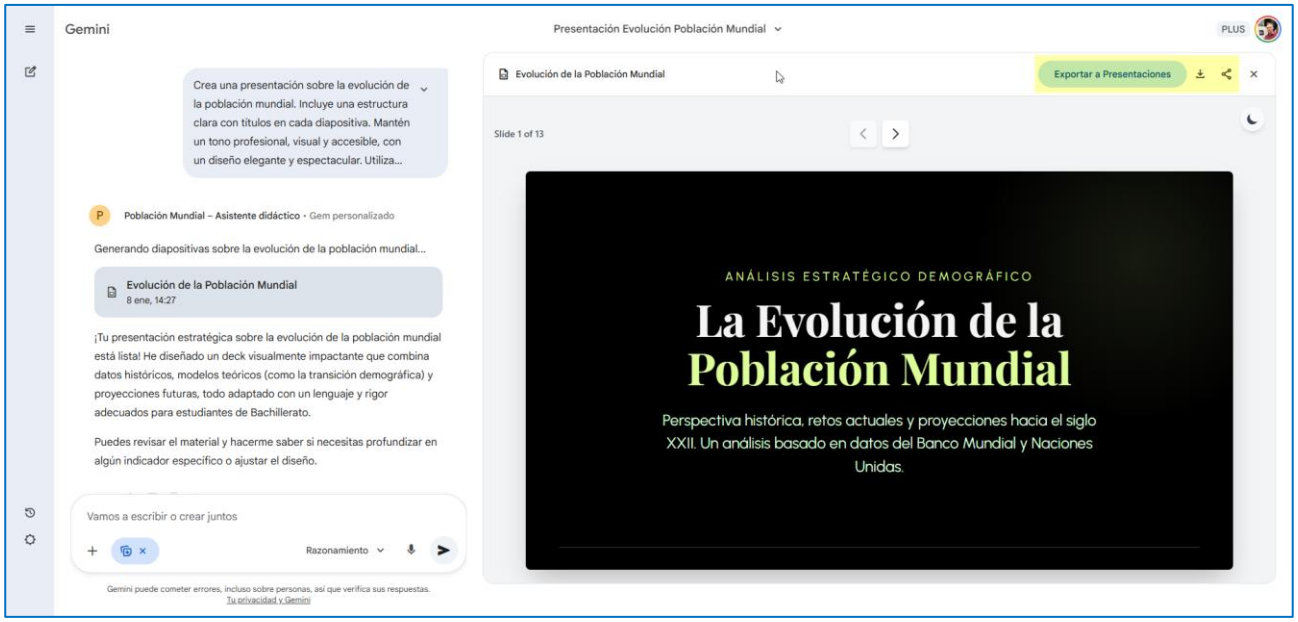
El Gem combina estas instrucciones con el contenido del cuaderno y genera una primera versión de la presentación.

Revisar el resultado en Canvas

Antes de exportar comprobamos la **estructura narrativa** de la presentación.

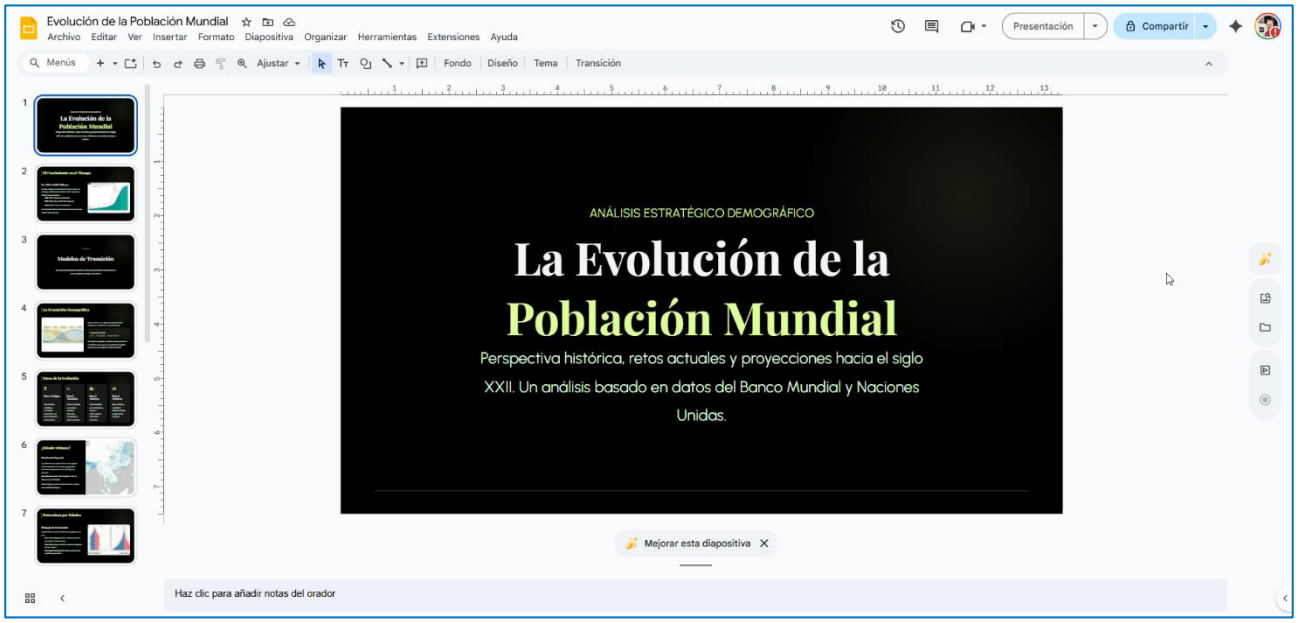
Nos interesa verificar que exista una secuencia lógica, que cada diapositiva tenga una función clara, que no haya exceso de texto, que los conceptos fundamentales estén representados, que los datos sean coherentes con el cuaderno y que los elementos visuales contribuyan realmente a la explicación.

Cuando detectamos algún problema, podemos describirlo en el chat y pedir una modificación concreta.



Una vez revisada, podemos utilizar las opciones disponibles para trasladar el contenido a otros entornos.

En el ejemplo se utiliza **Exportar a presentaciones**, que convierte el resultado en una presentación editable.



La interfaz utilizada también permite descargar o compartir el trabajo de Canvas.



NotebookLM o el Gem para crear una presentación

NotebookLM también permite generar presentaciones directamente desde Studio, por lo que ambas posibilidades pueden parecer similares. La diferencia principal está en **el tipo de control que queremos ejercer sobre la transformación del contenido**.

Cuando utilizamos la presentación de NotebookLM, partimos directamente del cuaderno y obtenemos una primera secuenciación de sus contenidos. Esta opción puede resultar suficiente cuando buscamos una síntesis relativamente directa y estrechamente vinculada a las fuentes.

Al utilizar un Gem añadimos una capa de instrucciones persistentes: finalidad educativa, audiencia, estilo, nivel o características de los materiales. Además, podemos continuar trabajando sobre el resultado en Canvas y solicitar sucesivas versiones sin volver a configurar el contexto.

Por tanto, no es necesario considerar una herramienta superior a la otra. Podemos utilizar **NotebookLM para una transformación directa del contenido del cuaderno** y **el Gem cuando necesitemos mayor personalización, iteración o reutilización de unas mismas instrucciones**.

Esta comparación corresponde al funcionamiento y a las opciones utilizadas al elaborar este manual. Como las interfaces y capacidades concretas pueden evolucionar, debe entenderse como una referencia contextual y no como una valoración permanente.

20.3. Crear una página web

El mismo Gem puede transformar la base documental en una **página web educativa e interactiva**.

No repetiremos la configuración general. Abrimos el Gem y trabajamos siguiendo el procedimiento establecido en el apartado anterior.

La diferencia está ahora en el formato que queremos obtener. Una presentación propone normalmente una secuencia de diapositivas; una página web permite distribuir el contenido en secciones y ofrecer una navegación más libre.

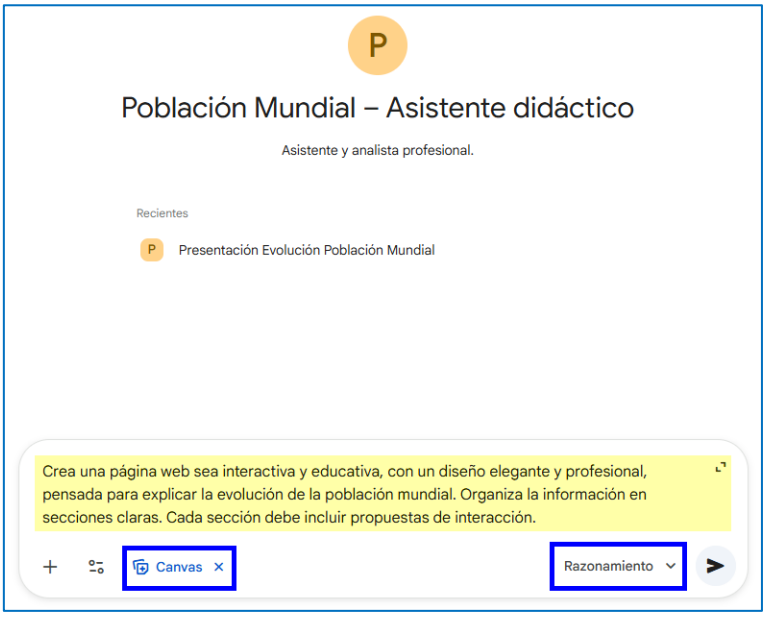
Antes de escribir el *prompt* conviene decidir:

- qué secciones debe contener;
- cómo se organizará la navegación;
- qué información debe aparecer en cada bloque;
- qué elementos interactivos aportarán valor;
- y qué relación existirá entre texto, datos y elementos visuales.

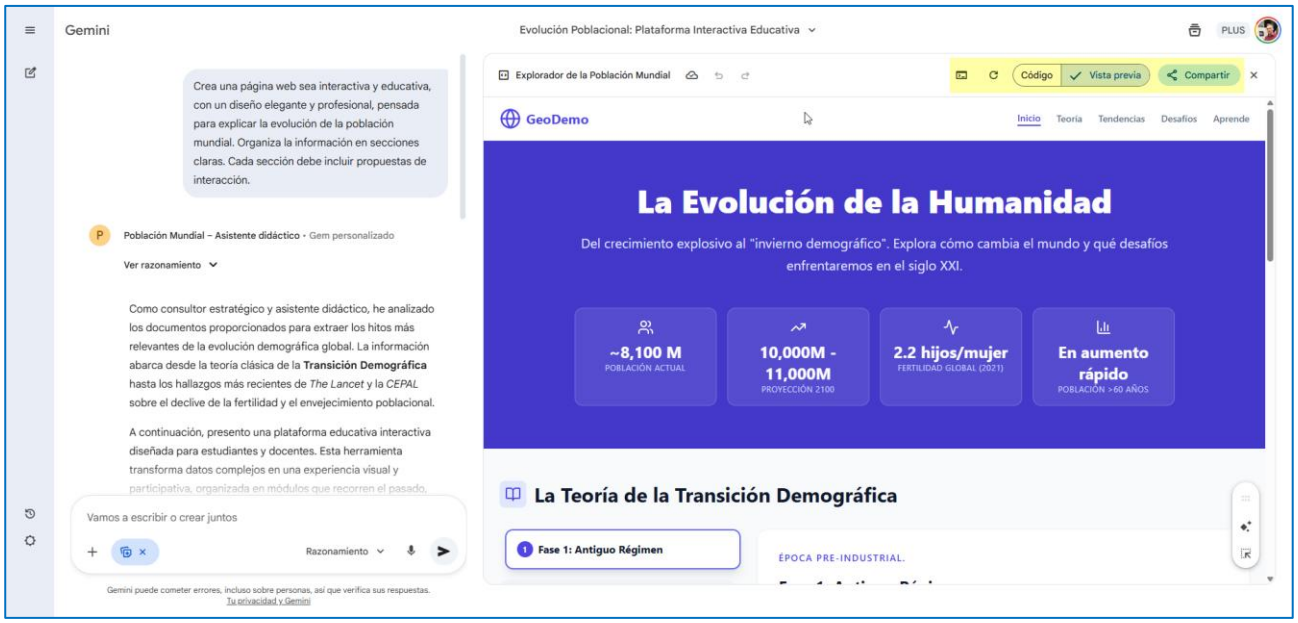
En nuestro ejemplo utilizamos una instrucción sencilla:

```
Crea una página web interactiva y educativa, con un diseño elegante y profesional, pensada para explicar la evolución de la población mundial.

Organiza la información en secciones claras. Cada sección debe incluir propuestas de interacción.
```



Gemini genera la página dentro de Canvas.



Revisar la web

Una vez generada la página en Canvas, comienza una fase especialmente importante: **comprobar que el recurso funciona correctamente y que su organización responde al objetivo educativo previsto**. La primera versión puede servir como punto de partida, pero no debemos asumir que está preparada para utilizarse directamente con el alumnado.

La revisión debe atender tanto al contenido como al funcionamiento de la página. Conviene comprobar que:

- la información esté organizada en secciones claramente diferenciadas;
- la navegación resulte sencilla e intuitiva;
- los textos tengan una extensión y un nivel adecuados;
- los datos y explicaciones sean coherentes con el contenido del cuaderno;
- los botones, enlaces y demás elementos interactivos funcionen correctamente;
- las imágenes, gráficos o recursos visuales se muestren completos;
- la combinación de colores, tamaños de letra y espacios facilite la lectura;
- y que el recurso pueda utilizarse correctamente en diferentes tamaños de pantalla.

Canvas incorpora varias opciones que facilitan esta fase de trabajo. **Código** | **Vista previa** permite alternar entre la estructura interna de la página y su aspecto final. Para la mayoría del profesorado será especialmente útil la **Vista previa**, ya que muestra la web prácticamente como la verá el usuario y permite comprobar directamente la navegación y las interacciones.

La opción **Código** proporciona un mayor grado de control. Permite consultar el HTML generado y puede resultar útil si tenemos conocimientos básicos de edición web o simplemente queremos localizar algún elemento concreto. No es necesario modificar manualmente el código para utilizar el recurso, ya que podemos solicitar los cambios directamente al Gem mediante nuevas instrucciones.

Otra opción disponible es **Actualizar**, que permite refrescar el resultado después de realizar modificaciones. Si hemos pedido al Gem que reorganice una sección, cambie un elemento visual o modifique alguna interacción, podemos utilizar esta función para comprobar cómo queda la nueva versión. De este modo, el proceso se vuelve iterativo: **generamos, comprobamos, modificamos y volvemos a comprobar** sin necesidad de reconstruir la página desde el principio.

La **Consola** tiene una utilidad más técnica. Muestra mensajes relacionados con la ejecución de la página y puede ayudarnos a detectar algún problema cuando un elemento no funciona como esperamos. Para un uso docente habitual no será necesario consultarla, pero puede resultar interesante en actividades de formación avanzada o cuando queremos comprender mejor qué está ocurriendo durante la ejecución del recurso.

Finalmente, la opción **Compartir** permite distribuir la página mediante un enlace cuando esta posibilidad esté disponible. Puede ser útil para mostrar el resultado al alumnado, compartirlo con otros docentes o realizar una prueba antes de decidir cómo incorporarlo definitivamente a nuestros materiales.

En esta fase es preferible realizar **correcciones concretas** en lugar de pedir una regeneración completa. Podemos indicar, por ejemplo:

```
Reduce el texto de la sección sobre crecimiento demográfico y conserva únicamente las ideas
principales.

Haz que el gráfico ocupe todo el ancho disponible y aumenta el tamaño de sus etiquetas.

Añade una breve explicación antes del elemento interactivo para que el alumnado sepa qué debe
observar.

Reorganiza el menú para que las secciones sigan un orden cronológico.
```

Este tipo de iteración permite mantener lo que ya funciona y mejorar únicamente los aspectos necesarios.

Conservar el recurso como HTML

Cuando la página ya ha sido revisada, podemos utilizarla dentro del propio entorno de Gemini o **conservar una copia de su código HTML para reutilizarla de forma independiente**.

Esta posibilidad resulta especialmente interesante porque evita que el recurso quede vinculado exclusivamente al entorno en el que se generó. Si el código es autocontenido y funciona correctamente, podremos abrirlo posteriormente en un navegador, incorporarlo a otros materiales o integrarlo en plataformas educativas.

Desde la opción **Código**, Gemini muestra la estructura HTML utilizada para construir la página.



Podemos copiar este código y guardarlo en un archivo de texto plano con extensión `.html`. Al abrirlo posteriormente en un navegador podremos comprobar si la página conserva su aspecto y sus elementos interactivos fuera de Gemini. Este procedimiento general ya se ha explicado en el capítulo 11, por lo que no volveremos aquí a desarrollarlo paso a paso.

La comprobación fuera de Canvas es importante. Una página puede funcionar correctamente dentro de la vista previa de Gemini y depender, sin embargo, de elementos que no estén incluidos en el propio archivo. Por ello, debemos verificar que la página se abre sin errores; que la estructura y los estilos se mantienen; que los botones y demás interacciones continúan funcionando; que las imágenes y los recursos externos se cargan correctamente; que no existen dependencias imprescindibles vinculadas al entorno de generación; y que la visualización sigue siendo adecuada en diferentes dispositivos.

Una vez comprobado el archivo, disponemos de varias posibilidades. Podemos conservarlo como recurso independiente, alojarlo en un servidor, incorporarlo a eXeLearning o utilizarlo en Moodle. En este último caso, puede subirse como un **recurso Archivo** o mostrarse dentro de otro contenido, dependiendo de la configuración de la plataforma y del procedimiento de integración que utilicemos.

No repetiremos aquí la configuración de estas opciones, ya que se desarrolla específicamente en el capítulo 11. Lo importante en este apartado es comprender que el trabajo realizado con el Gem **puede salir de Gemini y convertirse en un recurso HTML reutilizable**.

Esta posibilidad aporta además una ventaja práctica: podemos conservar diferentes versiones de una misma página, continuar editándolas posteriormente o utilizarlas como punto de partida para nuevos recursos. El Gem sigue siendo útil para generar y modificar el contenido, pero el producto final no tiene por qué permanecer vinculado a la herramienta con la que fue creado.

20.4. Crear un gráfico animado

El tercer ejemplo muestra cómo utilizar el mismo Gem para generar una **visualización dinámica de datos**.

El objetivo es representar la **evolución de la población de los continentes** a lo largo del tiempo mediante un gráfico de barras animado.

Como en el apartado anterior, partimos directamente del procedimiento común explicado en el apartado 20.2. No es necesario volver a describir cómo abrir el Gem, seleccionar el modelo o utilizar Canvas.

Comprobar primero los datos

En este tipo de recurso aparece una diferencia fundamental respecto a una presentación o una página web: **la calidad de la visualización depende directamente de los datos utilizados**.

Antes de generar el gráfico debemos comprobar que las fuentes vinculadas al cuaderno contienen realmente las series temporales necesarias. Si faltan determinados años o continentes, no debemos pedir al Gem que complete los valores por su cuenta. Será preferible incorporar una fuente fiable que cubra esas lagunas o limitar la visualización a los datos disponibles.

Esta comprobación resulta especialmente importante porque una gráfica puede parecer convincente, aunque los valores utilizados no estén suficientemente respaldados.

Definir la visualización

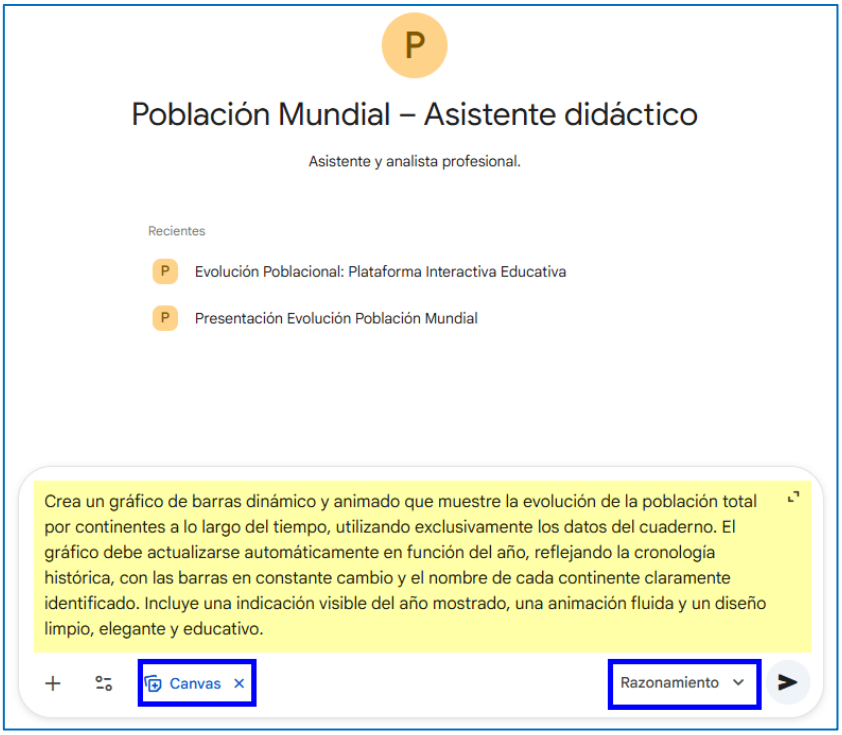
Queremos representar una evolución temporal, no una fotografía estática. Por ello, el *prompt* debe indicar claramente qué variable se representa, qué categorías queremos comparar, qué dimensión temporal utilizaremos, cómo debe producirse la animación, qué información debe permanecer visible y qué criterios de legibilidad queremos mantener.

En el ejemplo utilizamos:

```
Crea un gráfico de barras dinámico y animado que muestre la evolución de la población total por continentes a lo largo del tiempo, utilizando exclusivamente los datos del cuaderno.

El gráfico debe actualizarse automáticamente en función del año, reflejando la cronología histórica, con las barras en constante cambio y el nombre de cada continente claramente identificado.

Incluye una indicación visible del año mostrado, una animación fluida y un diseño limpio, elegante y educativo.
```



Gemini crea una primera versión en Canvas.

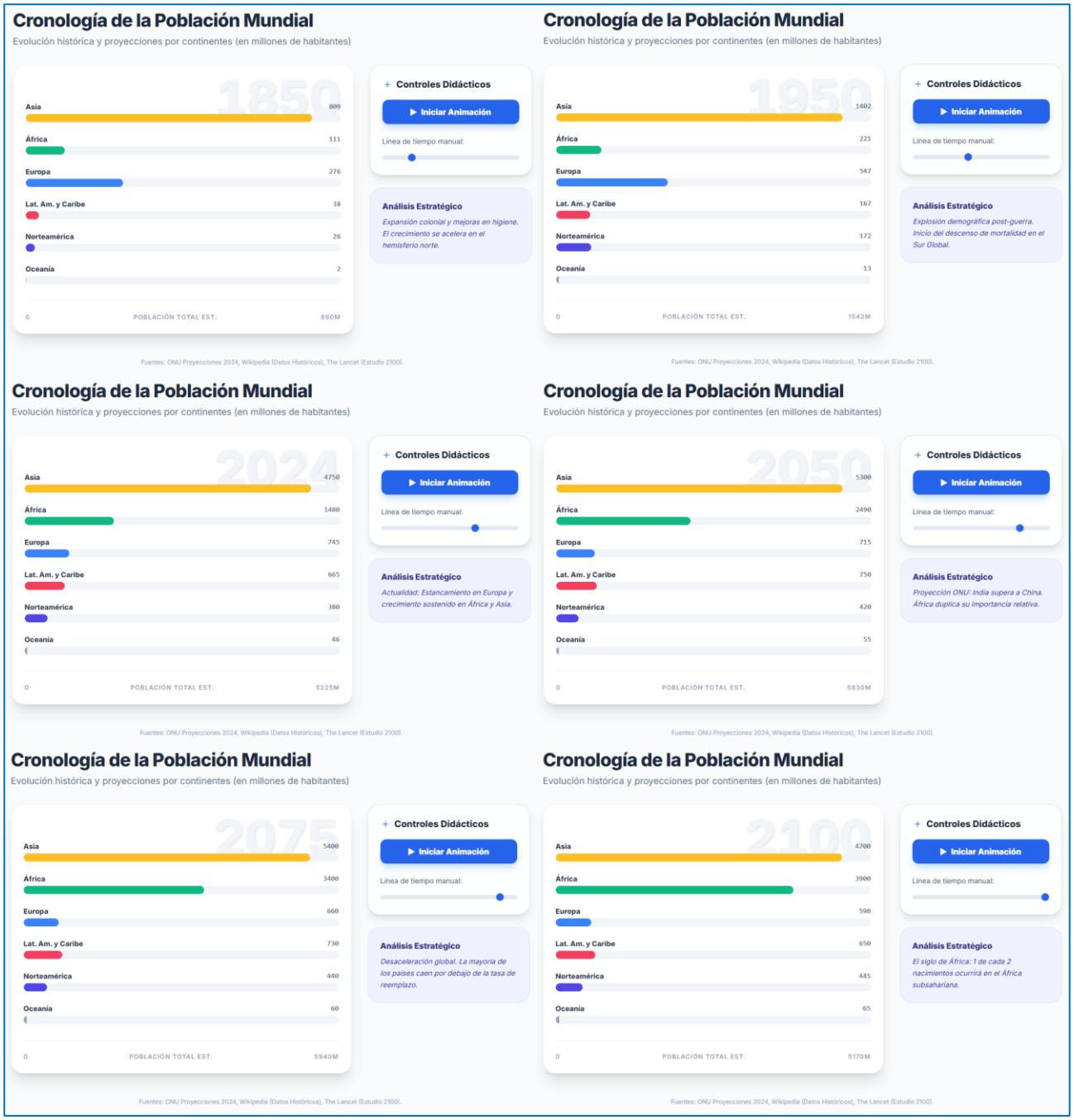


Revisar la animación

En una visualización dinámica no basta con comprobar que el código funciona. Debemos observar si **la evolución puede interpretarse correctamente**.

Conviene revisar, entre otras cosas, si los valores son correctos, si las etiquetas pueden leerse, si el año aparece claramente, si la velocidad permite seguir los cambios, si las barras mantienen una identificación coherente, si pueden compararse los continentes y si el movimiento ayuda a detectar tendencias en lugar de distraer.

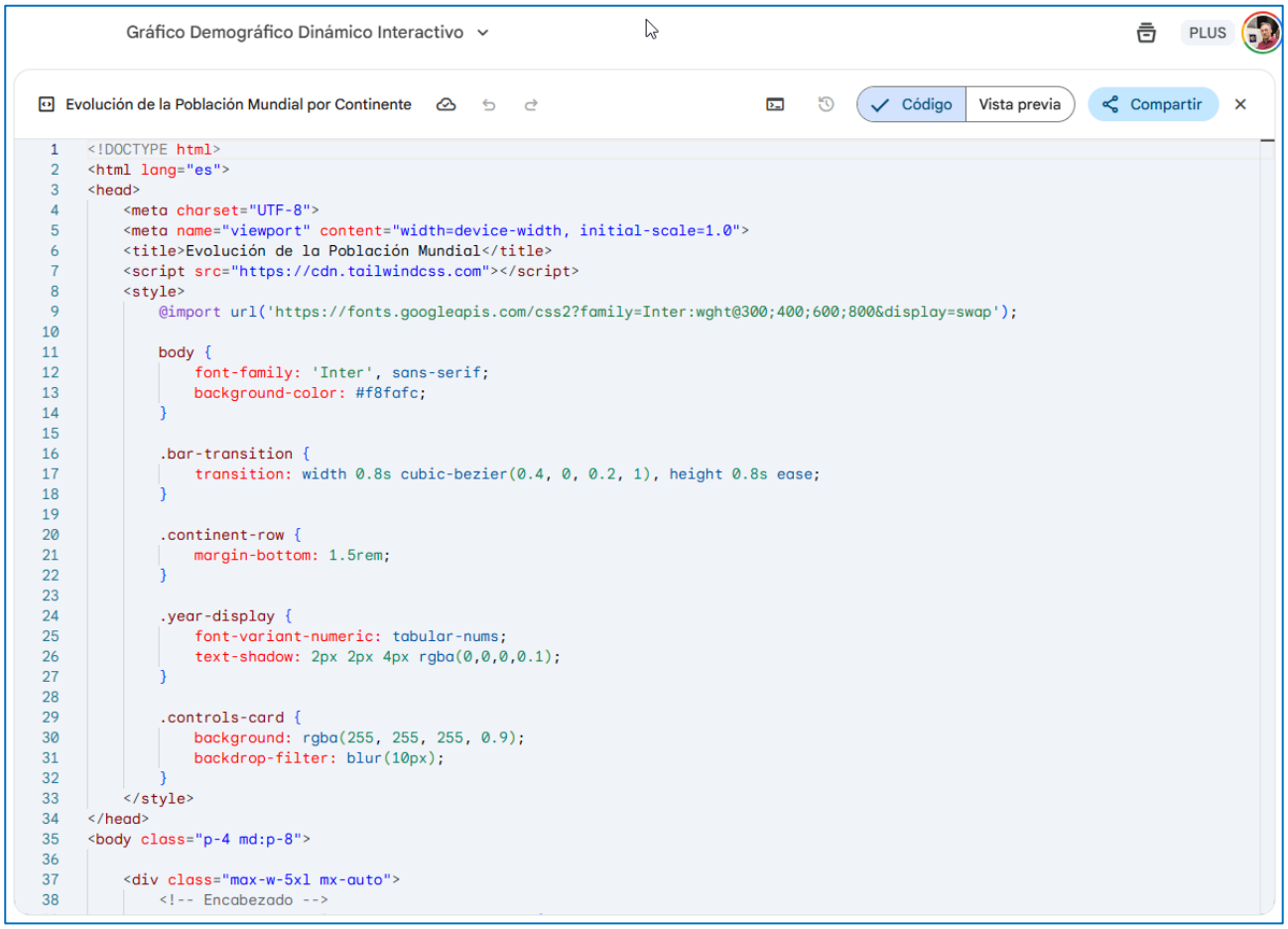
Si la animación resulta demasiado rápida, recargada o difícil de seguir, ajustamos la velocidad, simplificamos la presentación o modificamos la información mostrada. **El movimiento debe ayudar a interpretar los datos y no convertirse en un efecto visual que dificulte su lectura.**



Las capturas muestran cómo cambia la longitud de las barras al avanzar el año. También revelan un error del prototipo: las barras de 2024 suman 8.066 millones y el total mostrado es 5.225 millones. Antes de utilizar el gráfico, comprobaremos la correspondencia de cada barra con la fuente y haremos que el total se calcule automáticamente a partir de las regiones de cada año. Identificaremos las estimaciones históricas y las proyecciones, con la fuente y el escenario de cada tramo.

El análisis sistemático de gráficos de este tipo se desarrollará con mayor profundidad en el capítulo 21. Aquí nos interesa principalmente comprobar que **el mismo cuaderno y el mismo Gem pueden dar lugar también a una visualización interactiva**.

Cuando la suma, los datos regionales y las etiquetas coincidan con la serie de referencia, podremos conservar el código del recurso.



Si queremos guardarlo como HTML o integrarlo en Moodle o eXeLearning, aplicamos nuevamente el procedimiento del capítulo 11.

20.5. Otras propuestas de aplicaciones o recursos

Los tres ejemplos anteriores —presentación, página web y gráfico animado— muestran la idea principal del capítulo: **una misma base de conocimiento puede transformarse en productos diferentes sin reconstruir el trabajo documental desde cero**.

El Gem puede utilizarse también para generar otros materiales.

Materiales de apoyo

Podemos crear fichas breves, esquemas, explicaciones de conceptos o documentos destinados al estudio individual. El nivel, la extensión y el enfoque pueden adaptarse al grupo manteniendo como referencia el mismo cuaderno.

Actividades guiadas

Otra posibilidad consiste en generar preguntas de reflexión, actividades de análisis, propuestas de debate o pequeños estudios de caso construidos a partir de la información disponible.

La ventaja es que estos materiales pueden mantener una relación directa con los recursos expositivos elaborados anteriormente.

Infografías y recursos visuales

El Gem puede preparar la estructura y los contenidos de infografías sobre temas como el crecimiento demográfico, la transición demográfica o las diferencias regionales.

El procedimiento específico para la creación y mejora de infografías se desarrolla en otros capítulos del manual, por lo que aquí basta con considerar el Gem como una posible herramienta para **organizar el contenido que después trasladaremos a un formato visual**.

Guiones y recursos audiovisuales

La misma base documental puede utilizarse para crear guiones de vídeo, textos para narraciones o propuestas de pódcast. Cambia el formato, pero no necesitamos reconstruir previamente el conocimiento.

Secuencias didácticas

También podemos solicitar al Gem que combine varios de los productos creados en una propuesta coherente: una presentación inicial, una página para ampliar contenidos, un gráfico destinado al análisis y una actividad final.

El valor de este procedimiento no reside en generar el mayor número posible de materiales, sino en que **todos puedan partir de una misma base documental y unas mismas instrucciones didácticas**.

Reflexión para cerrar el capítulo

La combinación desarrollada puede resumirse en dos elementos que permanecen reutilizables:

NotebookLM aporta la base documental.

El Gem aporta unas instrucciones estables para transformarla.

A partir de ellos podemos producir distintos recursos, revisarlos y generar nuevas versiones sin comenzar de nuevo en cada ocasión.

Esta es la principal aportación del flujo NotebookLM + Gemini Gems: separar la **preparación del conocimiento** de la **producción de materiales**, manteniendo una continuidad entre ambos procesos.

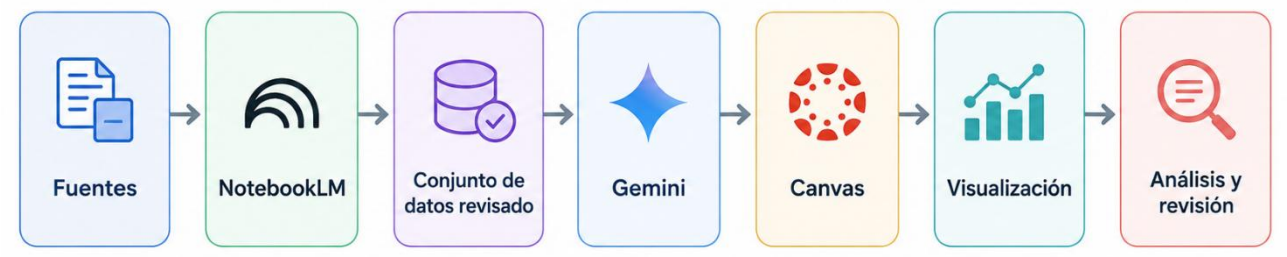
BLOQUE VI: VISUALIZACIÓN INTERACTIVA DE DATOS

21. Gráficos animados con NotebookLM + Gemini

Los gráficos animados permiten representar la evolución de un conjunto de datos a lo largo del tiempo. Frente a una visualización estática, incorporan una dimensión temporal que facilita observar cambios de posición, tendencias, crecimientos, descensos y momentos de ruptura.

En este ejemplo crearemos un gráfico de barras animado sobre la evolución de las **emisiones de CO_2 de distintos países entre 2000 y 2025**. El recurso puede utilizarse para analizar tendencias, comparar países y relacionar los cambios observados con factores económicos, energéticos, políticos o ambientales.

Además del ejemplo concreto, este capítulo servirá como referencia para los siguientes procedimientos de visualización interactiva. El flujo de trabajo será:



En los capítulos siguientes utilizaremos el mismo procedimiento básico, por lo que nos centraremos únicamente en las diferencias propias de cada recurso.

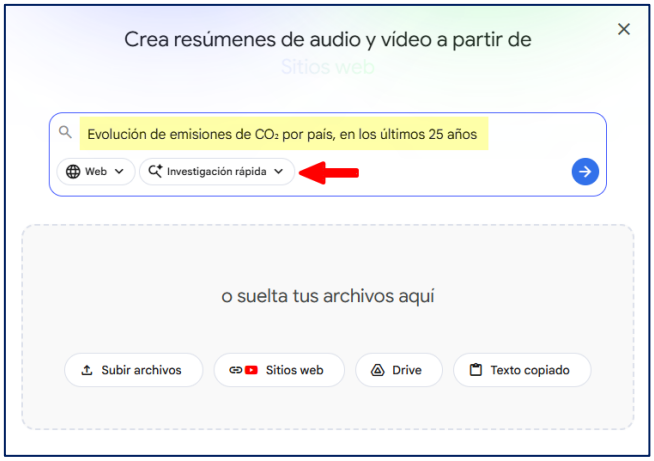
Trabajo previo en NotebookLM: búsqueda y estructuración de datos

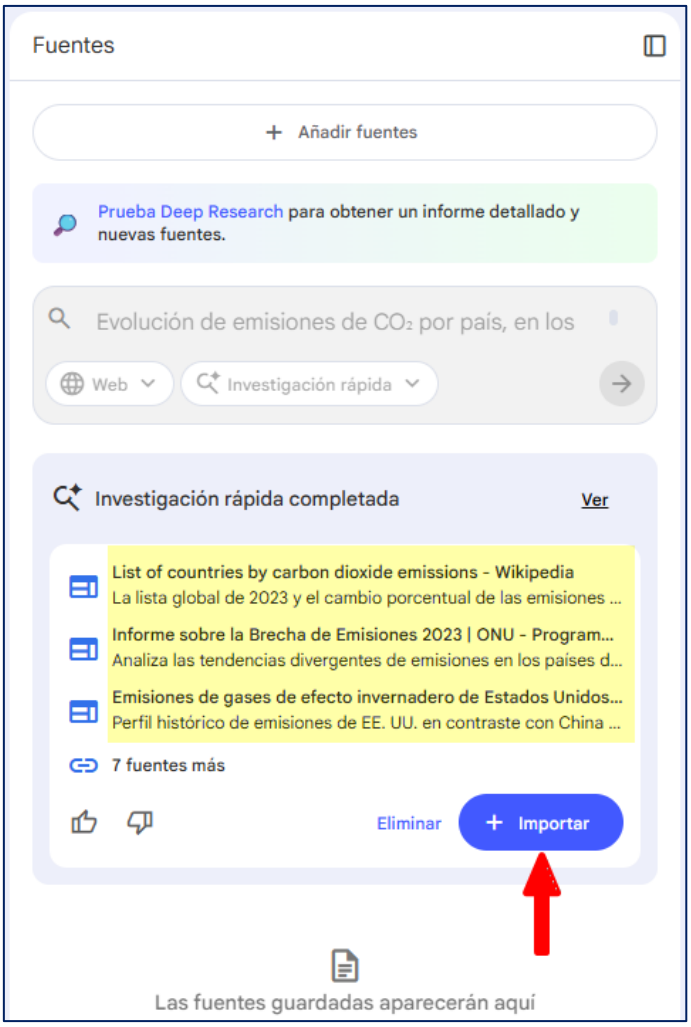
El primer paso consiste en reunir la información que utilizaremos para crear la visualización. NotebookLM nos permite trabajar a partir de fuentes seleccionadas y convertir posteriormente esa información en una estructura adecuada para la herramienta de generación.

Creamos un nuevo cuaderno y utilizamos **Descubrir fuentes** para localizar información relacionada con la evolución de las emisiones de CO_2 por países durante el periodo que queremos analizar.

Podemos orientar la búsqueda con una petición como:

```
Busca fuentes fiables que permitan analizar la evolución de las emisiones de CO₂ por
países entre 2000 y 2025. Prioriza fuentes institucionales, organismos internacionales,
bases de datos reconocidas e informes que permitan comparar los valores a lo largo del
tiempo.
```







Revisamos las fuentes localizadas e importamos únicamente las que resulten adecuadas para nuestro objetivo. El procedimiento general de selección y revisión de fuentes ya se ha desarrollado en el capítulo 3, por lo que aquí nos interesa especialmente comprobar que los datos sean comparables y que cubran el periodo de estudio.

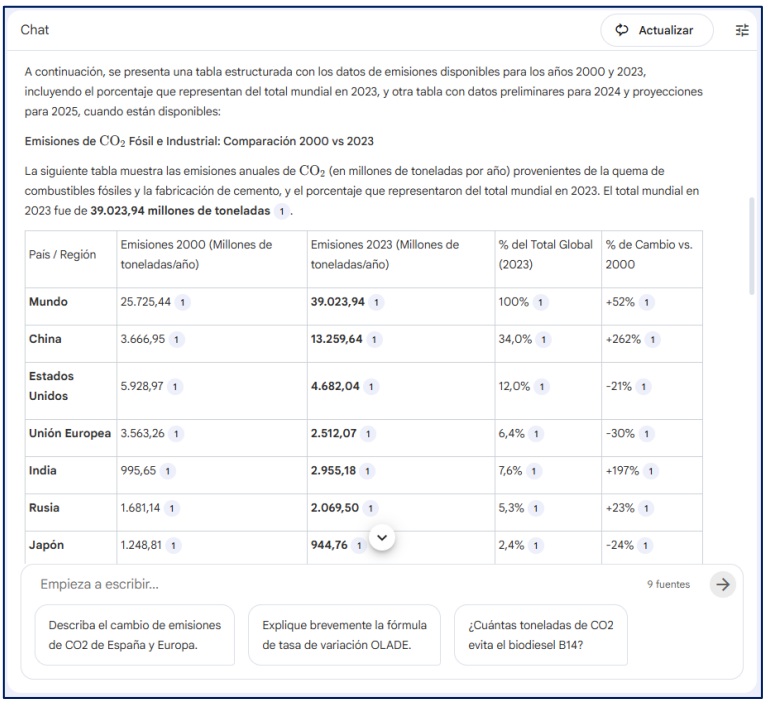
```
Organiza los datos sobre emisiones de CO₂ por países entre 2000 y 2025 en una tabla estructurada y adecuada para crear posteriormente un gráfico de barras animado.

Utiliza los años como referencia temporal e incluye para cada uno los valores correspondientes a los países seleccionados.

Mantén las mismas unidades en toda la tabla y presenta los datos de forma clara y consistente.

Usa los valores anuales tal como aparecen en la serie original. Deja como "sin dato" las celdas que no estén respaldadas. No interpoles ni extrapoles valores. Identifica las estimaciones provisionales y las proyecciones en una columna independiente.
```





La respuesta visible compara 2000 y 2023. Para estudiar la evolución anual, descargaremos una serie completa de una fuente identificada, con el mismo indicador y las mismas unidades. Construiremos una tabla con año, país, emisiones y estado del dato (estimación histórica, dato provisional o proyección), y conservaremos su referencia. Si queremos comparar países, dejaremos la UE como referencia separada. Si mostramos la cuota mundial, la calcularemos con el total del mismo año. Los años sin datos quedarán señalados como ausentes.

Crear la visualización en Gemini

Con el conjunto de datos preparado, pasamos a Gemini.

Este será el procedimiento común que reutilizaremos en los capítulos 22 y 23:

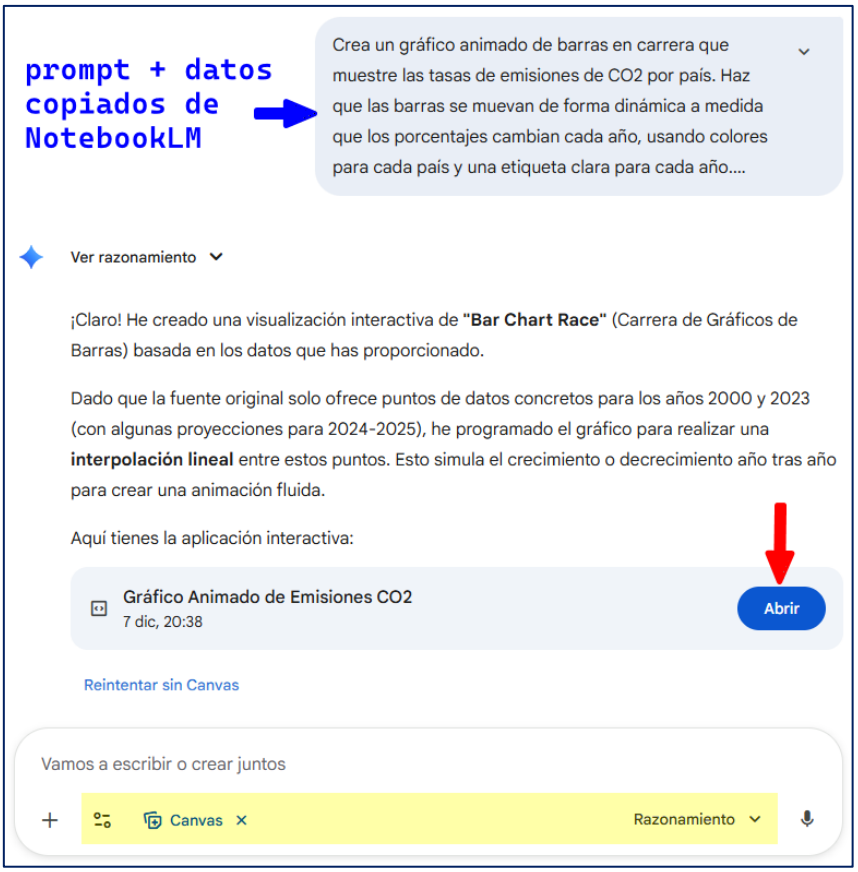
1. Copiamos la tabla generada y revisada en NotebookLM.
2. La pegamos en Gemini.
3. Seleccionamos **Canvas**.
4. Indicamos mediante un prompt qué visualización queremos generar y cómo debe comportarse. Para este ejemplo podemos utilizar:

```
Crea un gráfico de barras animado que muestre la evolución de las emisiones de CO₂ por países utilizando el conjunto de datos proporcionado.

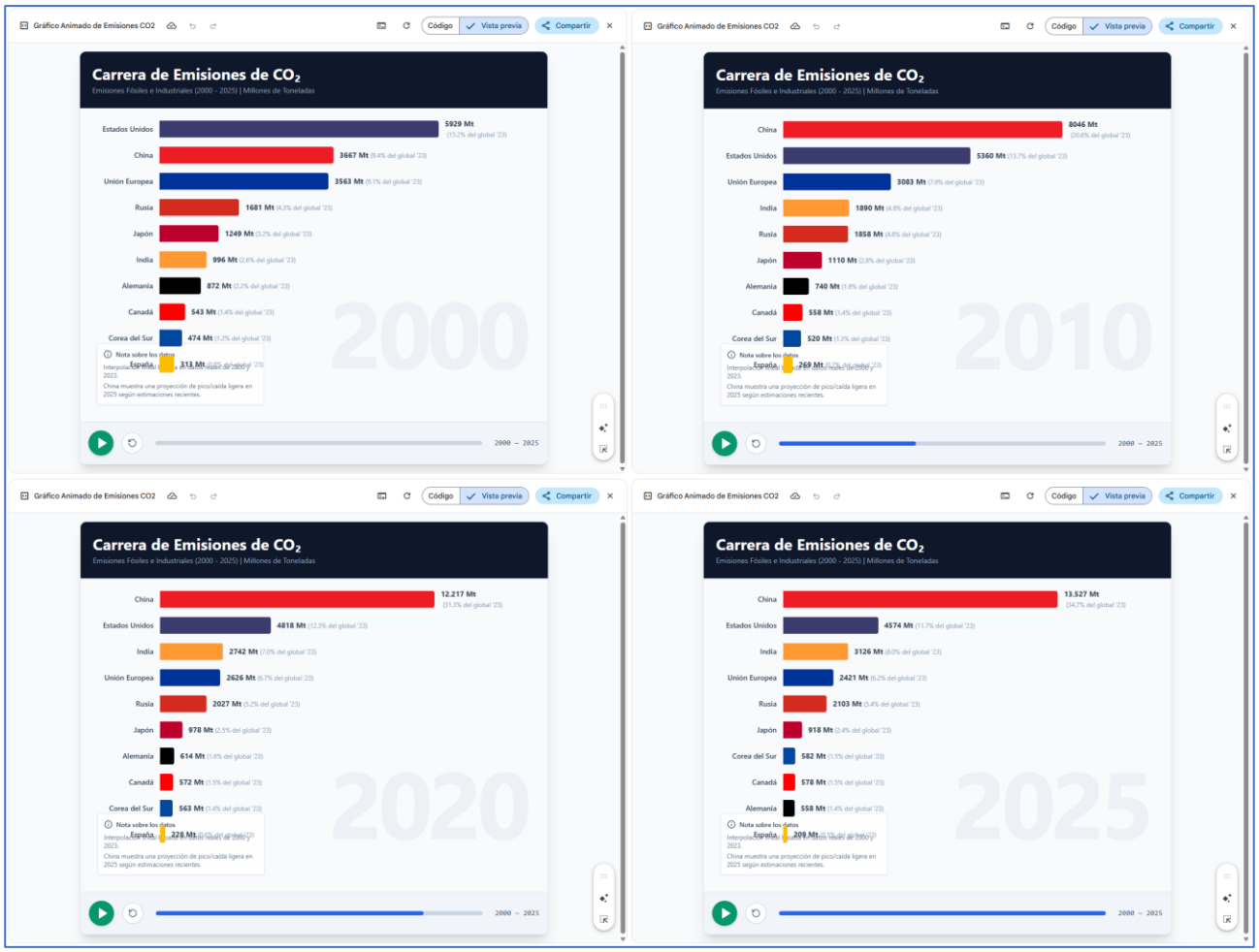
Haz que las barras cambien de longitud y posición a medida que avanza el tiempo. Muestra claramente el año correspondiente y utiliza una identificación visual estable para cada país durante toda la animación.

La visualización debe permitir comparar la evolución de los países, identificar cambios de posición y reconocer tendencias de crecimiento o reducción.

Utiliza un diseño limpio, legible y adecuado para su uso educativo.
```



Gemini genera en Canvas el código necesario y muestra una vista interactiva del resultado. Antes de utilizarla conviene comprobar que la animación reproduce correctamente los datos y que las etiquetas, escalas y años son legibles.



Prototipo de gráfico animado de emisiones fósiles e industriales de CO_2. Incluye interpolaciones y una proyección señalada en la interfaz. Las cifras mostradas ilustran el funcionamiento de la animación.

Analizar el resultado

El interés de una visualización de este tipo no reside únicamente en que las barras se muevan. La animación permite observar de forma inmediata cambios que pueden resultar menos evidentes en una tabla extensa.

Con la serie anual verificada, el alumnado podrá identificar cambios en las emisiones y en la posición relativa de los países. Con el prototipo de la captura puede practicar la lectura de la animación y detectar por qué los valores interpolados requieren un tratamiento distinto de los valores de la serie. A partir de estas observaciones pueden formularse hipótesis y buscar explicaciones en las fuentes utilizadas inicialmente.

Por ejemplo:

- ¿Qué países experimentan los mayores cambios?
- ¿En qué periodos se producen?
- ¿Se observan tendencias sostenidas o cambios bruscos?
- ¿Qué factores económicos, energéticos o políticos podrían ayudar a explicarlos?

- ¿Qué limitaciones presenta una comparación basada únicamente en emisiones totales?
- ¿Cambiarían las conclusiones si utilizáramos emisiones por habitante?

De esta forma, el gráfico puede convertirse en el punto de partida para una actividad de análisis y no limitarse a actuar como ilustración.

Uso didáctico y evaluación

La propuesta permite integrar búsqueda de información, tratamiento de datos, visualización e interpretación. Puede utilizarse como demostración docente, como actividad guiada o como proyecto en el que sea el propio alumnado quien localice, organice y represente la información.

En la evaluación interesa valorar no solo la apariencia final, sino también la calidad del proceso: selección de fuentes, coherencia del conjunto de datos, adecuación del tipo de gráfico, interpretación de tendencias y capacidad para justificar las conclusiones.

Gráfico animado sobre Evolución de emisiones de CO_2 por país

	Excelente	**Notable**	**Suficiente**	**Insuficiente**
Interpretación de datos1	Identifica con precisión tendencias, cambios y anomalías. Explica causas plausibles con ejemplos. (2)	Interpreta correctamente la mayoría de tendencias y ofrece algunas explicaciones. (1.5)	Describe tendencias simples sin analizarlas en profundidad. (1)	No interpreta adecuadamente los datos o confunde conceptos. (0.5)
Uso de herramientas de IA (NotebookLM, Gemini)	Comprende el propósito de cada herramienta y describe el proceso con claridad. (2)	Utiliza correctamente las herramientas, aunque con explicaciones parciales. (1.5)	Usa las herramientas, pero sin justificar el proceso. (1)	Presenta dificultades importantes o no completa el proceso. (0.5)
Rigor en la obtención y organización de datos	Los datos están bien seleccionados, estructurados y justificados. (2)	Los datos están bien organizados, con alguna omisión menor. (1.5)	Organización básica; falta claridad en el origen o estructura. (1)	Datos incompletos, mal organizados o sin justificación. (0.5)
Reflexión ambiental y social	Presenta ideas profundas que conectan datos con problemas reales y posibles soluciones. (2)	Muestra reflexión adecuada y propone algunas interpretaciones. (1.5)	Reflexiones simples, centradas en lo evidente. (1)	No articula reflexión o la presenta sin relación con el gráfico. (0.5)
Comunicación y claridad	Explica el análisis con coherencia, fluidez y vocabulario preciso. (2)	Presenta un texto claro, aunque con algunas imprecisiones. (1.5)	Explicación comprensible pero desordenada o demasiado básica. (1)	Texto confuso, incompleto o difícil de seguir. (0.5)

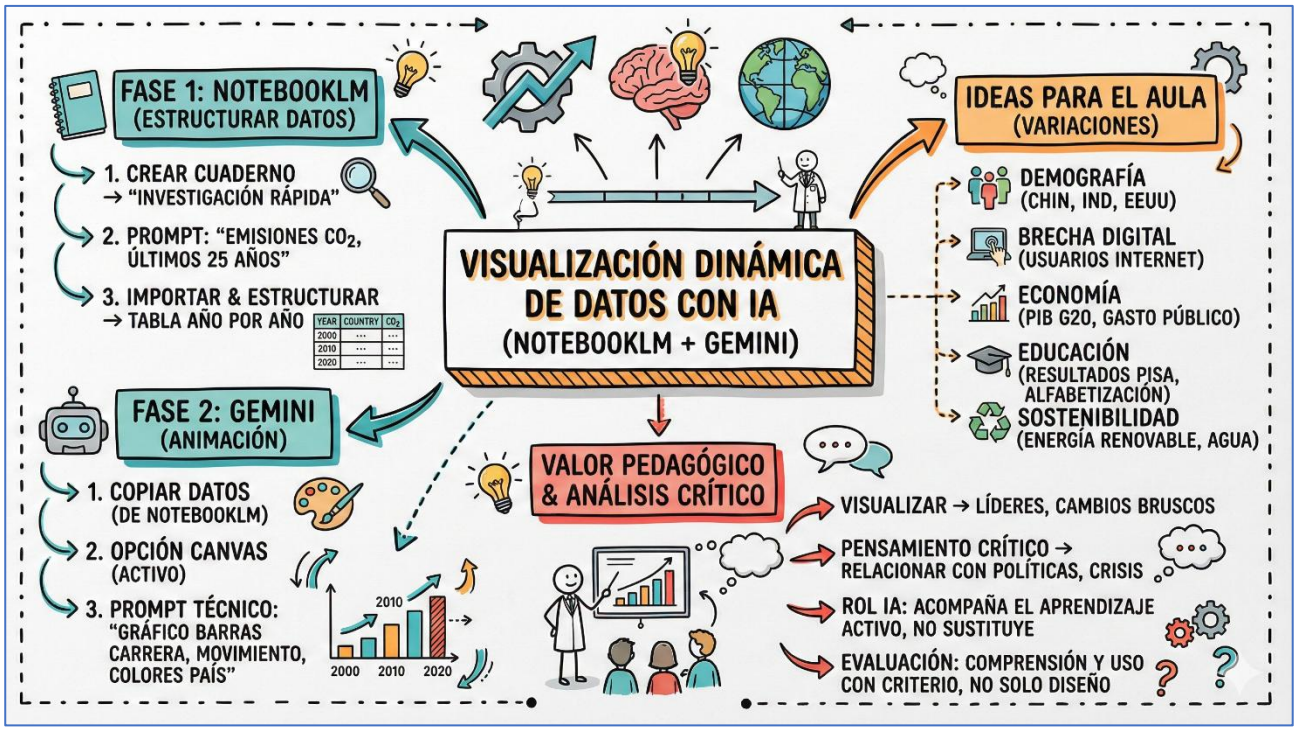
Jesús Baños Sancho. *Gráfico animado sobre Evolución de emisiones de CO_2 por país* (CC BY-NC-SA)

Otras ideas para gráficos animados

El mismo procedimiento puede aplicarse a otros conjuntos de datos con una dimensión temporal:

- Población de grandes potencias mundiales.
- Usuarios de Internet por regiones.
- Consumo de energías renovables y no renovables.
- PIB de los países del G20.
- Consumo de agua per cápita.
- Resultados medios de PISA.
- Tasas de alfabetización.
- Evolución del empleo por sectores económicos.
- Distribución del gasto público por áreas.

En todos los casos se mantiene la misma lógica: **seleccionar fuentes, estructurar los datos, elegir una representación adecuada y utilizar la visualización para interpretar tendencias**.


VISUALIZACIÓN DINÁMICA DE DATOS CON IA
(NOTEBOOKLM + GEMINI)
FASE 1: NOTEBOOKLM
(ESTRUCTURAR DATOS)
1. CREAR CUADERNO
→ "INVESTIGACIÓN RÁPIDA"
2. PROMPT: "EMISIONES CO_2, ÚLTIMOS 25 AÑOS"
3. IMPORTAR & ESTRUCTURAR
→ TABLA AÑO POR AÑO
YEAR
COUNTRY
CO_2
2000
2010
2020
FASE 2: GEMINI
(ANIMACIÓN)
1. COPIAR DATOS
(DE NOTEBOOKLM)
2. OPCIÓN CANVAS
(ACTIVO)
3. PROMPT TÉCNICO:
"GRÁFICO BARRAS CARRERA, MOVIMIENTO, COLORES PAÍS"
2010
2000
2010
2020
IDEAS PARA EL AULA
(VARIACIONES)
DEMOGRAFÍA
(CHIN, IND, EEUU)
BRECHA DIGITAL
(USUARIOS INTERNET)
ECONOMÍA
(PIB G20, GASTO PÚBLICO)
EDUCACIÓN
(RESULTADOS PISA, ALFABETIZACIÓN)
SOSTENIBILIDAD
(ENERGÍA RENOVABLE, AGUA)
VALOR PEDAGÓGICO & ANÁLISIS CRÍTICO
VISUALIZAR → LÍDERES, CAMBIOS BRUSCOS
PENSAMIENTO CRÍTICO → RELACIONAR CON POLÍTICAS, CRISIS
ROL IA: ACOMPAÑA EL APRENDIZAJE ACTIVO, NO SUSTITUYE
EVALUACIÓN: COMPRENSIÓN Y USO CON CRITERIO, NO SOLO DISEÑO

22. Mapa de calor animado con NotebookLM + Gemini o Claude

Un mapa de calor utiliza variaciones cromáticas para representar la intensidad de una variable. Cuando incorpora una dimensión temporal, permite observar cómo esa distribución cambia de un periodo a otro.

Las capturas de este ejemplo muestran cómo construir y leer un mapa de calor de anomalías de temperatura. El conjunto generado para la demostración es simulado. Para estudiar la evolución real por regiones necesitaremos una serie anual documentada, con ámbitos geográficos y periodo de referencia comparables

El procedimiento general será el mismo utilizado en el capítulo anterior. Por ello, no volveremos a explicar la creación del cuaderno, el uso de **Descubrir fuentes**, el traslado de los datos a Gemini o la selección de Canvas. Nos centraremos en **qué información necesitamos y cómo debe estructurarse para crear un mapa de calor**.

Buscar y preparar los datos en NotebookLM

Creamos o preparamos un cuaderno sobre evolución de la temperatura global siguiendo el procedimiento descrito anteriormente.

En este caso, la búsqueda debe proporcionar datos comparables sobre anomalías de temperatura y permitir diferenciarlos por regiones.

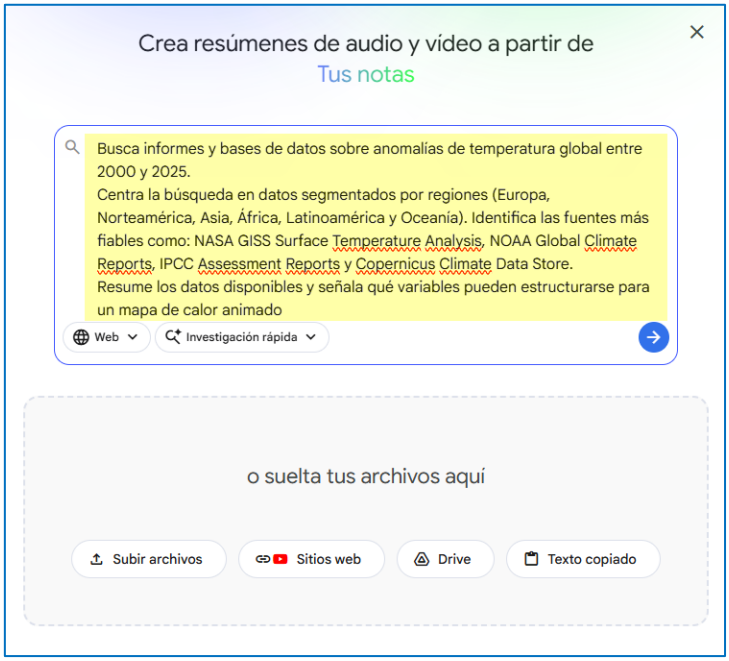
Podemos utilizar:

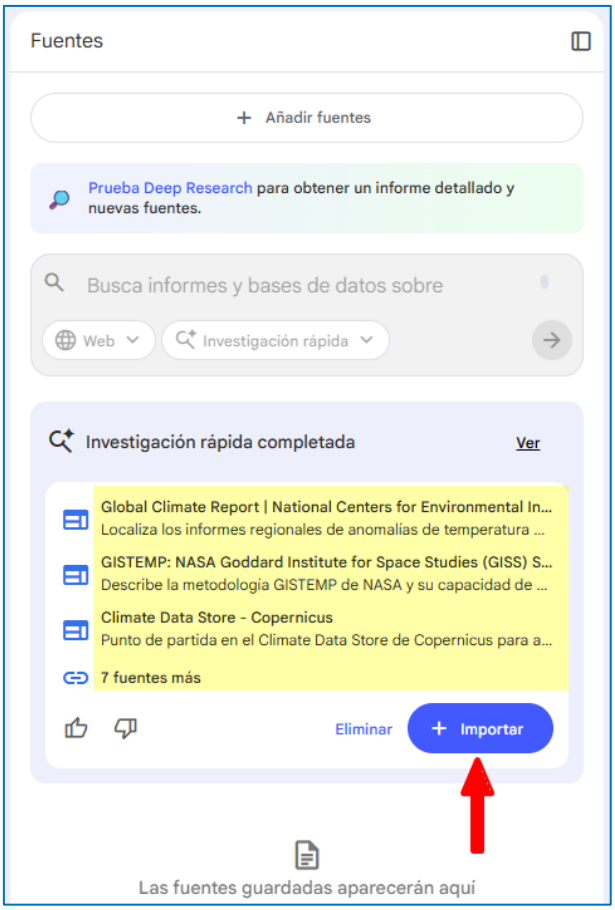
```
Busca informes y conjuntos de datos sobre anomalías de temperatura global entre 2000 y 2025.

Centra la búsqueda en datos que permitan comparar regiones como Europa, Norteamérica, Asia, África, Latinoamérica y Oceanía.

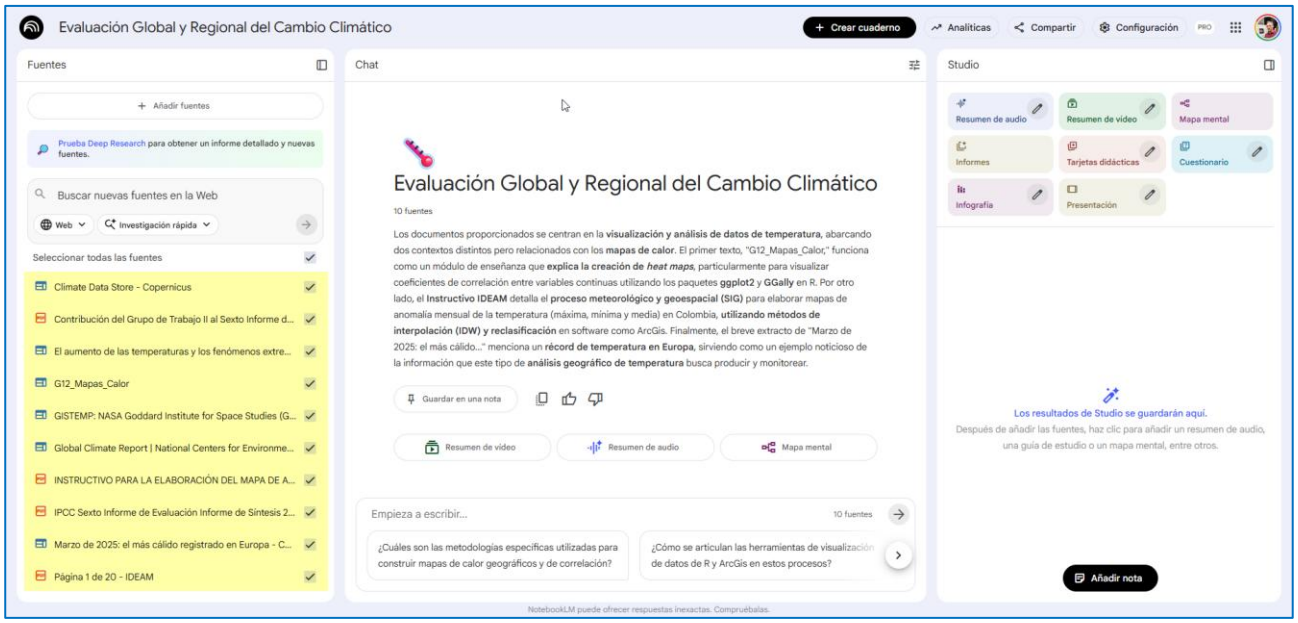
Prioriza fuentes científicas e institucionales fiables y materiales que permitan conocer los valores de anomalía respecto a un promedio histórico.

El objetivo es utilizar posteriormente la información para crear un mapa de calor animado.
```





Revisamos las fuentes e importamos las que resulten adecuadas.



A continuación, pedimos una tabla adaptada específicamente al mapa de calor. A diferencia del gráfico de barras anterior, aquí nos interesa una matriz en la que cada valor pueda transformarse directamente en una intensidad cromática.

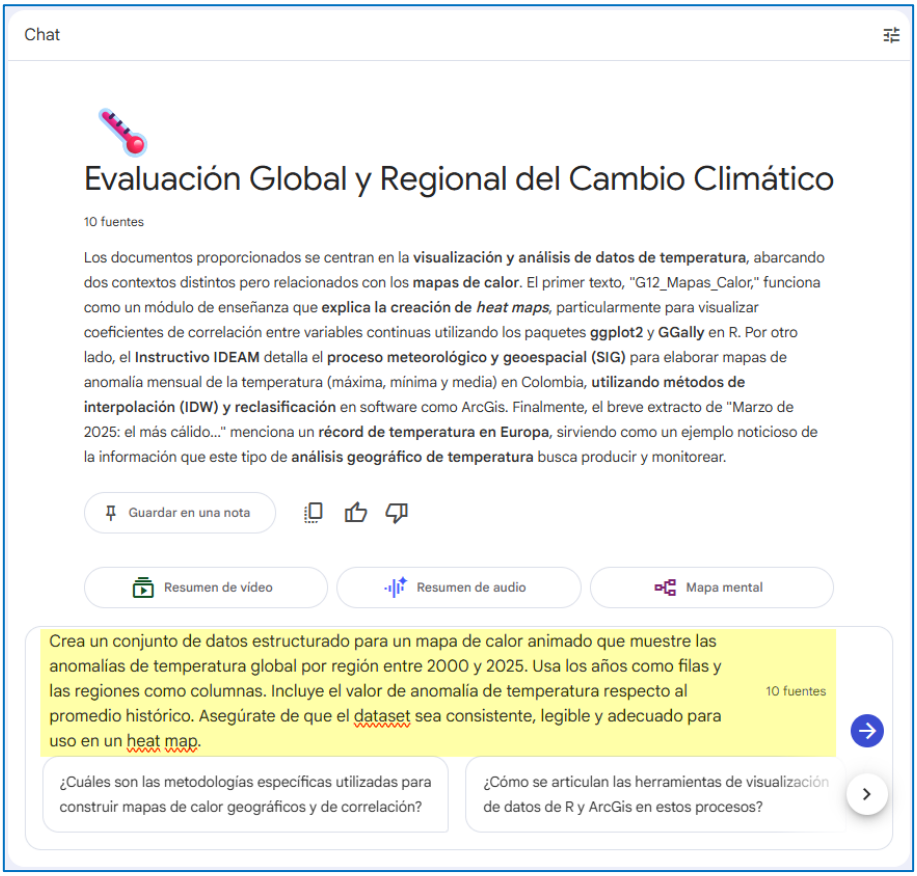
```
Crea un conjunto de datos estructurado para generar un mapa de calor animado sobre las anomalías de temperatura por regiones entre 2000 y 2025.

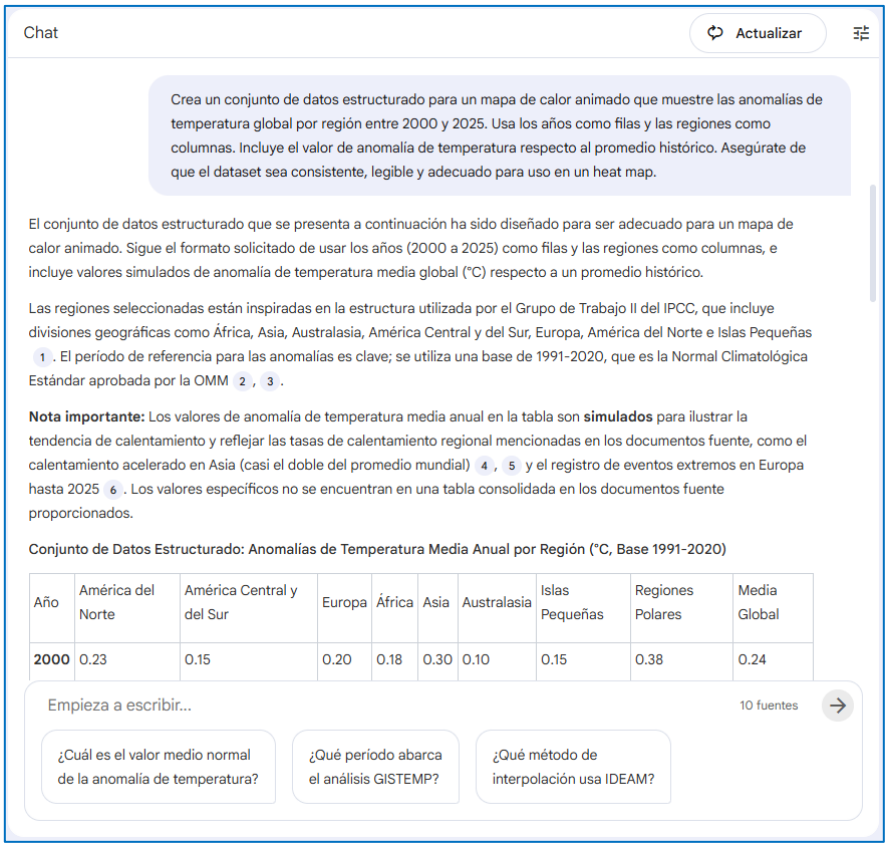
Utiliza los años como filas y las regiones como columnas.

Incluye únicamente anomalías anuales documentadas para un mismo periodo de referencia y con unidades y cobertura regional comparables. Indica fuente, periodo base y cobertura por región. Marca como “sin dato” las celdas sin respaldo y no generes valores simulados ni interpolados.

Mantén una estructura consistente y claramente identificable.

Si existen diferencias metodológicas entre las fuentes que dificulten una comparación directa, indícalo expresamente.
```





Revisamos especialmente que las unidades y el valor de referencia sean coherentes. En este tipo de visualización, una diferencia metodológica puede alterar la interpretación de los colores.

Crear el mapa de calor animado

Con el conjunto de datos preparado, seguimos el procedimiento de Gemini descrito en el capítulo 21: trasladamos la tabla, seleccionamos **Canvas** y escribimos el *prompt* específico.

```
Crea un mapa de calor animado que muestre la evolución de las anomalías de temperatura por regiones entre 2000 y 2025 utilizando el conjunto de datos proporcionado.

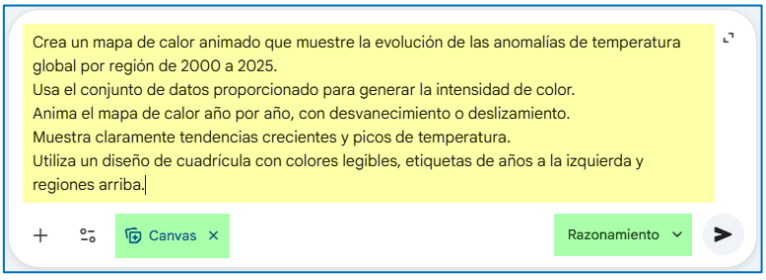
Mantén la misma escala cromática en todos los años. Muestra el valor numérico en grados Celsius y representa las celdas sin dato con un símbolo distinto. Si aparecen anomalías positivas y negativas, fija el punto neutro en 0 °C.

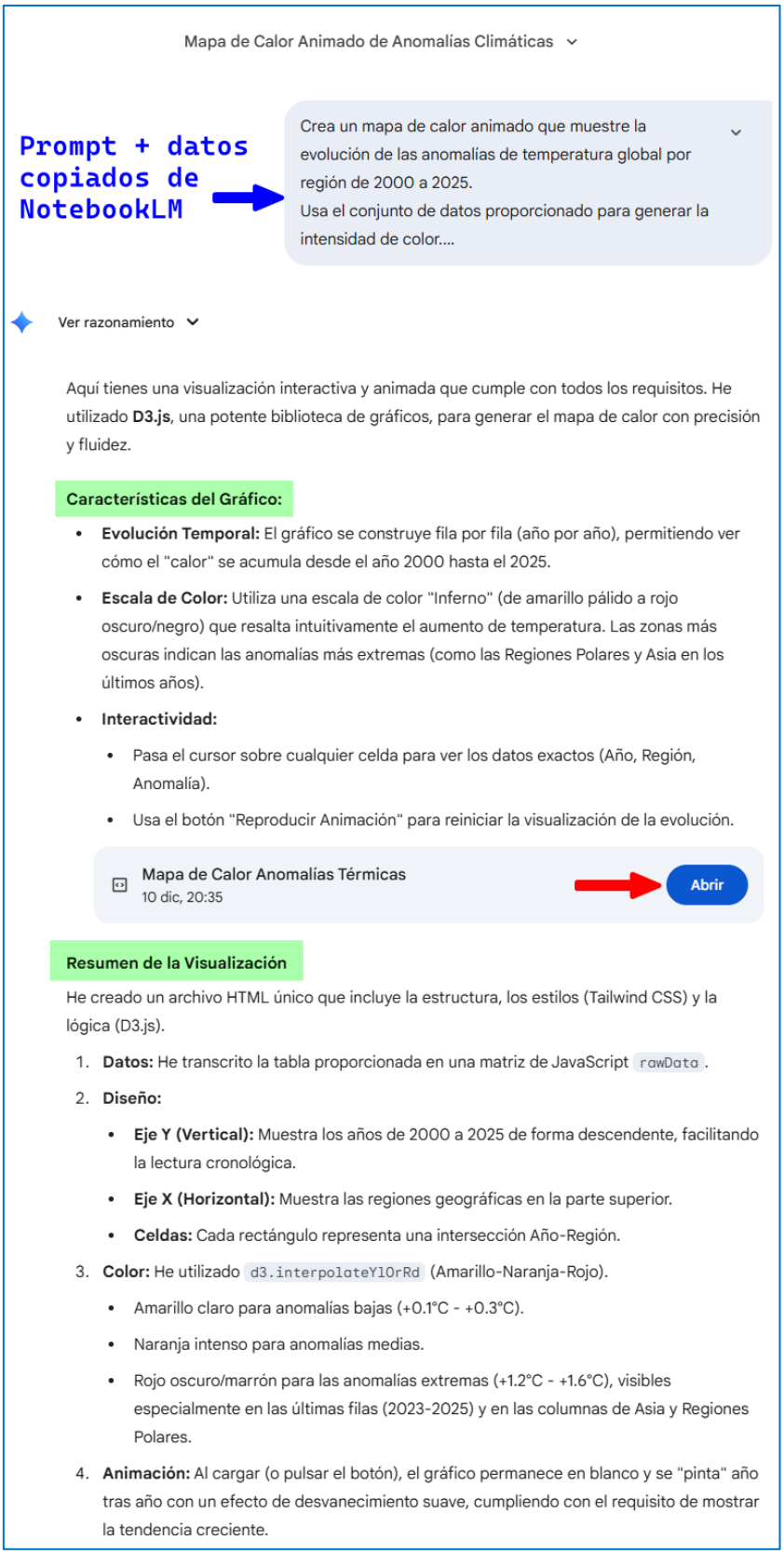
Organiza los años y las regiones de forma que puedan compararse fácilmente.

Anima la visualización para mostrar la evolución temporal y destaca los valores o periodos especialmente significativos.

Incluye una leyenda que permita interpretar correctamente la escala.

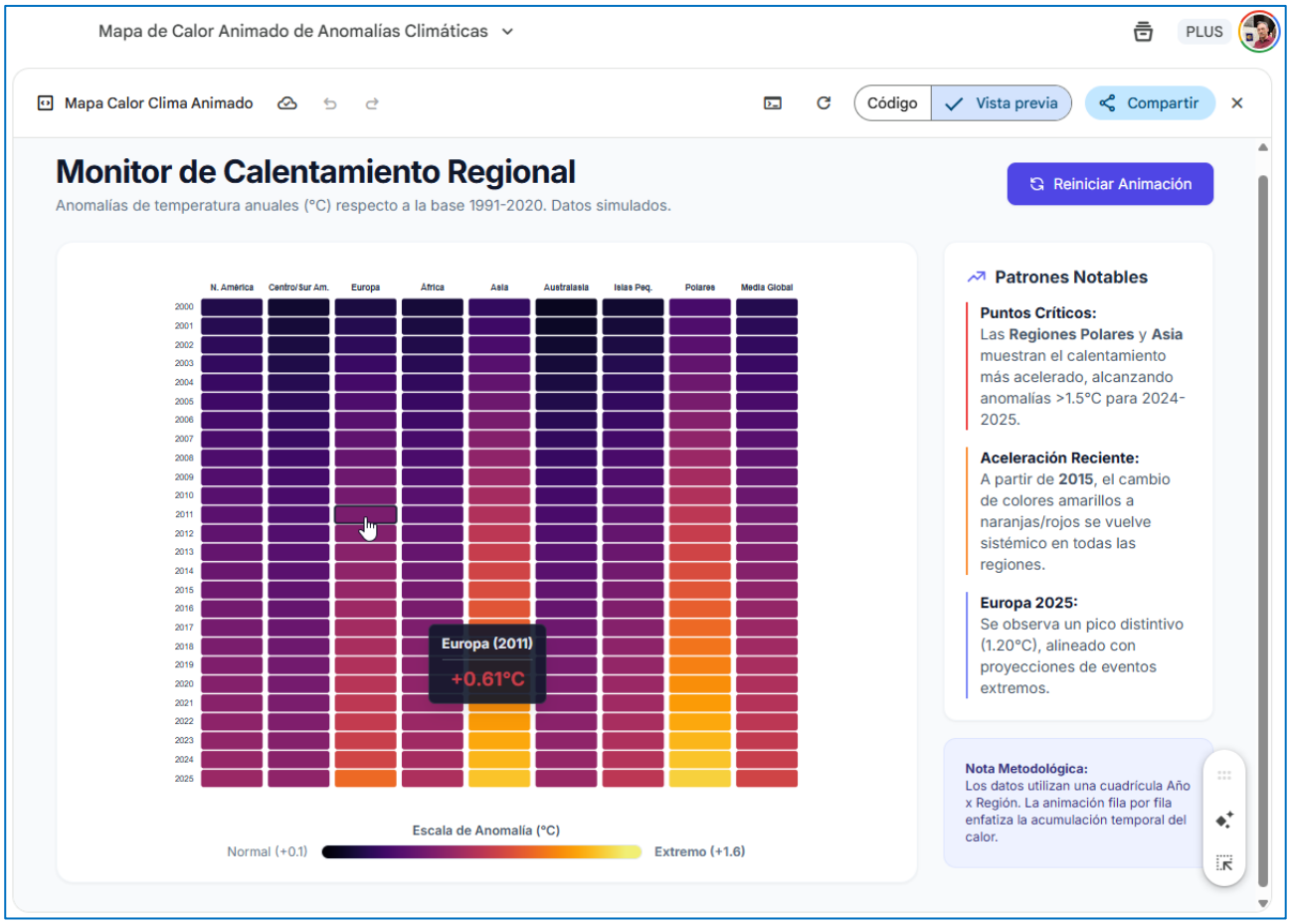
Utiliza un diseño limpio, legible y adecuado para alumnado de Bachillerato.
```





Analizar el resultado en Gemini

El mapa generado permite observar la distribución temporal y regional de las anomalías mediante cambios de color.



La actividad puede acompañarse de preguntas como:

- ¿Qué regiones presentan un incremento más sostenido?
- ¿Existen años que destaquen en varias regiones simultáneamente?
- ¿Qué diferencias se observan entre regiones?
- ¿Qué información adicional necesitaríamos para explicar esas diferencias?
- ¿Qué limitaciones tiene la visualización?
- ¿Qué conclusiones pueden extraerse y cuáles no pueden justificarse únicamente con este mapa?

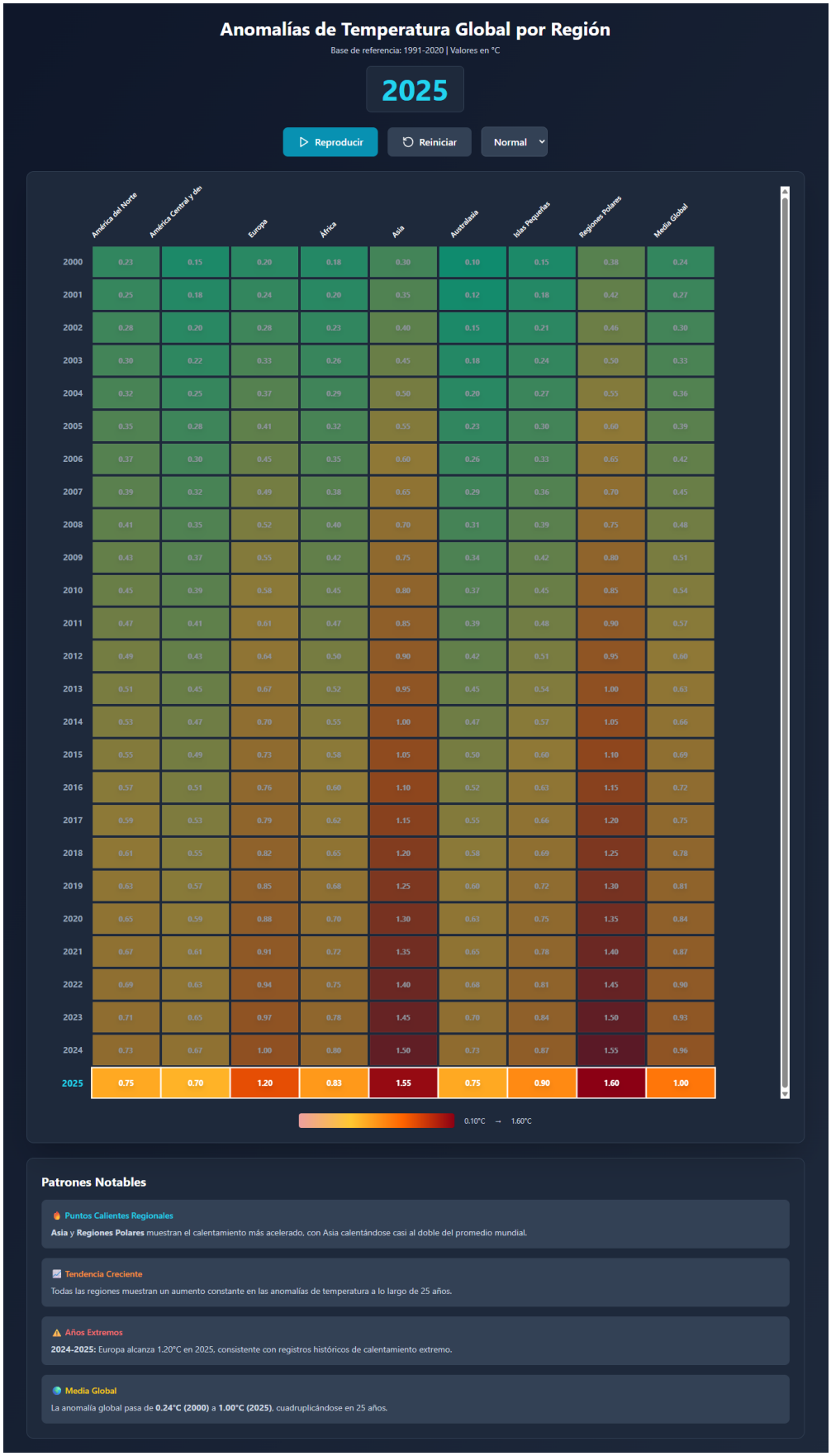
Estas preguntas obligan a distinguir entre **observar un patrón** y **explicar sus causas**, algo especialmente importante cuando se trabaja con visualización de datos.

Generar una segunda versión con Claude

El mismo conjunto de datos y el mismo *prompt* pueden utilizarse en otra herramienta para comprobar cómo cambia la representación.

Copiamos la tabla estructurada y utilizamos en Claude las mismas instrucciones empleadas en Gemini.

No es necesario determinar cuál de los dos resultados es «mejor» de forma general. Interesa comprobar si ambos representan correctamente los datos, qué diferencias presentan en la escala, la organización, la interacción y la legibilidad, y cuál resulta más adecuado para el uso previsto.



Versión de Claude construida con datos simulados. La cuadrícula permite comparar la legibilidad, la escala de color y los controles entre versiones.

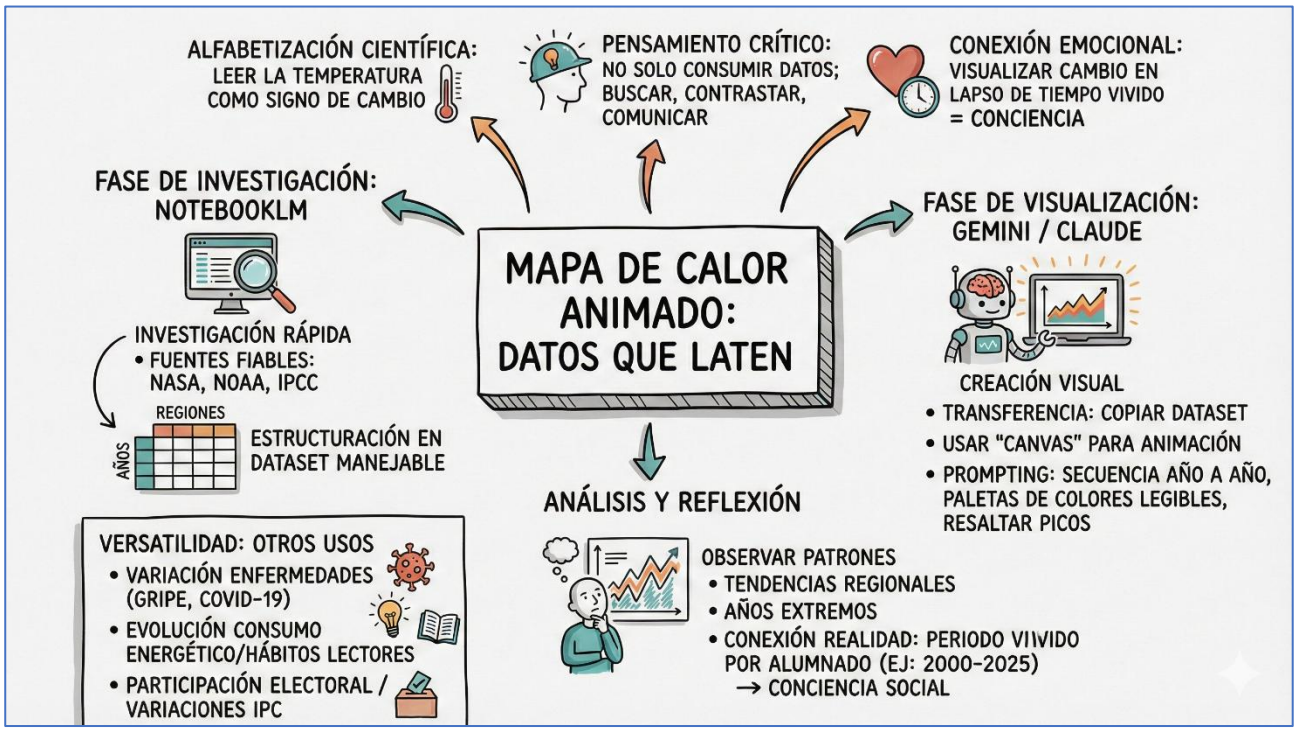
Uso didáctico

El mapa de calor combina alfabetización científica, interpretación de datos y comunicación visual. Con la matriz simulada podemos practicar la lectura de filas, columnas y escalas y comprobar cómo influye el color. Para identificar tendencias climáticas regionales y buscar sus posibles explicaciones, trabajaremos con datos anuales verificados y contrastaremos cada conclusión con la fuente.

También puede utilizarse para trabajar la lectura crítica de gráficos. La elección de una escala cromática, el intervalo de valores, el orden de las regiones o el periodo representado influyen en la percepción del resultado. Analizar estas decisiones ayuda a comprender que una visualización no es una representación neutral de los datos: implica elecciones que deben ser justificadas.

En una actividad evaluable podemos valorar:

- selección y calidad de las fuentes;
- coherencia del conjunto de datos;
- interpretación correcta de la escala;
- identificación de tendencias;
- prudencia al formular conclusiones;
- calidad de la comunicación visual.



Otras ideas para mapas de calor animados

El mismo procedimiento puede aplicarse a:

- temperaturas extremas por ciudades;
- incidencia de enfermedades estacionales;
- hábitos lectores del alumnado;
- consumo energético de diferentes edificios o zonas;
- actividad sísmica por regiones;
- demanda de lenguajes de programación;
- especies amenazadas por regiones;

- participación electoral;
- evolución del IPC;
- preferencias musicales;
- rendimiento deportivo;
- actividad en un aula virtual.

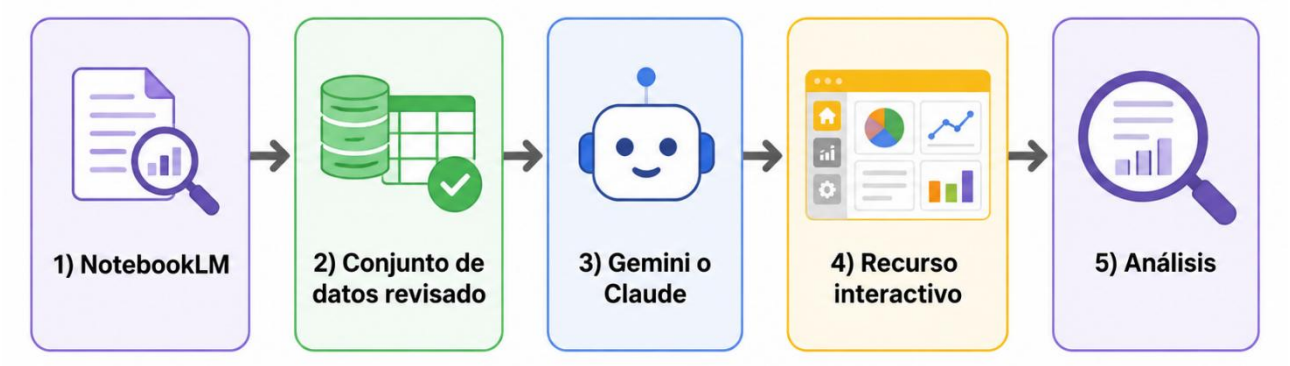
23. Panel interactivo con NotebookLM + Gemini o Claude

Un panel interactivo permite reunir diferentes variables en una misma interfaz y ofrecer al usuario mecanismos de exploración, como filtros, búsquedas, tarjetas o paneles informativos.

A diferencia de una visualización cerrada, el alumnado puede decidir qué información quiere consultar y comparar. Esta característica resulta útil para trabajar conjuntos de datos con varias dimensiones y para plantear actividades en las que no existe un único recorrido de lectura.

En este ejemplo crearemos un panel sobre **tecnologías emergentes y su posible relación con el empleo juvenil entre 2025 y 2035**. El objetivo no es presentar predicciones como certezas, sino organizar información procedente de informes y permitir que el alumnado explore tendencias, profesiones, tecnologías, riesgos y recomendaciones formativas.

Como en los capítulos anteriores, seguiremos el flujo general:



No repetiremos los pasos mecánicos ya descritos en el capítulo 21.

Investigar y seleccionar la información en NotebookLM

Preparamos un cuaderno dedicado a tecnologías emergentes y futuro del empleo. Para localizar materiales podemos utilizar una búsqueda orientada hacia informes, estudios y proyecciones de organismos y entidades especializadas.

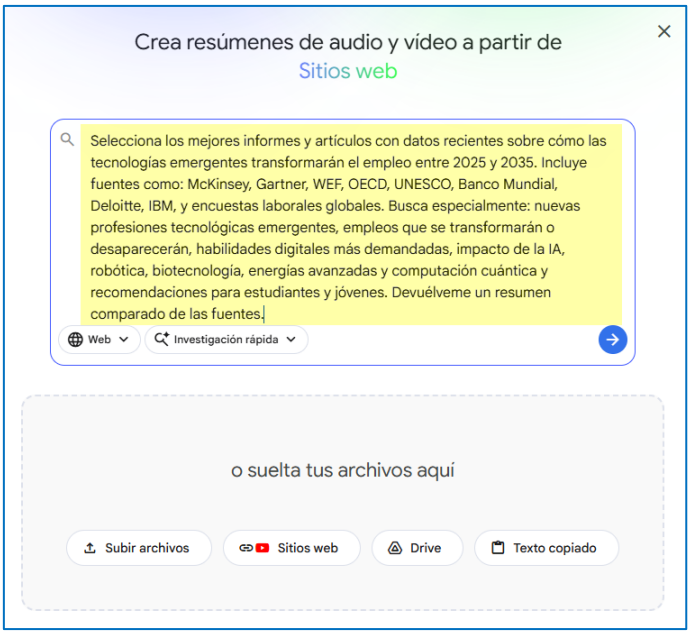
```
Busca informes y artículos recientes sobre la posible transformación del empleo entre
2025 y 2035 como consecuencia de las tecnologías emergentes.

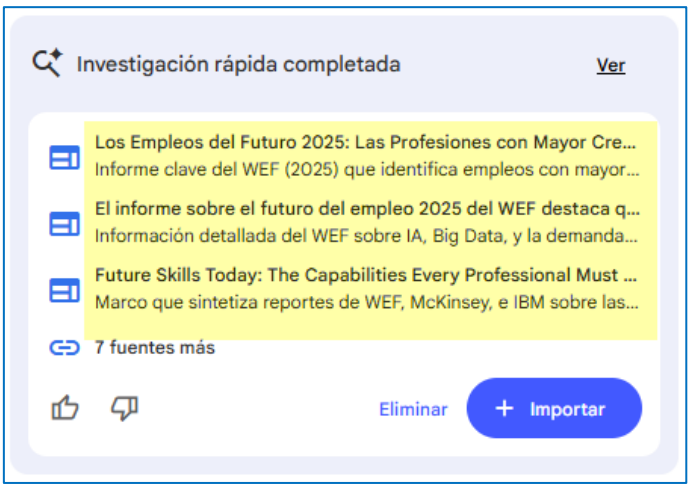
Prioriza informes de organismos internacionales, instituciones públicas, centros de
investigación y entidades especializadas en empleo, formación y tecnología.

Busca especialmente información sobre:

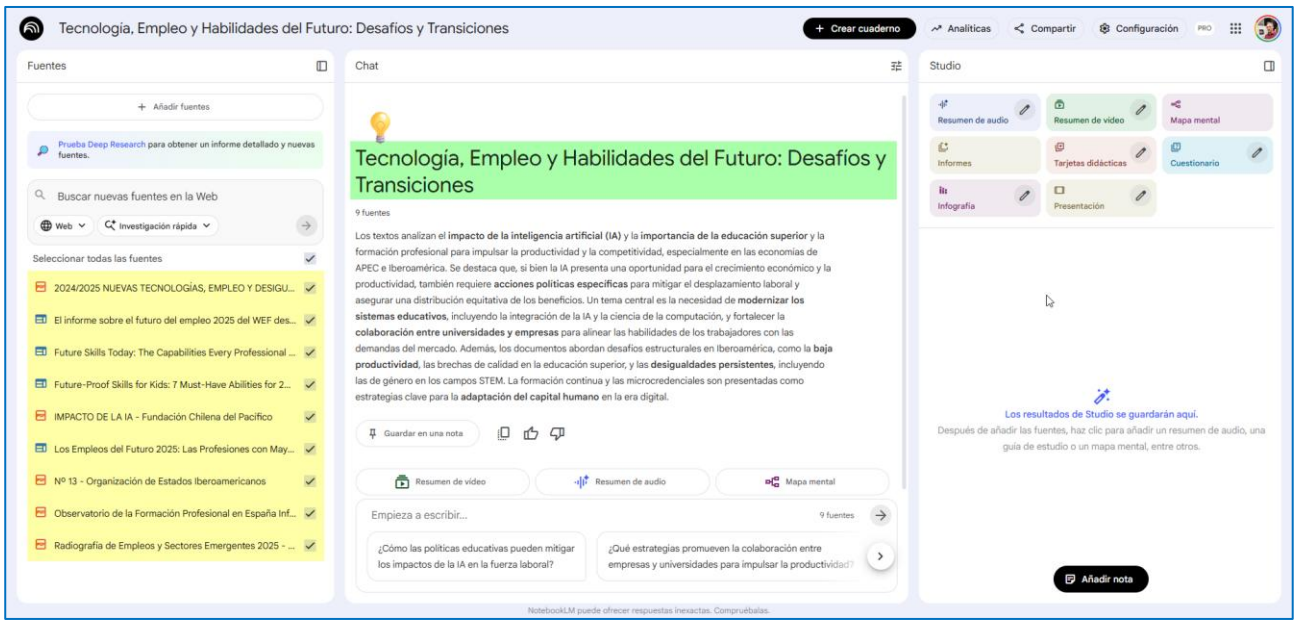
    • profesiones tecnológicas emergentes;
    • tareas o empleos que podrían transformarse;
    • habilidades digitales demandadas;
    • impacto de la inteligencia artificial, la robótica, la biotecnología, las
      energías avanzadas y la computación cuántica;
    • oportunidades y riesgos;
    • recomendaciones educativas y formativas para estudiantes y jóvenes.

Resume las principales aportaciones de las fuentes e identifica coincidencias y
diferencias entre ellas.
```





Revisamos las propuestas e importamos aquellas que aporten perspectivas relevantes.



En este caso no necesitamos una tabla puramente numérica. Queremos construir un conjunto de datos con diferentes campos que posteriormente puedan utilizarse para filtrar y mostrar información.

```
Organiza las principales tendencias laborales y tecnológicas identificadas en las fuentes en un conjunto de datos estructurado.

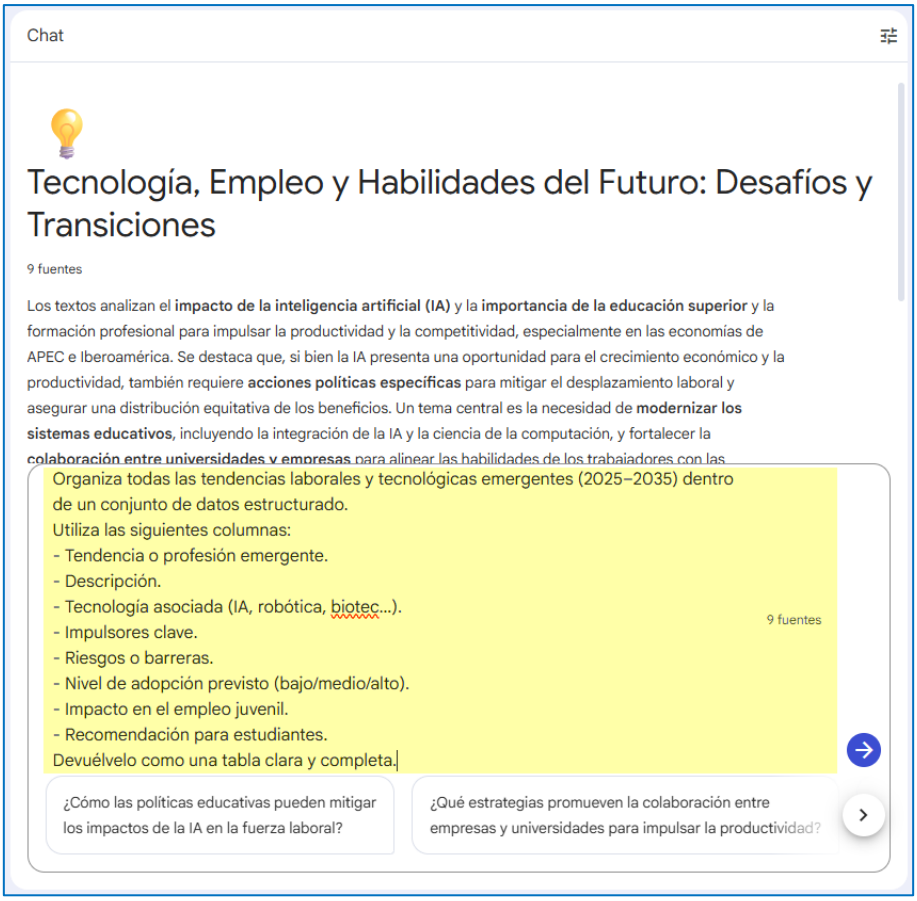
Utiliza las siguientes columnas:

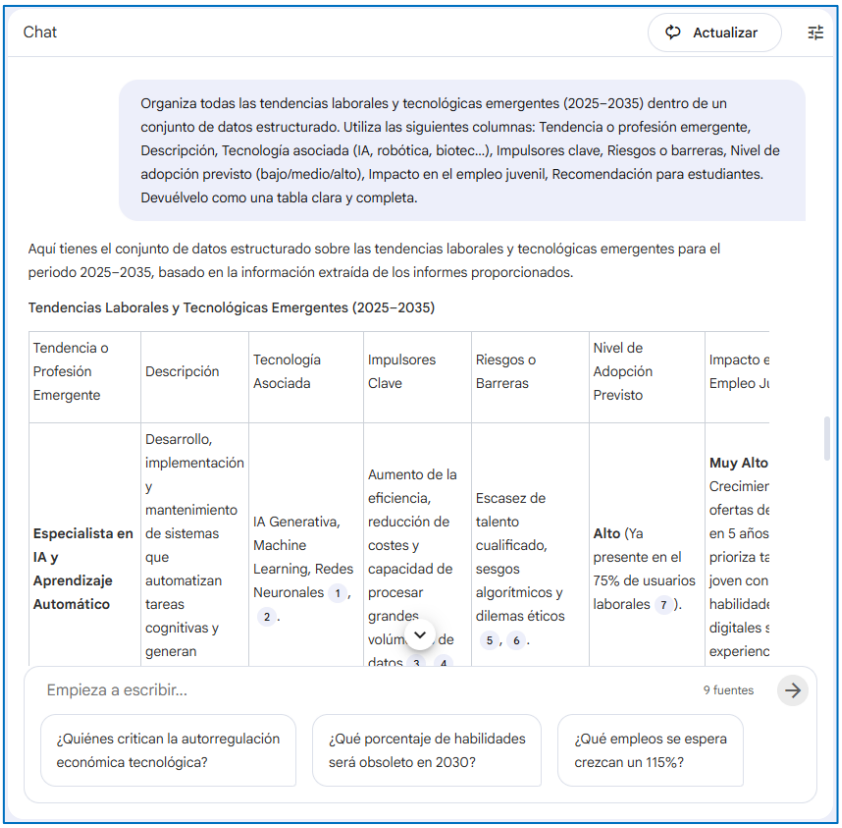
    • Tendencia o profesión emergente.
    • Descripción.
    • Tecnología asociada.
    • Impulsores clave.
    • Riesgos o barreras.
    • Nivel de adopción documentado, diferenciado de la previsión y con año y ámbito geográfico.
    • Posible efecto sobre tareas o empleos juveniles.
    • Fuente verificable de la afirmación: título, organismo, año, página o enlace.
    • Recomendación formativa, identificada como propuesta.

Utiliza únicamente información respaldada por las fuentes y evita presentar proyecciones como hechos seguros.

Devuelve el resultado como una tabla clara y consistente.

Si una fuente no ofrece un nivel de adopción comparable, registra “sin clasificación”. Si incluyes un porcentaje, identifica a quién se refiere, qué mide, el ámbito y el periodo. Indica si es un resultado observado, una estimación o una proyección
```





Antes de utilizarla revisamos la tabla. Podemos fusionar categorías similares, eliminar duplicados, simplificar expresiones y adaptar el vocabulario al alumnado. En un contenido prospectivo es especialmente importante diferenciar entre **datos observados, previsiones y recomendaciones**.

Construir el panel interactivo

Copiamos en Gemini el conjunto de datos revisado y seleccionamos Canvas, como en el procedimiento descrito en el capítulo 21.

En este caso necesitamos especificar no solo la apariencia del recurso, sino también **qué formas de interacción debe ofrecer**.

```
Crea un panel interactivo de orientación académica y profesional sobre tecnologías emergentes y su posible impacto en el empleo juvenil entre 2025 y 2035.

Utiliza exclusivamente el conjunto de datos proporcionado.

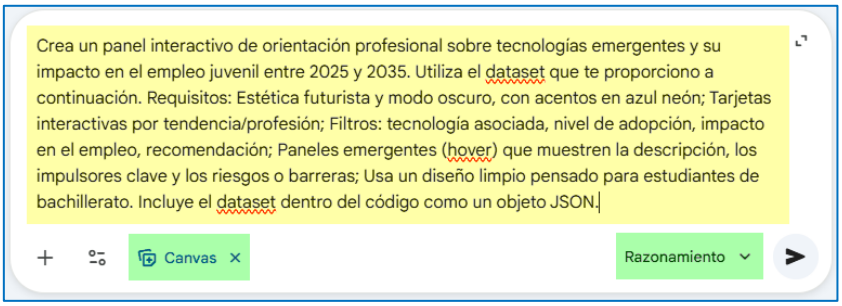
Diseña una interfaz clara y adecuada para estudiantes de Bachillerato y Formación Profesional. Incluye:

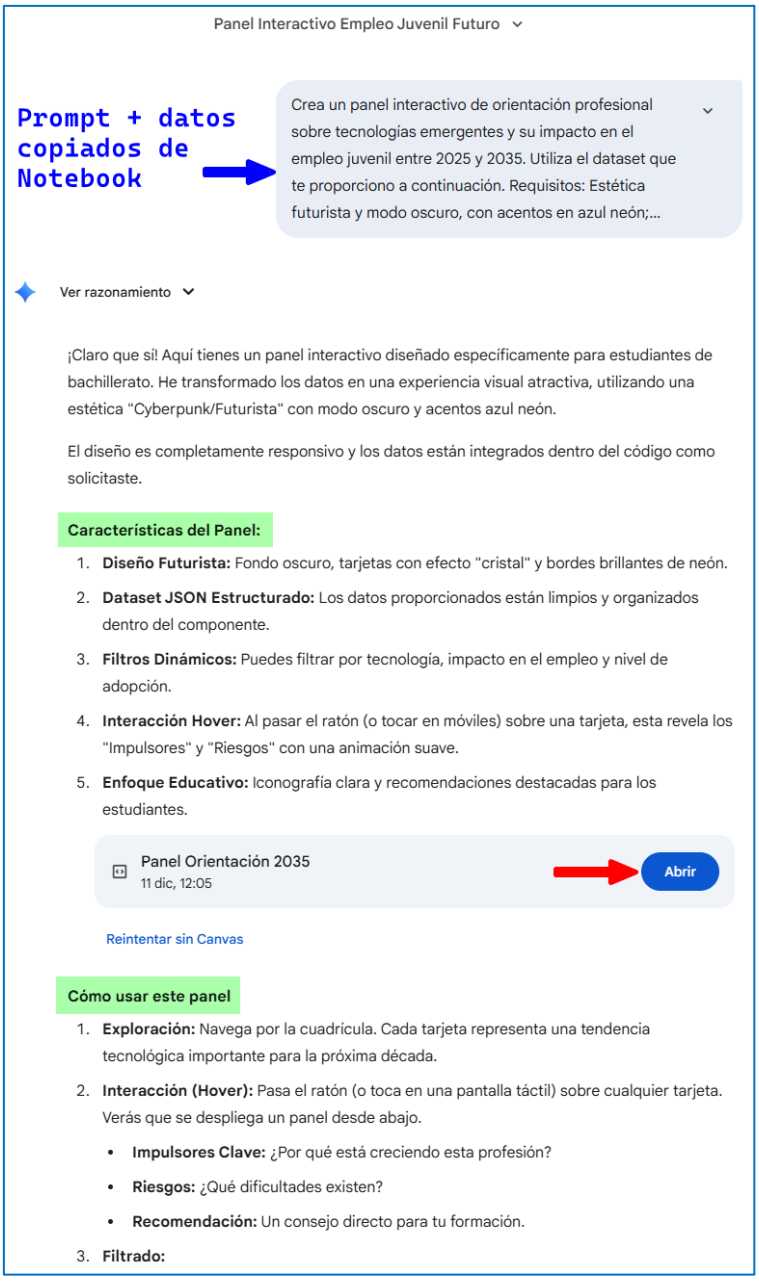
    • Una tarjeta para cada tendencia o profesión.
    • Filtros por tecnología asociada.
    • Filtros por nivel de adopción.
    • Filtros por impacto previsto en el empleo.
    • Un sistema de búsqueda.
    • Un botón Ver detalles en cada tarjeta, accesible con ratón, pantalla táctil y
      teclado, que permita abrir y cerrar la descripción ampliada, los impulsores, los
      riesgos, la recomendación formativa y sus fuentes.

Utiliza una estética contemporánea y un diseño que permita identificar rápidamente las categorías y comparar resultados.
```

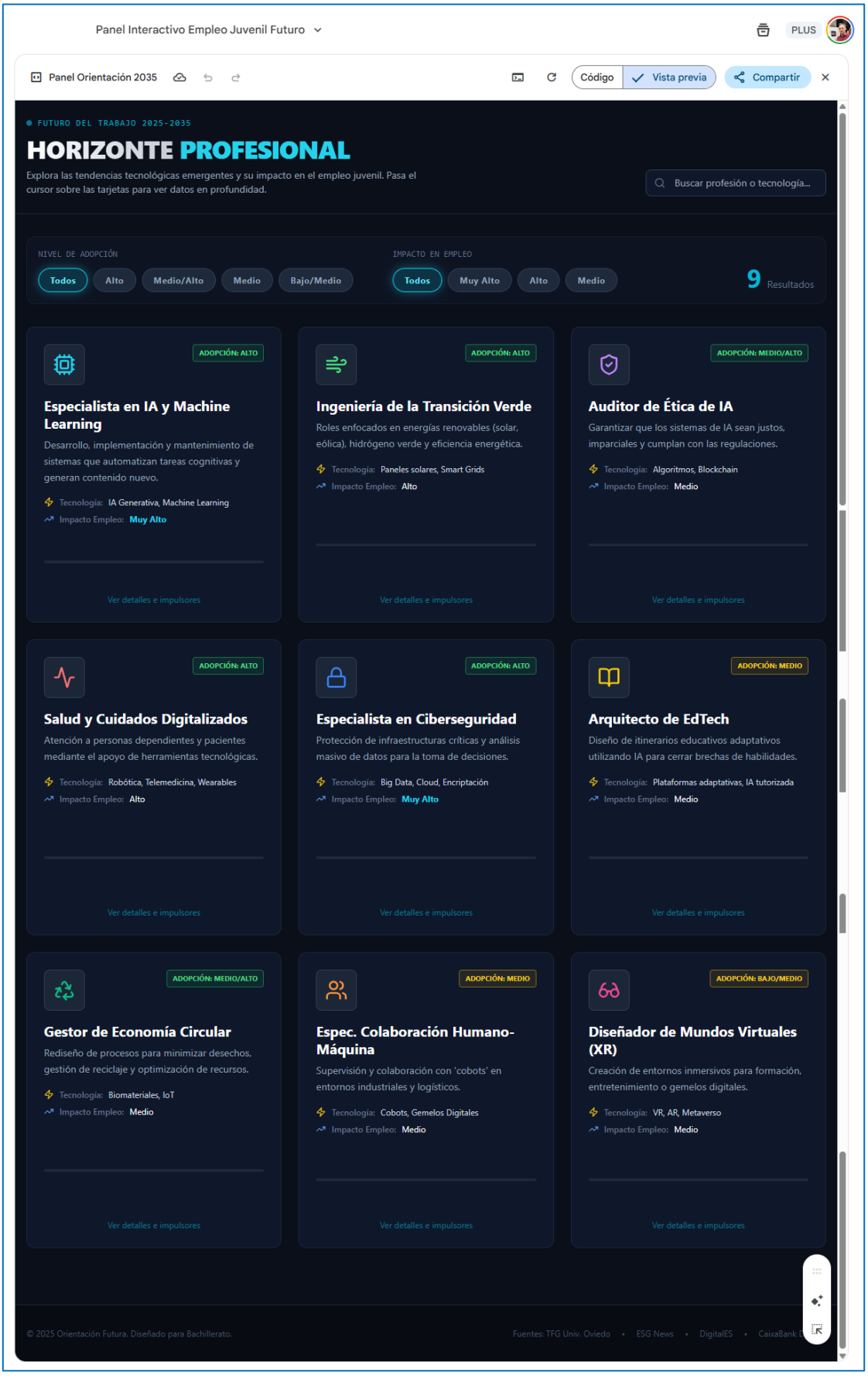
```
Integra el conjunto de datos en el propio recurso para que pueda funcionar de forma autónoma.

Muestra la referencia de cada afirmación cuantitativa en la tarjeta. Utiliza únicamente las categorías documentadas en la tabla revisada.
```





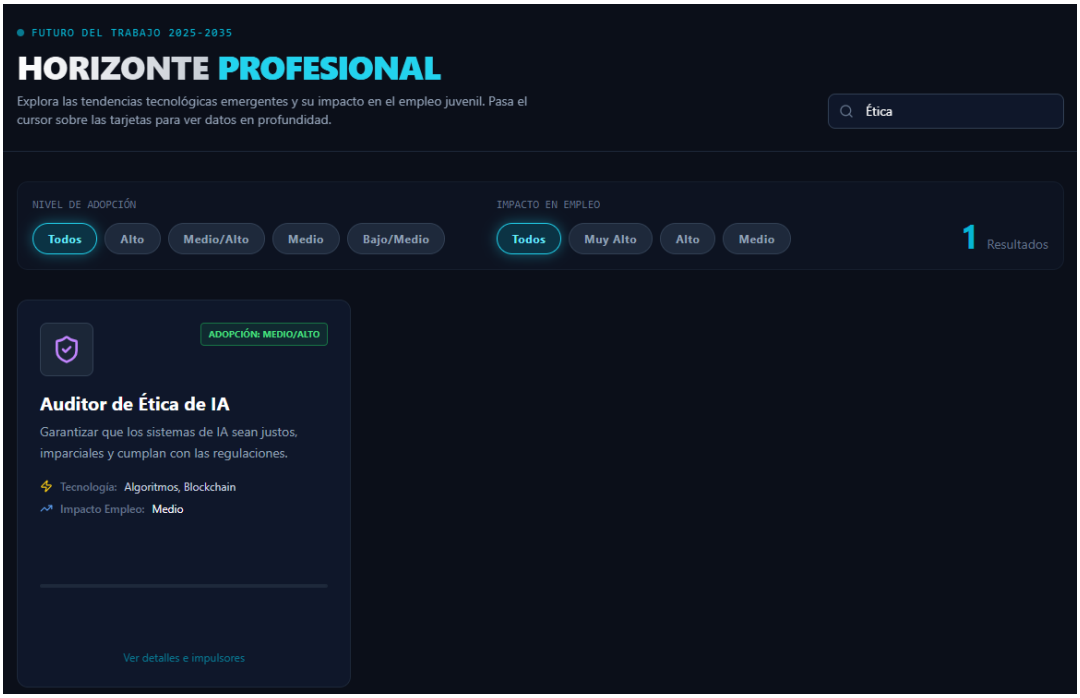
Gemini genera el recurso y permite previsualizarlo en Canvas.



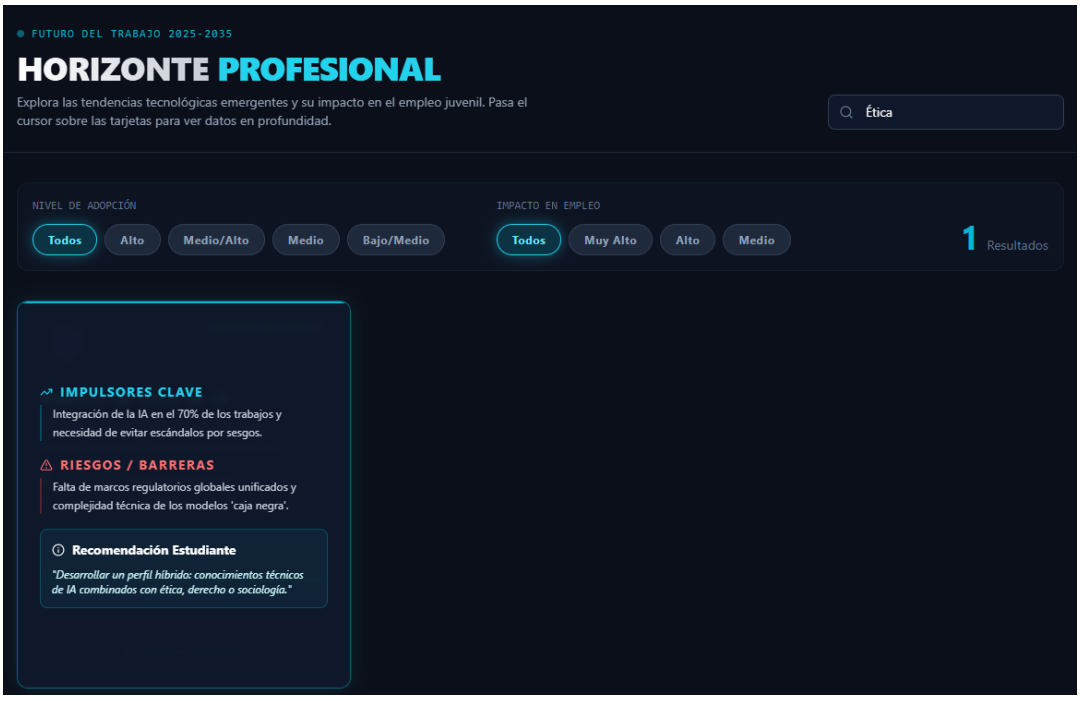
Explorar el panel generado con Gemini

Antes de utilizar el panel, comprobaremos que cada tarjeta se puede abrir y cerrar con el teclado y en pantalla táctil. La pantalla inicial ofrece una visión general de las tendencias y permite aplicar filtros.

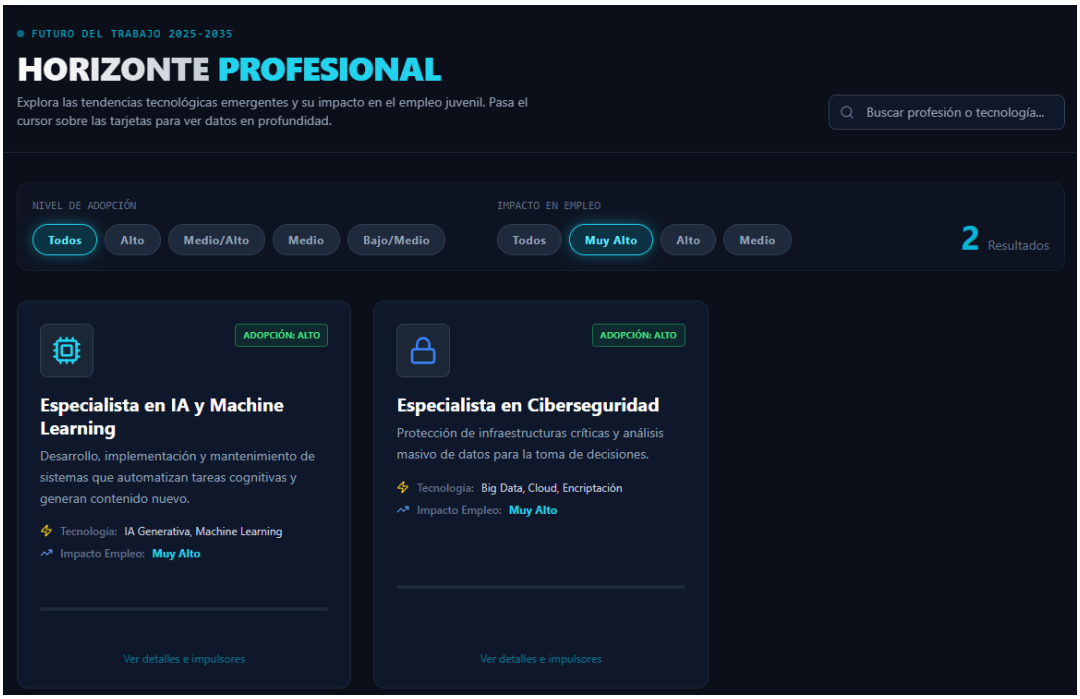
Por ejemplo, podemos imaginar a un estudiante de la rama de Ciencias Sociales que siente inquietud porque percibe que la tecnología es ajena a sus intereses. Al utilizar el buscador del panel e introducir términos como «Ética», la herramienta filtrará y le presentará la tarjeta de «*Auditor de Ética de IA*».



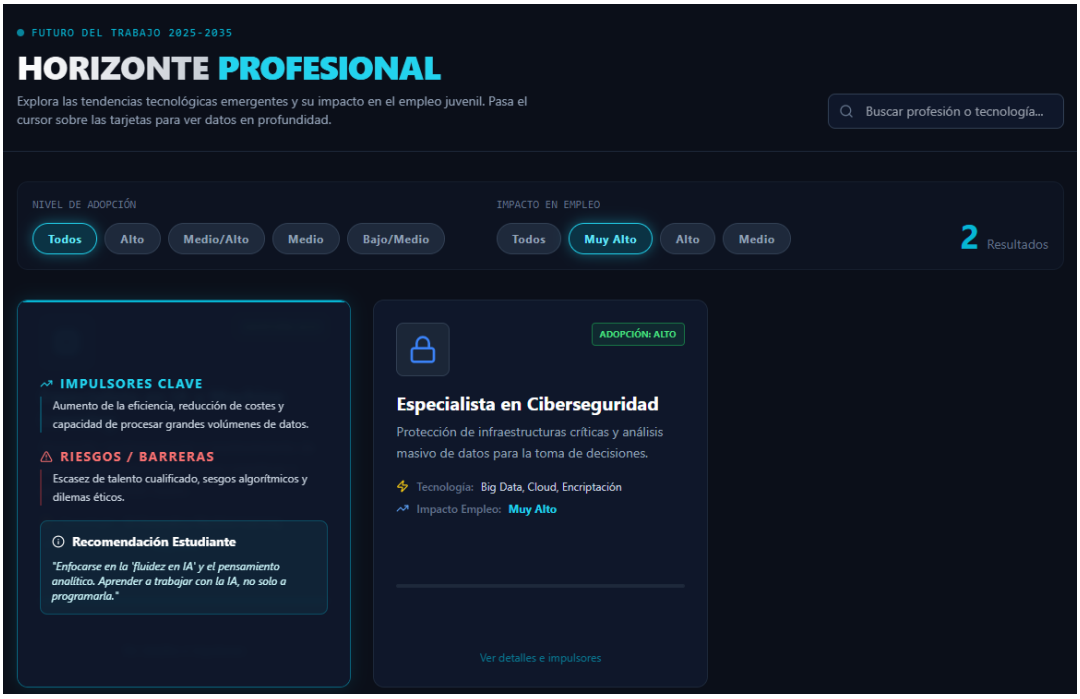
Al situar el puntero sobre la tarjeta, el estudiante podrá conocer la importancia de los perfiles humanísticos en la regulación tecnológica y recibir orientaciones para combinar este ámbito con competencias digitales en su formación.



Para comprobar el funcionamiento del filtro Impacto en empleo, podemos seleccionar la etiqueta «Muy Alto». En el prototipo aparecen las tarjetas de IA y aprendizaje automático y de ciberseguridad. La etiqueta refleja la clasificación generada para el panel. Para orientar una decisión formativa, compararemos las funciones de cada perfil y consultaremos las fuentes que respaldan sus previsiones.



Al desplegar la información, el alumno podrá identificar los principales impulsores de la tendencia y conocer recomendaciones formativas, como la formación dual, que le ayuden a orientar su especialización.



Una actividad sencilla consiste en pedir al alumnado que formule una pregunta antes de utilizar el panel. Por ejemplo:

- ¿Qué profesiones aparecen relacionadas con la IA?
- ¿Qué tendencias presentan un nivel de adopción alto?
- ¿Qué ámbitos combinan tecnología y competencias humanísticas?
- ¿Qué formación se recomienda para determinados perfiles?
- ¿Qué riesgos aparecen asociados con mayor frecuencia?

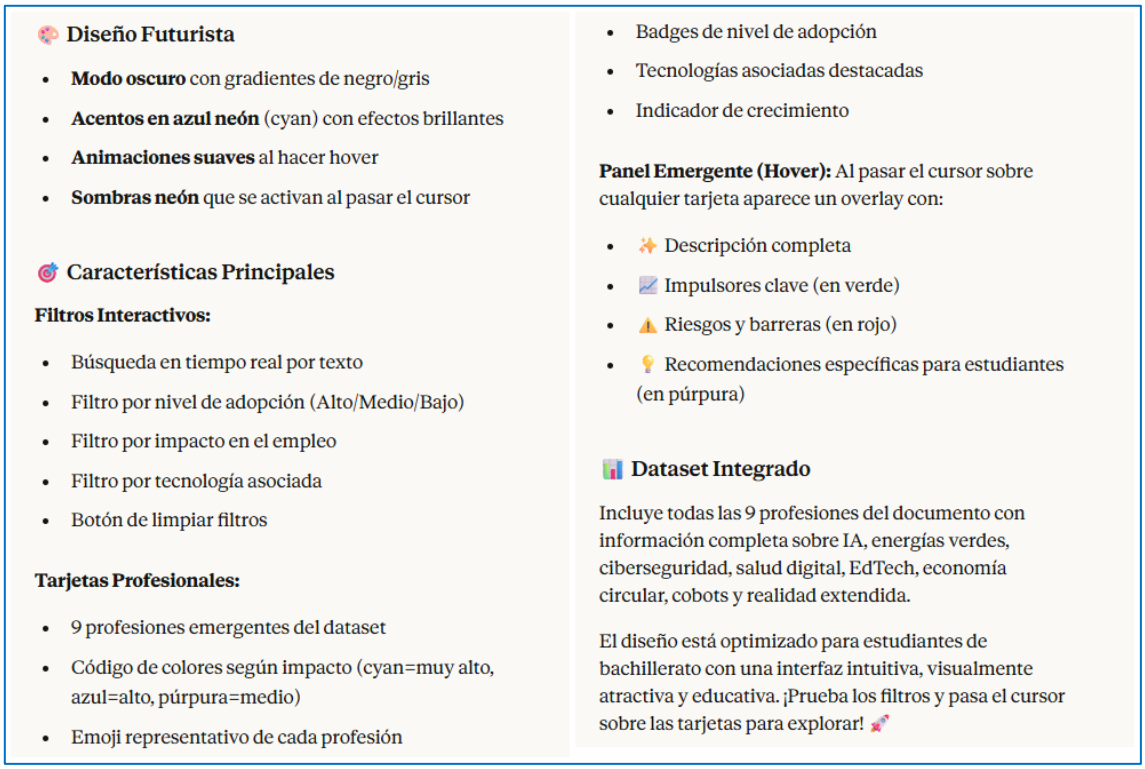
Después deben utilizar filtros y búsquedas para localizar información que les permita responder. Al responder distinguirán entre lo que devuelve el filtro y lo que puede afirmarse a partir de las fuentes.

La interacción convierte así el panel en un entorno de exploración y evita una lectura exclusivamente lineal.

Puede plantearse también una actividad de comparación. Un estudiante interesado en un ámbito determinado puede seleccionar dos o tres perfiles, comparar tecnologías asociadas, riesgos, grado de adopción y recomendaciones formativas y justificar cuál considera más próximo a sus intereses.

Generar una versión con Claude

También podemos proporcionar a Claude el mismo conjunto de datos y las mismas instrucciones.



🎨 **Diseño Futurista**

- **Modo oscuro** con gradientes de negro/gris
- **Acentos en azul neón** (cyan) con efectos brillantes
- **Animaciones suaves** al hacer hover
- **Sombras neón** que se activan al pasar el cursor

🎯 **Características Principales**

Filtros Interactivos:

- Búsqueda en tiempo real por texto
- Filtro por nivel de adopción (Alto/Medio/Bajo)
- Filtro por impacto en el empleo
- Filtro por tecnología asociada
- Botón de limpiar filtros

Tarjetas Profesionales:

- 9 profesiones emergentes del dataset
- Código de colores según impacto (cyan=muy alto, azul=alto, púrpura=medio)
- Emoji representativo de cada profesión
- Badges de nivel de adopción
- Tecnologías asociadas destacadas
- Indicador de crecimiento

Panel Emergente (Hover): Al pasar el cursor sobre cualquier tarjeta aparece un overlay con:

- ✨ Descripción completa
- 📈 Impulsores clave (en verde)
- ⚠️ Riesgos y barreras (en rojo)
- 💡 Recomendaciones específicas para estudiantes (en púrpura)

📊 **Dataset Integrado**

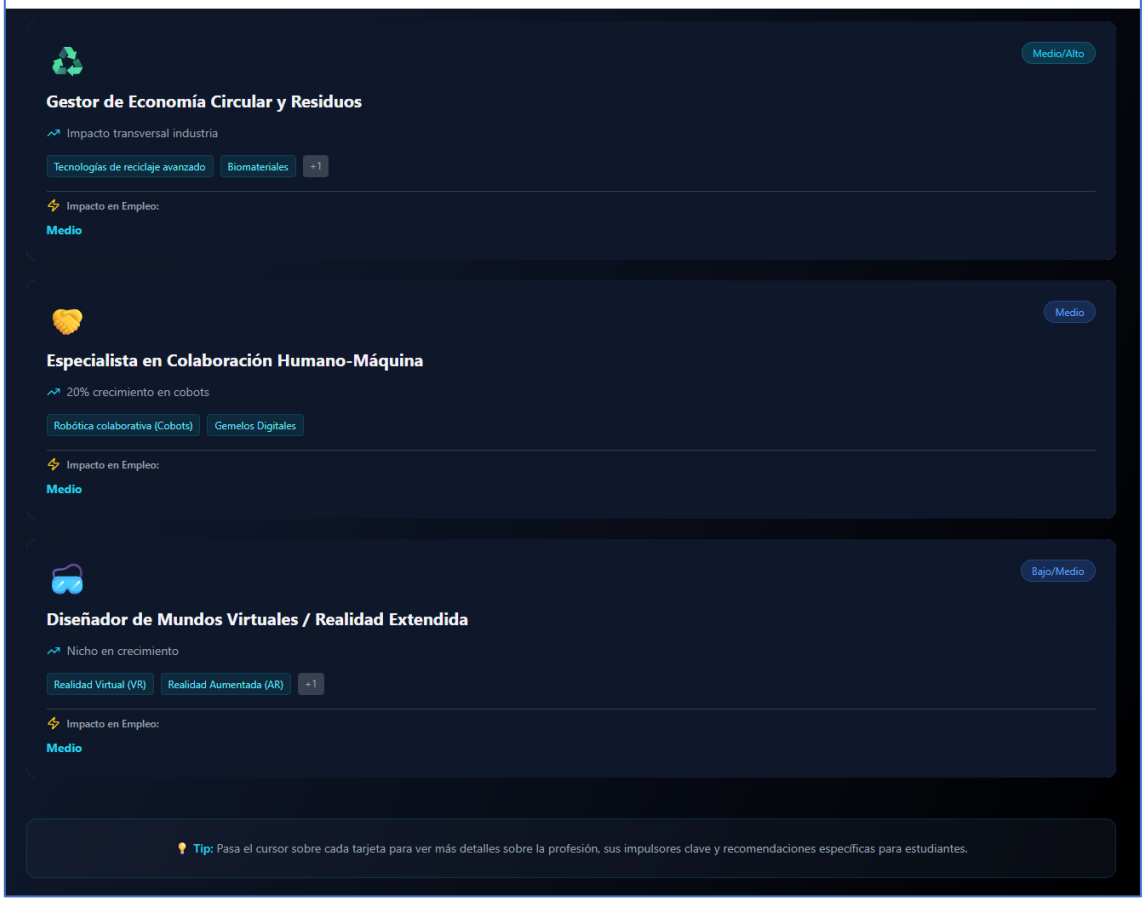
Incluye todas las 9 profesiones del documento con información completa sobre IA, energías verdes, ciberseguridad, salud digital, EdTech, economía circular, cobots y realidad extendida.

El diseño está optimizado para estudiantes de bachillerato con una interfaz intuitiva, visualmente atractiva y educativa. ¡Prueba los filtros y pasa el cursor sobre las tarjetas para explorar! 🚀

Como en el capítulo anterior, la finalidad de utilizar una segunda herramienta no es establecer una clasificación permanente. Podemos comparar aspectos concretos: claridad de los filtros, organización de las tarjetas, cantidad de información, legibilidad, respuesta de la interfaz y facilidad para localizar datos.



Resultado omitido



Uso didáctico

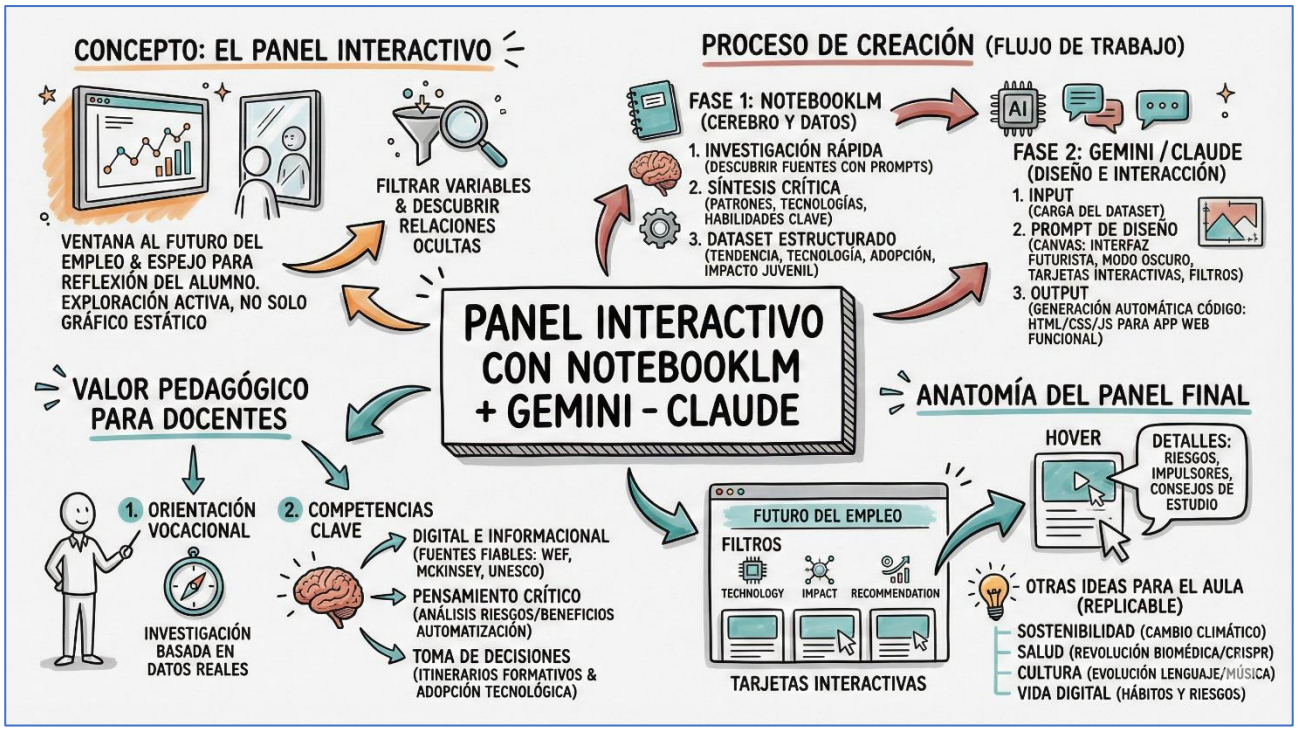
El panel puede utilizarse como recurso de orientación académica y profesional, pero también como actividad de alfabetización informacional.

La información sobre el futuro del trabajo no debe interpretarse como una predicción exacta. Los informes recogen tendencias, estimaciones y escenarios sujetos a cambios. Por ello, una actividad especialmente útil consiste en pedir al alumnado que identifique qué afirmaciones del panel describen situaciones actuales y cuáles corresponden a previsiones.

También pueden plantearse preguntas de reflexión:

- ¿Qué competencias aparecen repetidamente en diferentes perfiles?
- ¿Qué profesiones combinan conocimientos tecnológicos y humanísticos?
- ¿Qué riesgos presentan las tendencias analizadas?
- ¿Qué sectores parecen experimentar mayores transformaciones?
- ¿Qué información adicional necesitaríamos antes de tomar una decisión formativa?

Desde el punto de vista de la evaluación, pueden valorarse la capacidad de localizar información, comparar variables, interpretar proyecciones y justificar conclusiones utilizando datos del panel.



Otras ideas para paneles interactivos

El mismo procedimiento puede utilizarse para crear paneles sobre:

- hábitos y vida digital del alumnado;
- cambio climático y soluciones tecnológicas;
- genética, CRISPR[1] y medicina personalizada;
- presencia de la IA en la vida cotidiana;
- géneros y tendencias musicales;

[1] CRISPR designa un conjunto de herramientas de edición genética derivadas de sistemas naturales de microorganismos. En el sistema CRISPR-Cas9, un ARN guía dirige la proteína Cas9 a una secuencia de ADN para que la corte.

- ciudades del futuro;
- nuevas misiones espaciales;
- pandemias históricas y salud global;
- industria del videojuego;
- evolución del lenguaje en redes sociales.

Lo importante es definir previamente **qué variables queremos explorar y qué tipo de interacción ayudará realmente a comprenderlas**.

BLOQUE VII: RECURSOS VISUALES Y DISEÑO CON IA

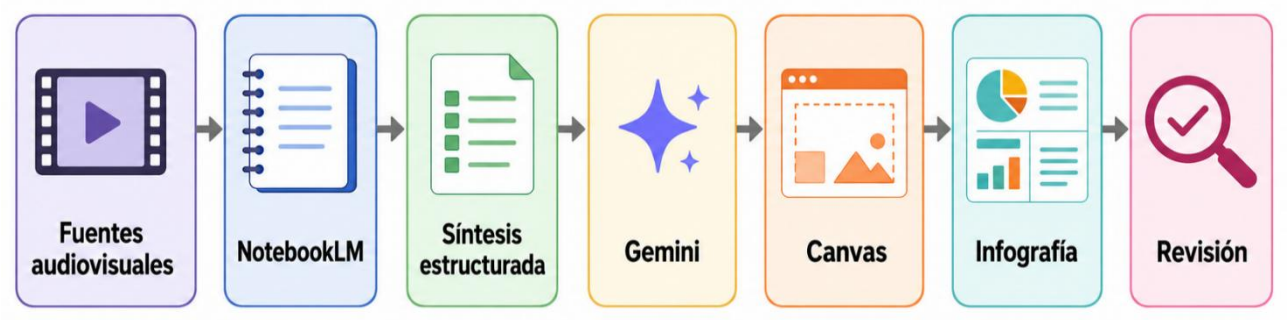
24. Infografías a partir de fuentes audiovisuales con NotebookLM y Gemini

Una infografía permite sintetizar información compleja mediante una combinación de textos breves, jerarquía visual, iconos, esquemas y relaciones gráficas. Su utilidad educativa depende de que la selección y organización del contenido se realicen antes de abordar el diseño.

En este ejemplo crearemos una infografía sobre **el funcionamiento de los vehículos autónomos**. El tema permite integrar contenidos de inteligencia artificial, sensores, percepción, planificación, control, seguridad y ética.

El procedimiento retoma la secuencia fuente → síntesis revisada → Gemini utilizada en los capítulos 21–23, aunque aquí la información procede principalmente de vídeos y no de una tabla numérica. Utilizaremos NotebookLM para localizar y analizar las fuentes audiovisuales, obtener una síntesis revisada y trasladarla después a Gemini para convertirla en un recurso visual.

El flujo será:



Posteriormente veremos una segunda posibilidad: **generar la infografía directamente en NotebookLM**.

Extraer y organizar la información con NotebookLM

Creamos un cuaderno dedicado a los vehículos autónomos y utilizamos **Descubrir fuentes**. En este ejemplo nos interesa localizar vídeos de YouTube que expliquen su funcionamiento desde una perspectiva técnica pero comprensible.

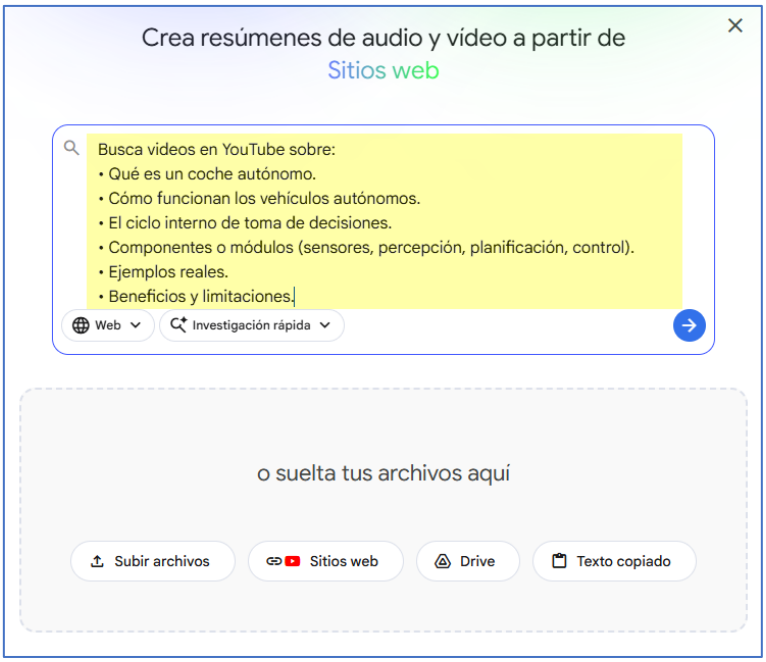
Podemos orientar la búsqueda de esta forma:

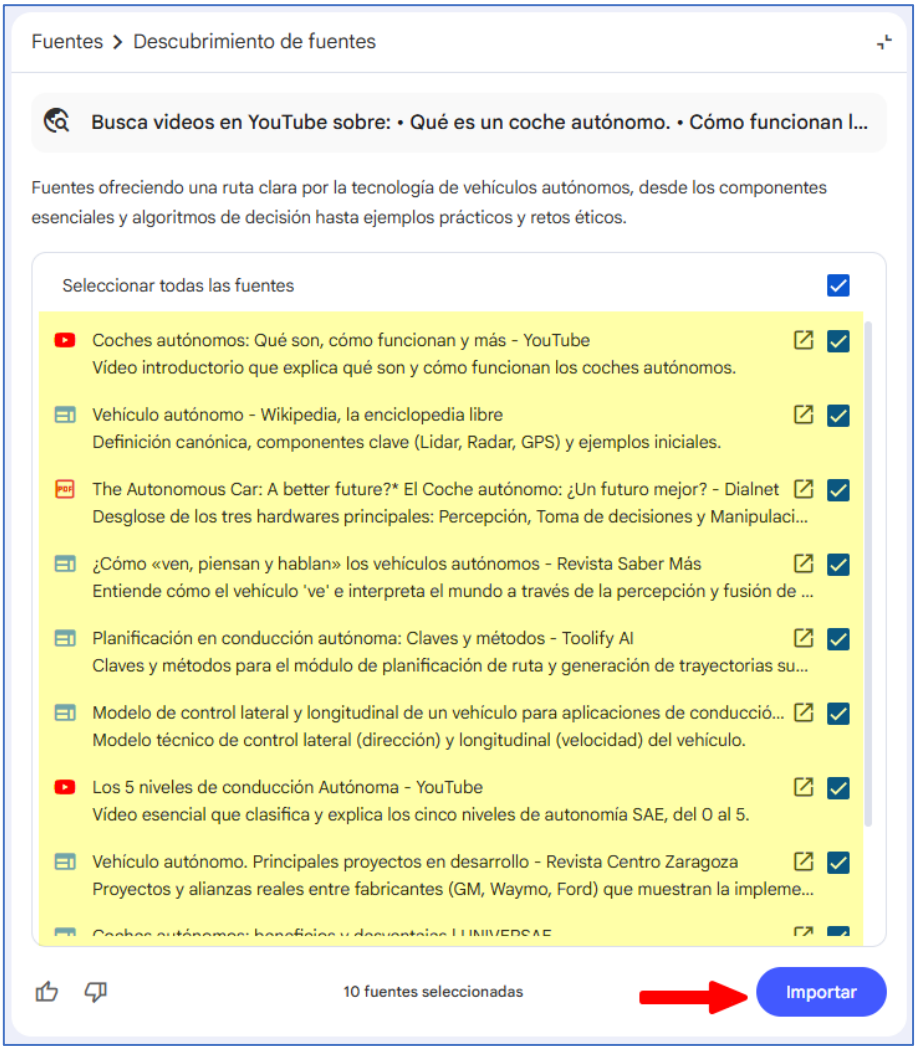
```
Busca vídeos de YouTube adecuados para explicar cómo funcionan los vehículos autónomos.

Prioriza contenidos que permitan comprender:

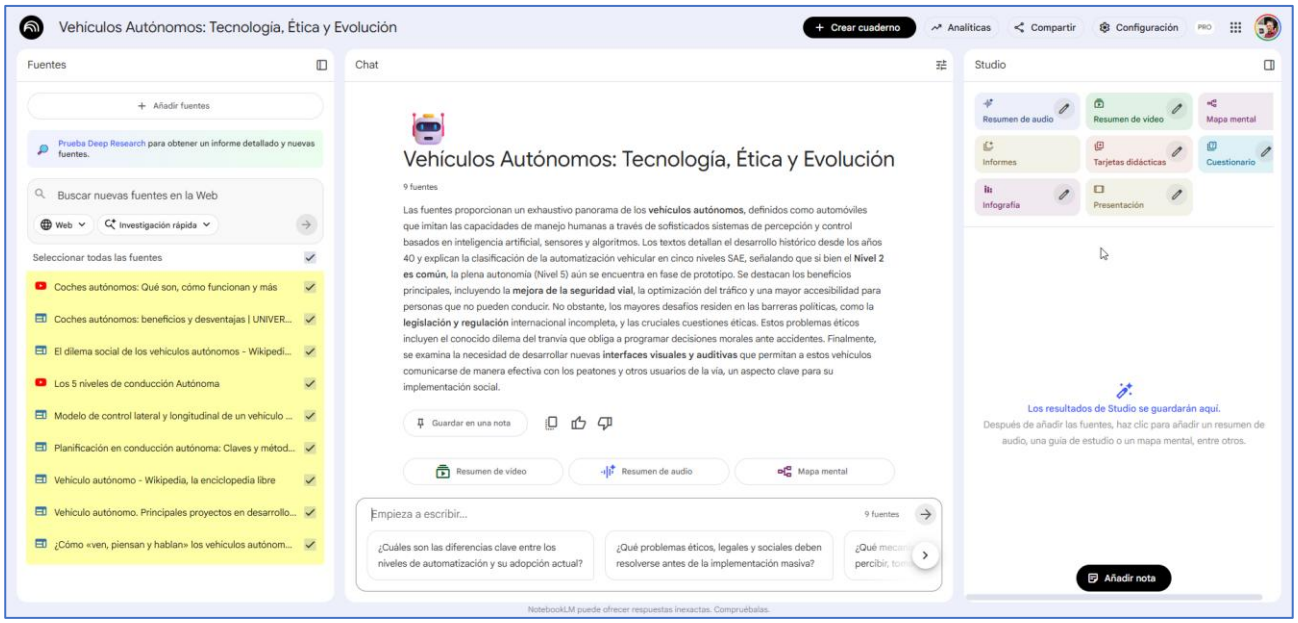
    • qué es un vehículo autónomo;
    • qué sensores utiliza;
    • cómo funciona el ciclo percepción-planificación-control;
    • qué componentes o módulos intervienen;
    • ejemplos reales;
    • beneficios y limitaciones;
    • principales cuestiones de seguridad y ética.

Selecciona preferentemente vídeos divulgativos o educativos adecuados para estudiantes.
```





Revisamos los vídeos propuestos e importamos los que resulten más adecuados.



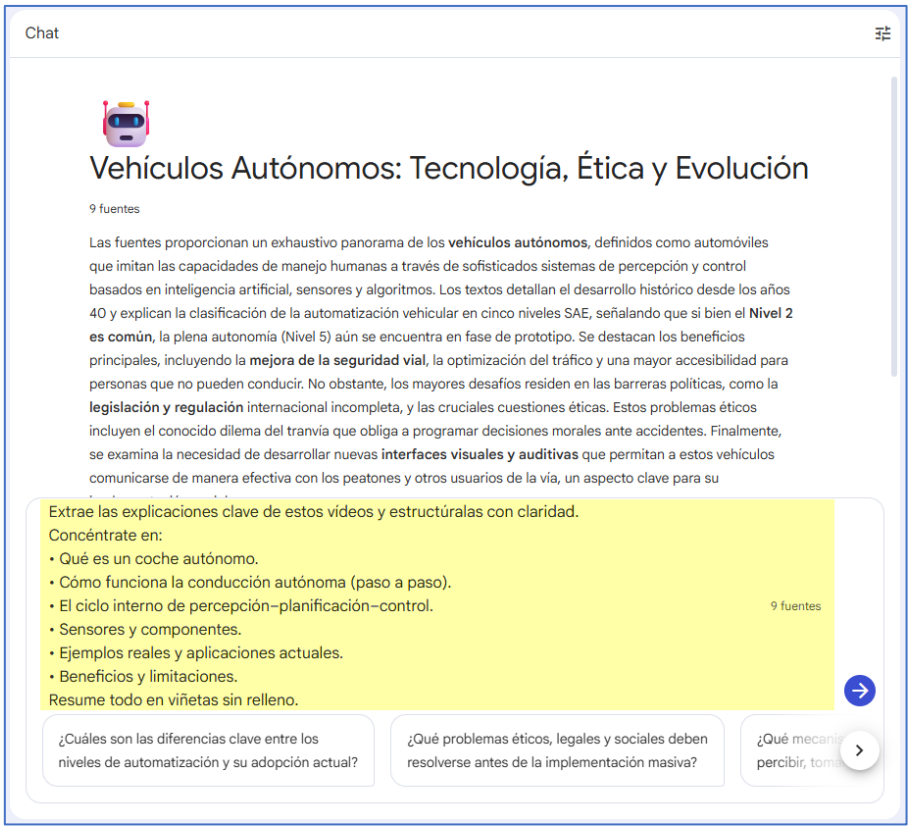
Una vez incorporadas, utilizamos NotebookLM para extraer la información esencial.

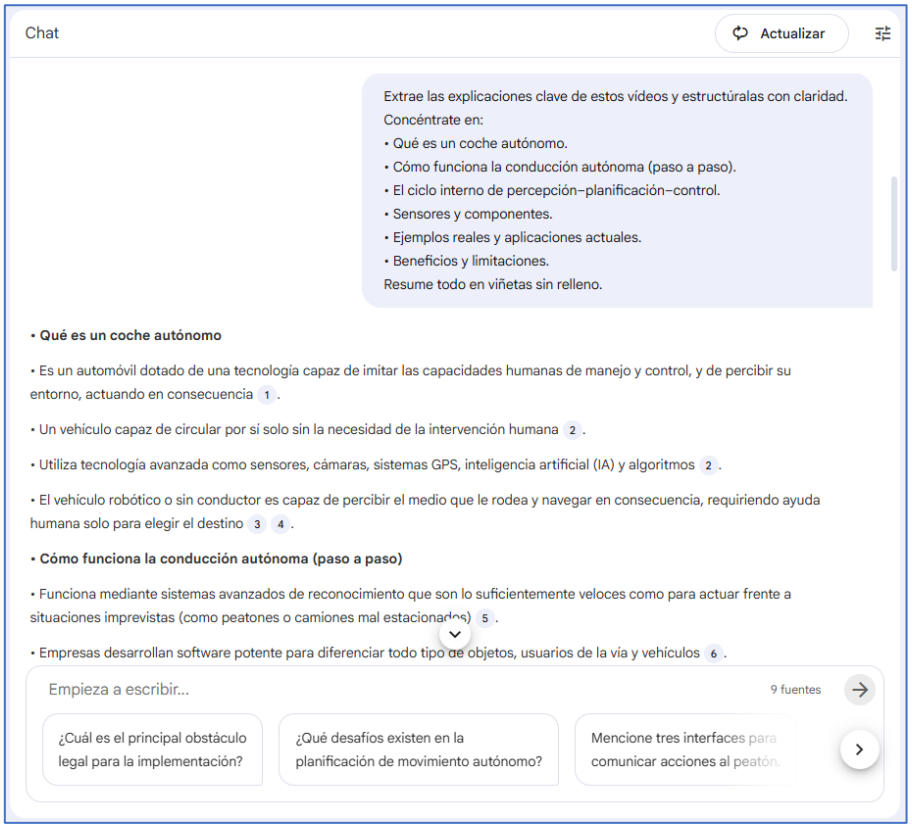
```
A partir de los vídeos seleccionados, prepara una síntesis estructurada sobre el funcionamiento de los vehículos autónomos.

Organiza la información en los siguientes bloques:

    • Qué es un vehículo autónomo.
    • Sensores principales.
    • Percepción del entorno.
    • Planificación y toma de decisiones.
    • Control del vehículo.
    • Flujo completo percepción-decisión-acción.
    • Ejemplos reales.
    • Beneficios.
    • Limitaciones y riesgos.
    • Cuestiones éticas relevantes.

Utiliza explicaciones breves, claras y adecuadas para estudiantes. Elimina repeticiones y conserva únicamente la información necesaria para crear posteriormente una infografía.
```





La síntesis debe revisarse antes de continuar. Conviene comprobar especialmente que los componentes y fases del funcionamiento estén correctamente relacionados y que ejemplos, beneficios y limitaciones no se mezclen con el proceso técnico.

Crear la infografía en Gemini

Copiamos la síntesis revisada, la trasladamos a Gemini y seleccionamos **Canvas**, siguiendo el procedimiento utilizado en el capítulo 21.

En este caso el *prompt* debe indicar la organización visual que queremos obtener.

```
Convierte la información proporcionada en una infografía educativa sobre el
funcionamiento de los vehículos autónomos.

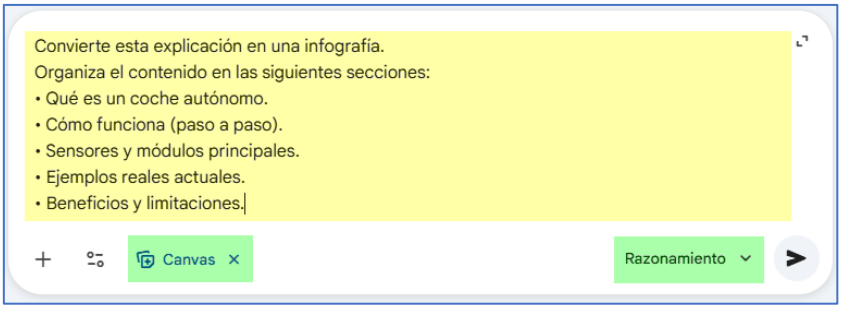
Organiza el contenido en bloques claramente diferenciados:

    • Qué es un vehículo autónomo.
    • Cómo funciona: percepción, planificación y control.
    • Sensores y módulos principales.
    • Ejemplos reales.
    • Beneficios.
    • Limitaciones y riesgos.

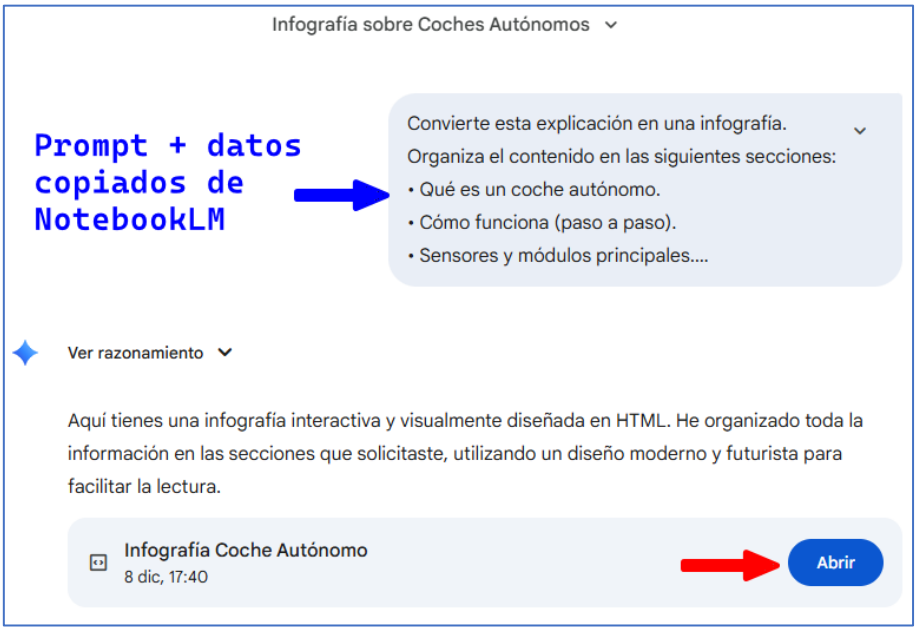
Destaca visualmente el flujo percepción → decisión → acción.

Utiliza textos breves, títulos claros y elementos visuales que ayuden a comprender la
relación entre sensores, procesamiento de información, toma de decisiones y actuación
del vehículo.

El resultado debe ser adecuado para estudiantes y debe priorizar la claridad sobre la
cantidad de información.
```



Gemini reorganiza el contenido y genera una propuesta visual.





Infografía sobre el funcionamiento de los vehículos autónomos generada en Gemini Canvas a partir de la síntesis de NotebookLM.

Analizar y revisar el resultado

La revisión debe centrarse en comprobar si la infografía permite comprender el funcionamiento general sin simplificarlo de forma incorrecta.

La infografía reproduce un primer resultado de Canvas. Los ejemplos comerciales corresponden a sistemas con distintos grados y condiciones de automatización. Para utilizarlos en clase, comprobaremos qué funciones asume cada sistema, cuándo requiere supervisión humana y en qué condiciones puede operar.

En este ejemplo interesa especialmente verificar:

- que los sensores estén correctamente identificados;
- que el flujo percepción–planificación–control sea comprensible;
- que no se confundan sensores con funciones de procesamiento;
- que los ejemplos reales sean adecuados;
- que beneficios y limitaciones aparezcan diferenciados;
- que el vocabulario técnico sea comprensible para el nivel del alumnado.

La infografía puede utilizarse como recurso de explicación, como material de repaso o como punto de partida para una actividad sobre las implicaciones de la automatización.

Una posible ampliación consiste en plantear preguntas como:

- ¿Qué información necesita un vehículo antes de actuar?
- ¿Qué ocurre si un sensor proporciona datos incorrectos?
- ¿Qué decisiones puede automatizar el sistema?
- ¿Qué responsabilidades siguen correspondiendo a las personas?
- ¿Qué problemas técnicos y éticos aparecen cuando una máquina debe decidir en situaciones imprevistas?

Estas preguntas convierten la infografía en un punto de partida para debatir sobre los límites técnicos de la automatización y las responsabilidades de quienes la utilizan.

Uso didáctico

La actividad combina competencia digital e informacional, comprensión tecnológica y comunicación visual. El alumnado puede intervenir en distintas fases: selección de vídeos, elaboración de preguntas para NotebookLM, revisión de la síntesis, diseño de la estructura y evaluación del resultado.

También puede convertirse en un producto final de aprendizaje. Diferentes grupos pueden trabajar con un mismo conjunto de fuentes y generar infografías distintas. La comparación posterior permite analizar qué información ha priorizado cada grupo, qué elementos visuales facilitan más la comprensión y qué simplificaciones resultan problemáticas.

Otras ideas para infografías

El procedimiento puede adaptarse a temas como:

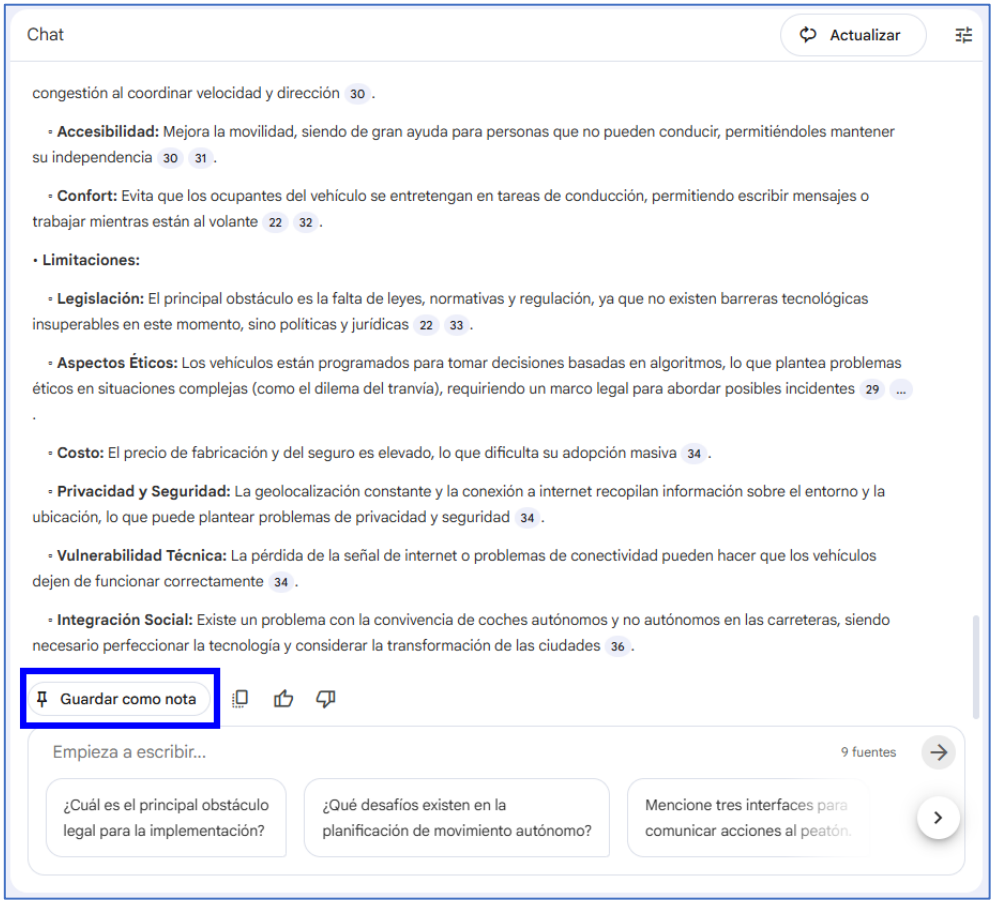
- funcionamiento de la IA generativa;
- cambio climático;
- energías renovables;
- redes sociales y mecanismos de recomendación;
- salud mental y entorno digital;
- geopolítica de la energía.

Infografía creada directamente con NotebookLM

Existe una segunda posibilidad que simplifica el flujo de trabajo: generar la infografía directamente desde NotebookLM.

Esta opción resulta adecuada cuando las fuentes y la síntesis ya se encuentran dentro del cuaderno y no necesitamos trasladar el contenido a otra herramienta.

Una vez revisada la síntesis, guárdala como nota. Para que Studio pueda usarla como base de la infografía, conviértela en una fuente desde la nota, comprueba que aparece en el panel Fuentes y selecciónala como única fuente para esta generación.



A continuación, accedemos a la opción **Infografía** del panel Studio y utilizamos el icono de edición para personalizar su generación.



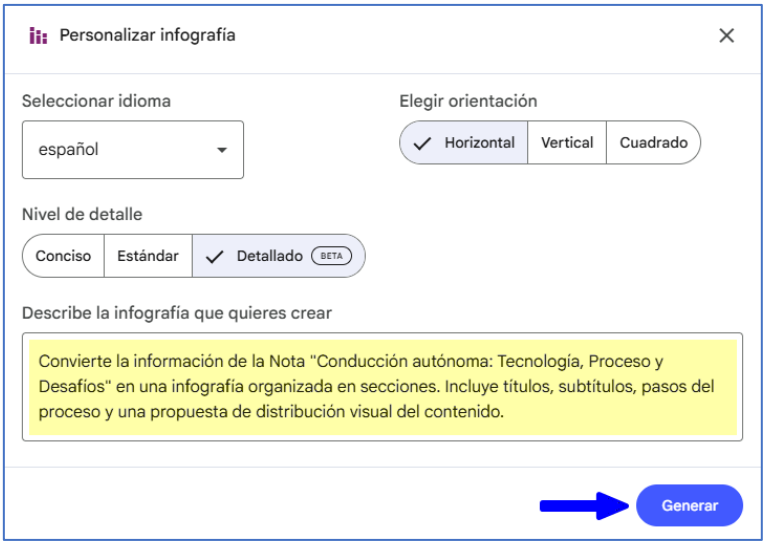
Podemos indicar, por ejemplo:

```
Convierte la información de la fuente que contiene la síntesis revisada en una infografía
educativa sobre vehículos autónomos.

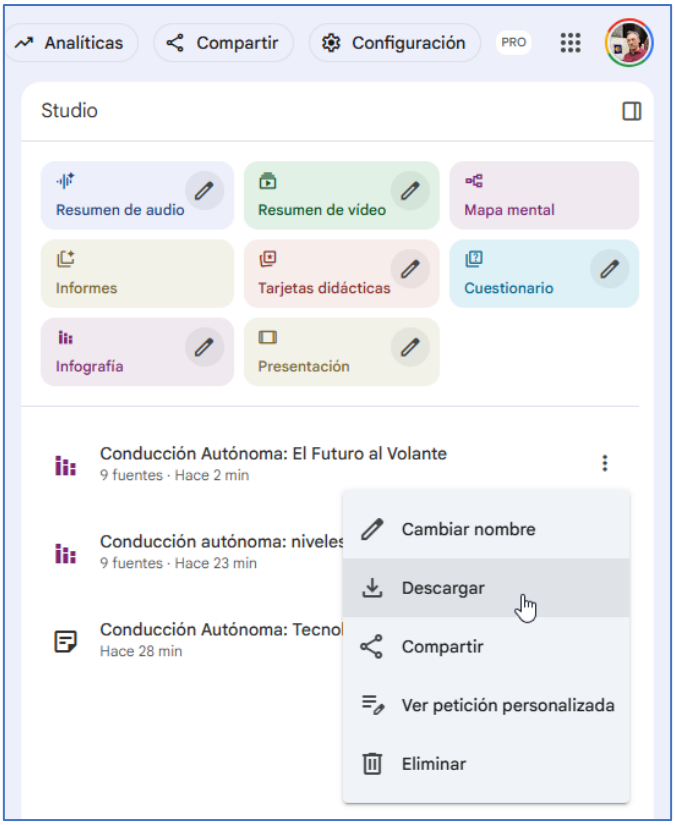
Organízala en bloques claramente diferenciados e incluye títulos, subtítulos y una
representación sencilla del proceso percepción-planificación-control.

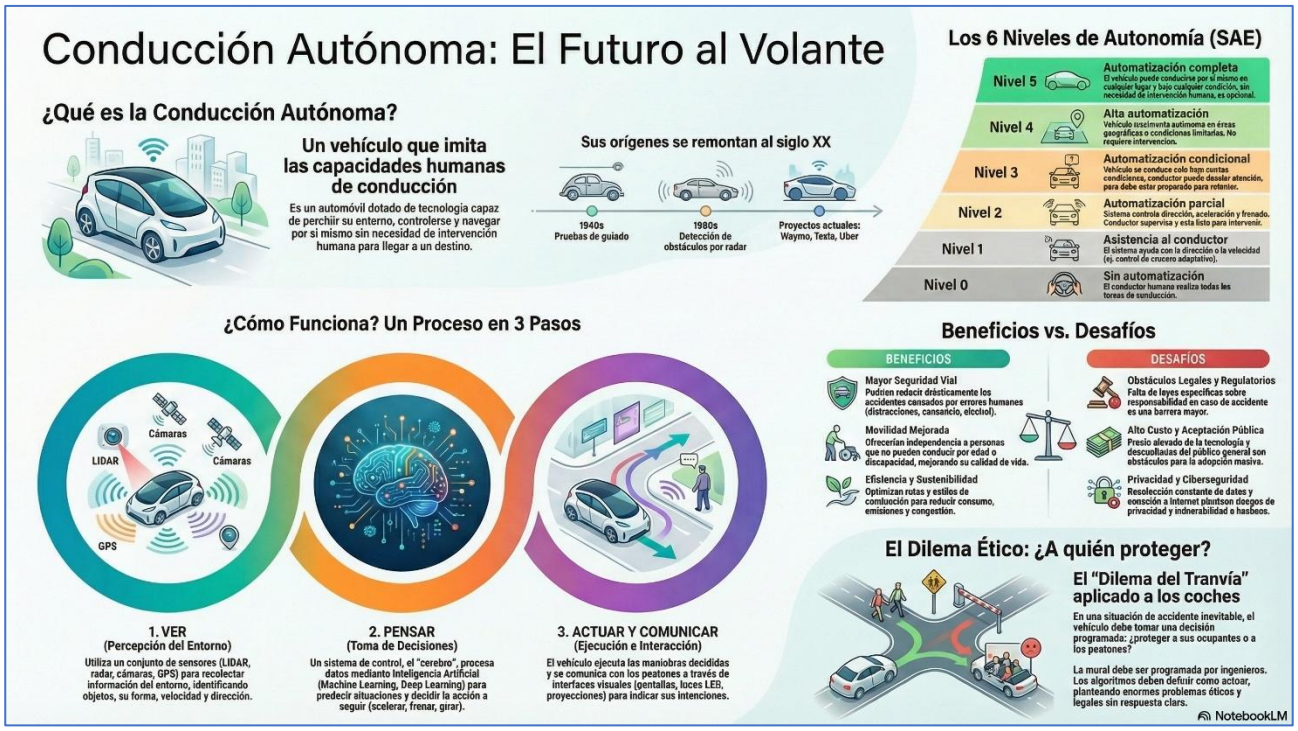
Prioriza la claridad, utiliza textos breves y adapta el nivel de detalle a estudiantes.

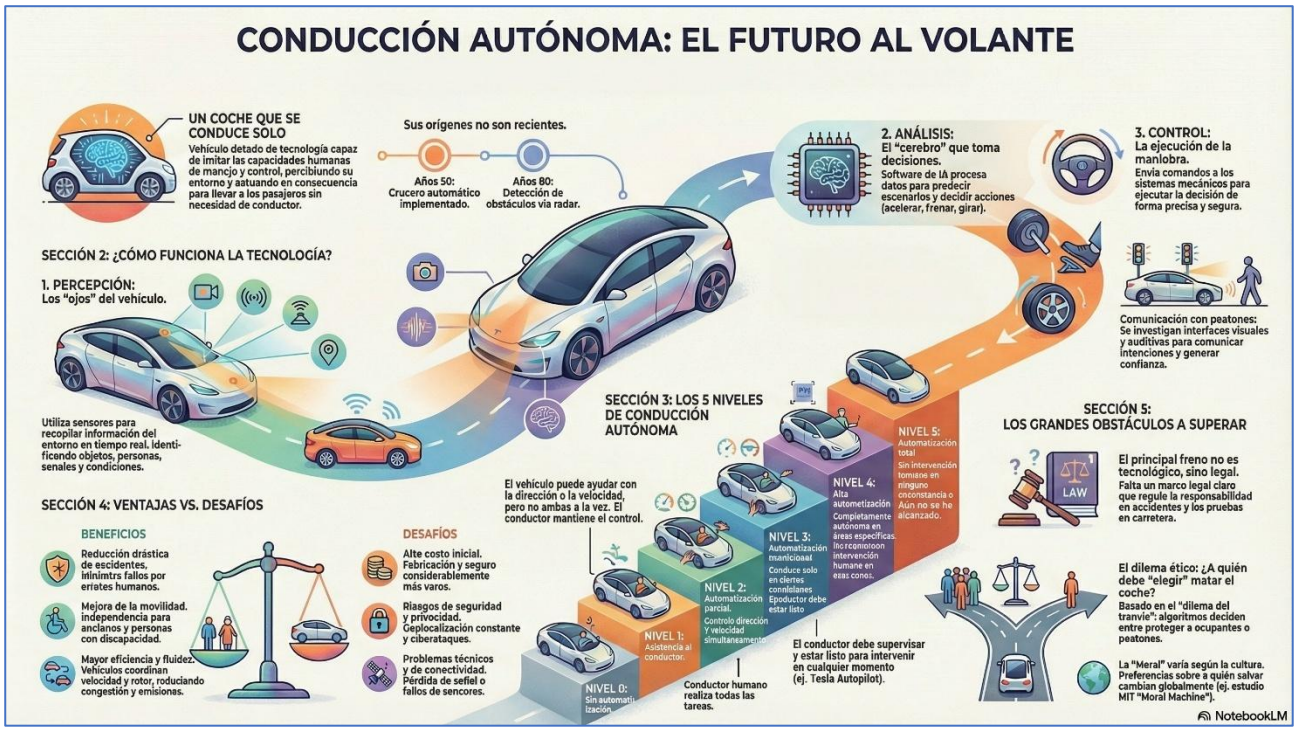
Utiliza únicamente la información contenida en la Nota.
```



NotebookLM genera la infografía a partir del contenido seleccionado. Después podemos utilizar el menú de opciones situado junto al recurso para descargarla.







Esta alternativa reduce el número de herramientas implicadas y resulta especialmente cómoda cuando el resultado obtenido por NotebookLM responde ya a nuestras necesidades. La opción NotebookLM + Gemini ofrece, en cambio, una fase adicional de reorganización y personalización en Canvas.

No es necesario elegir un único procedimiento para todas las situaciones. Lo importante es decidir **qué grado de control sobre la estructura y la presentación necesita el recurso que queremos crear**.

25. Creación de *sketchnotes* educativos

Un resumen visual tipo *sketchnote* es una **forma de representar información de manera gráfica**, combinando texto breve, palabras clave y dibujos simples en una estructura clara y conectada. A diferencia de un esquema clásico o de un mapa conceptual, **se organiza de forma libre**, priorizando lo esencial, mostrando relaciones entre ideas y facilitando una visión rápida y general del contenido.

Cuando hablamos de un *sketchnote* con **estilo dibujado a mano**, no se trata de ilustraciones complejas ni de lograr un resultado artístico. El aspecto imita el trazo manual, con líneas irregulares, letras hechas a mano, flechas, bocadillos, subrayados y otros elementos gráficos sencillos. Este enfoque no solo es más accesible, sino que transmite cercanía, facilita la lectura rápida y favorece la comprensión global del mensaje.

Desde el punto de vista educativo, esta técnica tiene un valor claro. Para crear un resumen visual, el alumnado necesita comprender primero el contenido, seleccionar lo más importante y decidir cómo representarlo. El proceso exige analizar, comparar, sintetizar y organizar la información, lo que refuerza habilidades como la toma de decisiones, la jerarquización de ideas y la planificación.

En esta propuesta, la inteligencia artificial se utiliza como apoyo para generar estos resúmenes a partir de distintas fuentes: vídeos, textos, audios o documentos. El docente puede seleccionar el contenido de partida y ajustar el resultado, manteniendo siempre el control sobre la información. Así, la IA no sustituye el trabajo pedagógico, sino que lo agiliza, permitiendo dedicar más tiempo a la interpretación, la revisión y el uso didáctico del resumen generado.

Este capítulo plantea un proceso claro y aplicable a cualquier materia: convertir un contenido original en un resumen visual tipo *sketchnote* con apoyo de inteligencia artificial. Todo comienza con la **selección de una o varias fuentes** que el docente considera relevantes para su grupo. Puede tratarse de un vídeo de YouTube, un fragmento de pódcast, un documento en PDF, un informe generado previamente con NotebookLM o cualquier otro material habitual en el aula.

Una vez seleccionadas las fuentes, el paso siguiente es **analizar y sintetizar la información**. Cuando se trabaja con textos largos o con varias fuentes combinadas, puede ser útil utilizar NotebookLM para organizar y depurar el contenido. El objetivo es extraer una versión clara, centrada en ideas clave, que sirva como base para la representación visual. Hacer este trabajo previo mejora el resultado final, ya que evita generar un sketchnote poco preciso o superficial.

Con el contenido esencial ya definido, se pasa a la **creación del resumen visual** en Gemini, a través de la función de generación de imágenes. En este punto, el docente orienta el diseño indicando qué ideas deben aparecer, cómo se relacionan entre sí, qué estilo visual se desea y qué nivel de detalle se adapta mejor al grupo de estudiantes.

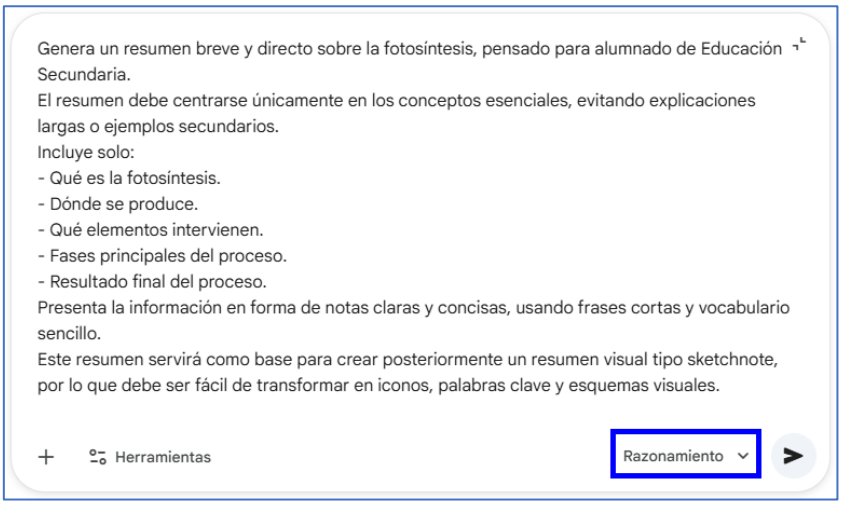
El resultado será una imagen que resume gráficamente el contenido trabajado, lista para ser utilizada como material de estudio, apoyo visual en el aula, punto de partida para una nueva unidad o incluso como producto final en una actividad de evaluación. Su versatilidad permite integrarla en distintas fases del proceso de enseñanza y adaptarla a diferentes estilos de aprendizaje.

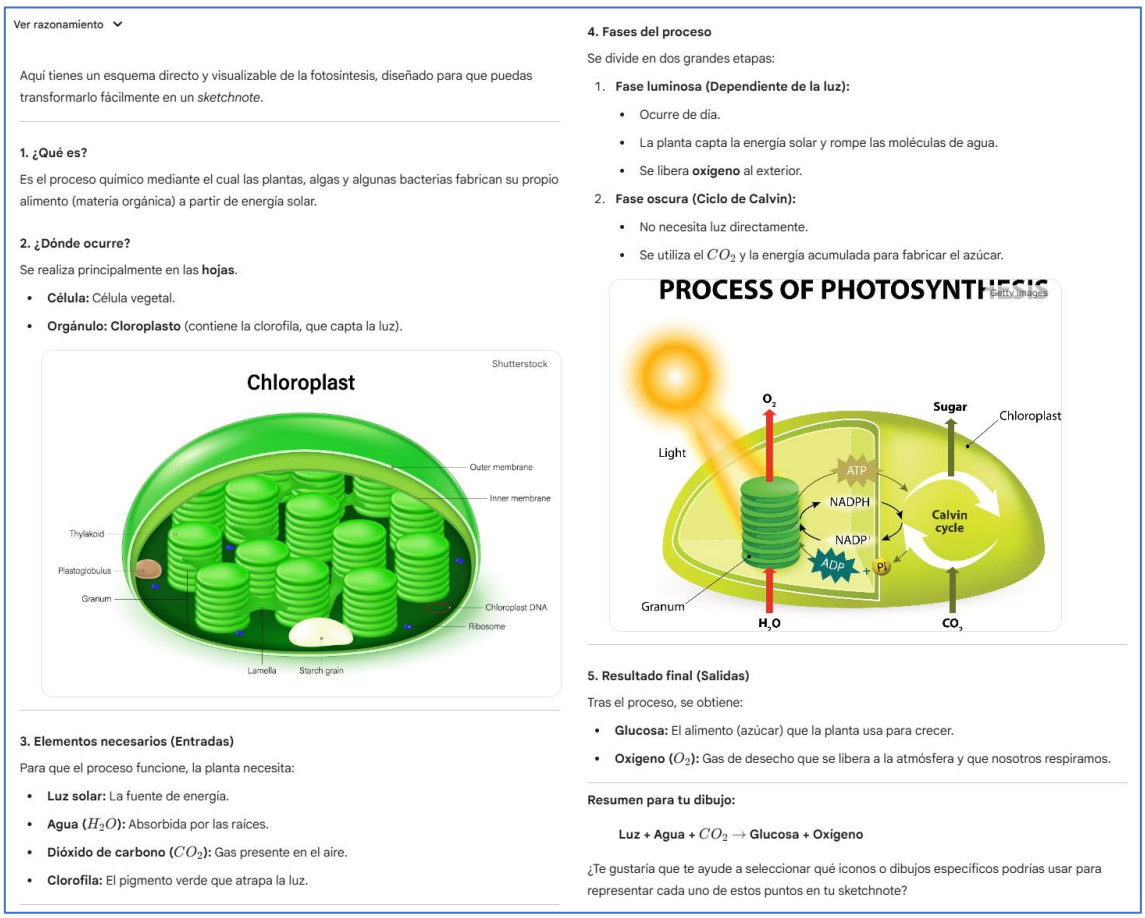
En los cinco primeros ejemplos utilizaremos el mismo procedimiento general: **seleccionar la fuente, obtener una síntesis breve orientada a la representación visual, revisar esa síntesis y generar el sketchnote con una herramienta de creación de imágenes**. Por ello, en cada subapartado nos centraremos principalmente en las decisiones específicas que exige el tipo de fuente utilizado.

25.1. Síntesis directa de un tema

Este primer caso de uso es el más sencillo y directo, y resulta especialmente útil cuando el docente quiere generar rápidamente un recurso visual de apoyo para el aula. El proceso comienza pidiendo a la IA, como Gemini, que elabore un resumen breve de un tema concreto, ajustado a un nivel educativo determinado.

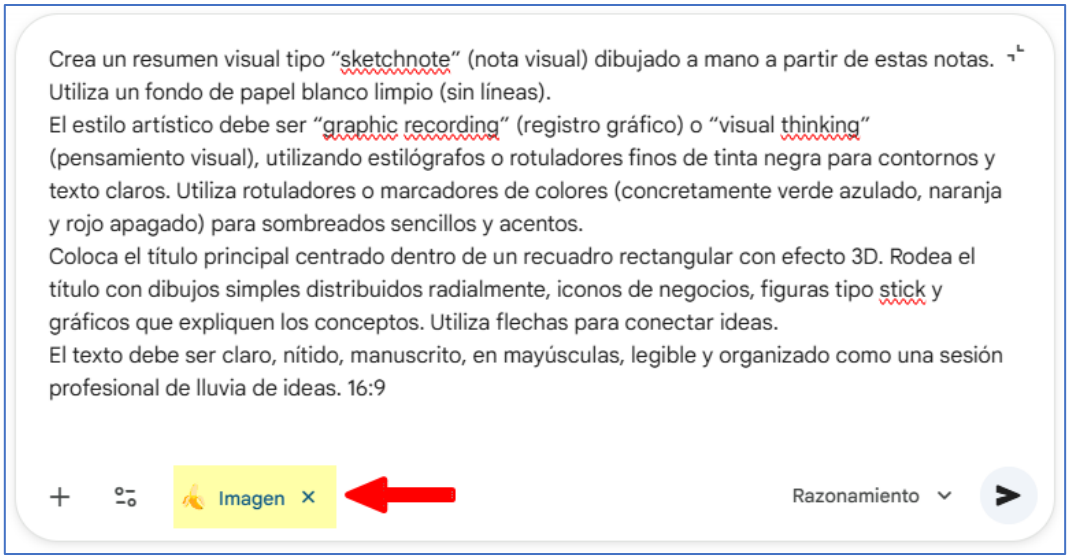
En esta fase inicial, la IA actúa como herramienta de síntesis textual. El docente puede indicar que el resumen se centre solo en los conceptos esenciales, evitando explicaciones extensas. En este ejemplo, se solicita a la IA (Gemini) un resumen breve sobre la fotosíntesis, centrado únicamente en los conceptos clave. Aunque se incluyan imágenes en el resumen, éstas no serán utilizadas para el *sketchnote*.



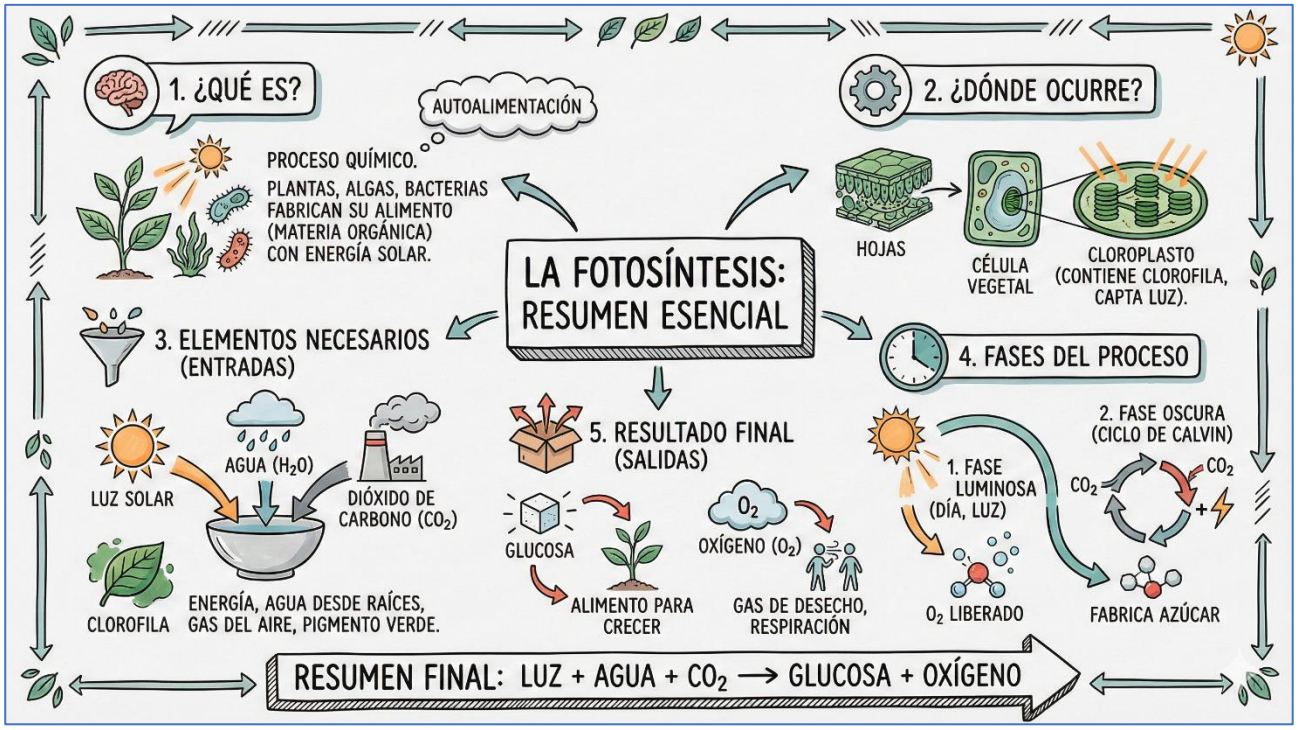


A partir de ese resumen, se solicita a la IA que genere un resumen visual tipo sketchnote dibujado a mano, utilizando exclusivamente las ideas contenidas en las notas previas. Esta instrucción delimita el contenido de partida. Antes de utilizar la imagen, comprobamos que respeta la síntesis y que sus etiquetas y símbolos transmiten las relaciones correctas.

En Gemini, activa Crear imágenes y proporciona la síntesis revisada junto con el prompt visual.



Y este es el resultado obtenido:



La etiqueta "fase oscura" se refiere al ciclo de Calvin. Este ciclo no utiliza luz directamente y normalmente funciona mientras la fase luminosa aporta ATP y NADPH. El dibujo de un cielo nocturno puede inducir a una interpretación equivocada.

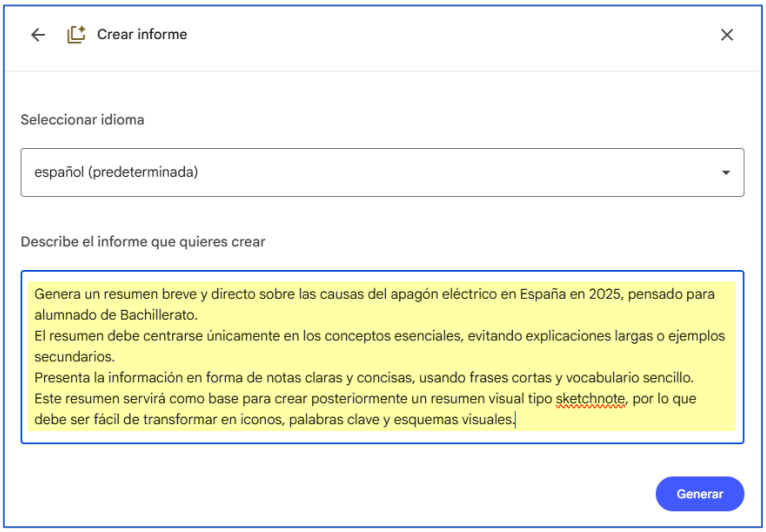
Desde el punto de vista pedagógico, este uso es ideal para introducir un tema, ofrecer una visión global antes de profundizar o proporcionar un material de repaso rápido. El *sketchnote* actúa como organizador previo y facilita la comprensión global del contenido desde el primer momento.

25.2. A partir de un informe (NotebookLM como fuente)

En este segundo ejemplo, el punto de partida ya no es un resumen rápido, sino un **informe más elaborado**, generado previamente a partir de un cuaderno de trabajo creado en NotebookLM. Este enfoque resulta especialmente útil cuando se trabaja con contenidos complejos, donde intervienen muchas variables o cuando los conceptos están estrechamente relacionados, como sucede en el análisis de hechos recientes con múltiples causas.

El caso concreto que se presenta toma como base un cuaderno centrado en el apagón eléctrico ocurrido en España en 2025. Ese cuaderno reúne distintas fuentes —informes técnicos, artículos, resúmenes— que han sido seleccionadas y validadas con antelación. A partir de ese material, se genera un informe personalizado centrado únicamente en las causas del apagón. El contenido se ajusta al nivel de Bachillerato y se estructura con un enfoque de síntesis clara, orientado a extraer lo esencial.

No se detalla aquí el proceso de creación del informe en NotebookLM, ya que se explica en el capítulo 17. En este caso partimos del informe ya generado y lo utilizamos como base para la siguiente etapa del proceso.

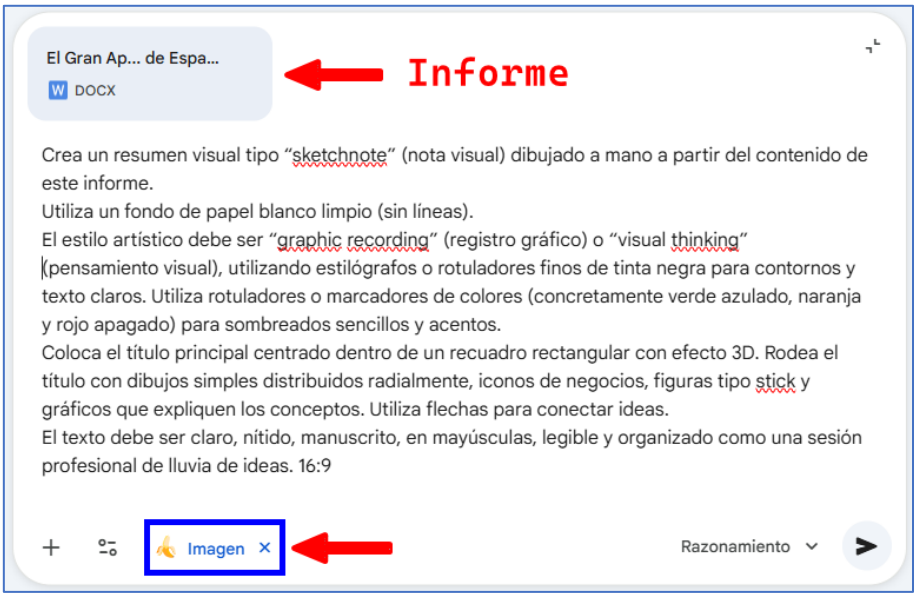


El resultado es un texto breve, organizado en notas claras, con frases cortas y vocabulario comprensible. No entra en explicaciones técnicas complejas, sino que se limita a identificar las ideas principales que ayudarán al alumnado a entender las causas del fenómeno sin dificultad. Este informe servirá como punto de partida para su transformación en un resumen visual.

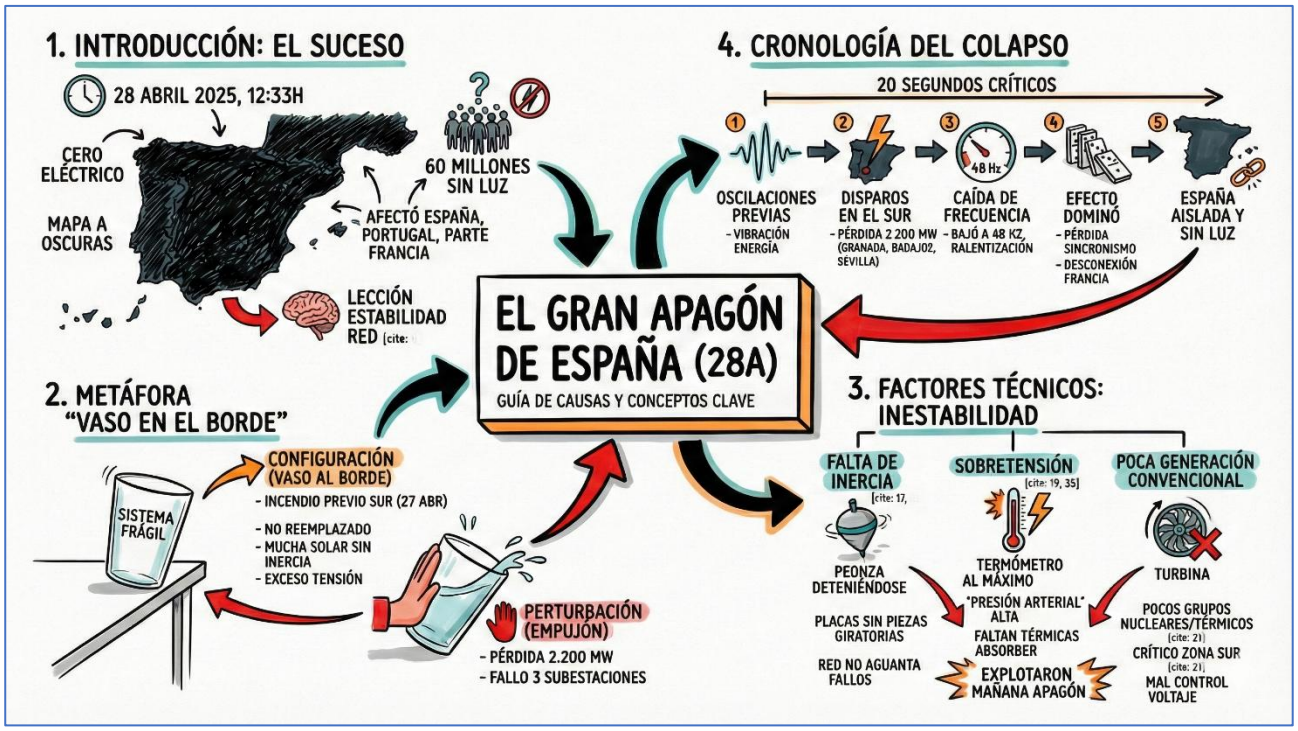


El informe personalizado creado en NotebookLM puede utilizarse directamente como base para generar el resumen visual en Gemini. Para ello, se puede copiar el texto y pegarlo en el campo de generación de imágenes, indicando que se desea un resumen tipo *sketchnote* con estilo dibujado a mano. Otra opción igualmente válida es copiar el informe a un documento de Word y adjuntarlo como archivo en Gemini. En ambos casos indicamos que el informe será la única base documental. Después contrastamos las afirmaciones y relaciones de la imagen con el informe antes de utilizarla en clase.

Nosotros hemos optado por adjuntar el informe como archivo al siguiente *prompt*:



Al realizar la petición a Gemini, se indica que el estilo debe imitar el trazo manual, con organización por bloques, uso de palabras clave, símbolos sencillos y elementos visuales que muestren relaciones entre ideas.



El sketchnote muestra una síntesis visual generada a partir del cuaderno. La expresión "explotaron mañana apagón" carece de respaldo en la cronología del Comité de análisis. Según el Comité, el colapso se produjo por una cascada de desconexiones por sobretensión, tras una secuencia de oscilaciones y pérdidas de generación. La imagen puede servir para contrastar sus rótulos y conexiones con la cronología del informe.

Desde una perspectiva pedagógica, este ejemplo muestra un flujo de trabajo completo y fácil de replicar. El docente parte de un cuaderno bien construido, obtiene un informe ajustado al nivel del alumnado y, a partir de ahí, genera un material visual accesible y útil para el aula. Todo el proceso mantiene el contenido bajo control y responde a un enfoque claro: facilitar la comprensión y reforzar el aprendizaje.

25.3. A partir de vídeos de YouTube

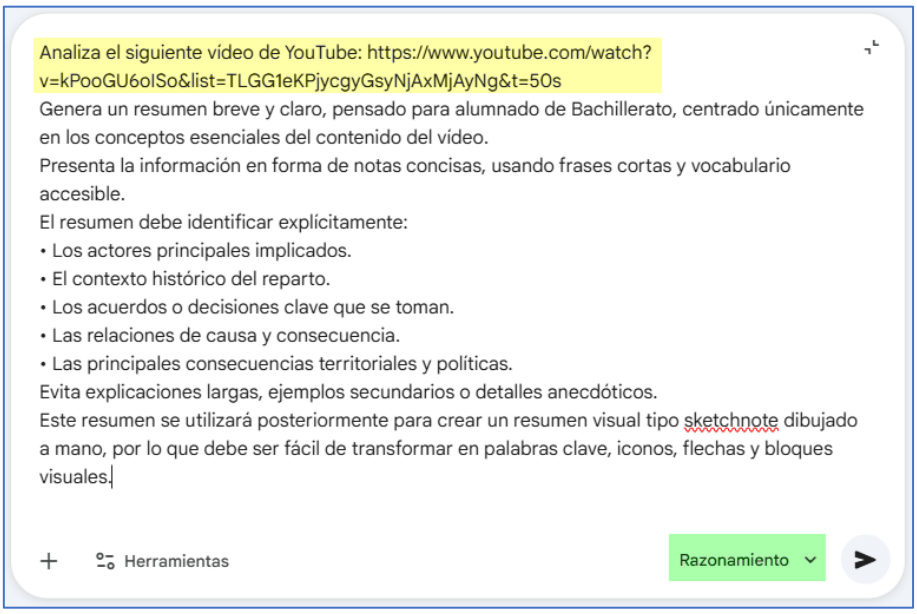
En este tercer caso de uso, el punto de partida es un **contenido audiovisual**, concretamente un vídeo de YouTube titulado «*Cómo Francia y Reino Unido se repartieron Medio Oriente hace más de un siglo*». Por la temática abordada y su enfoque **histórico y geopolítico**, se trata de un recurso especialmente adecuado para trabajar con alumnado de **Bachillerato**, ya que permite analizar decisiones del pasado y comprender sus consecuencias a largo plazo.

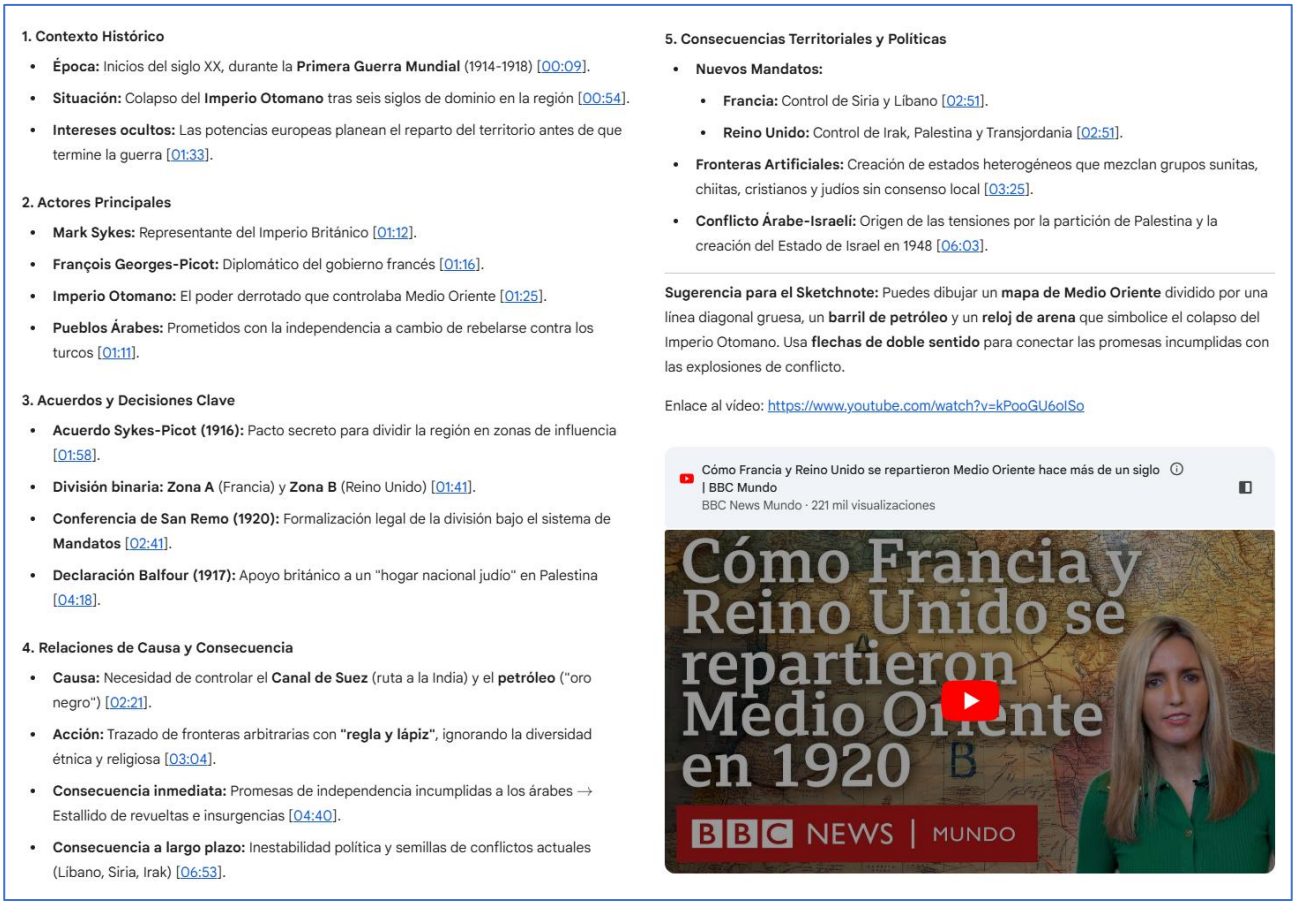
El objetivo principal es mostrar cómo un vídeo, que habitualmente se consume de forma pasiva, puede convertirse en un **resumen visual tipo *sketchnote*** que facilite la comprensión global del proceso histórico tratado. El proceso se organiza en **dos etapas encadenadas**: primero, la generación de un **resumen textual** orientado a la síntesis; y después, la creación del resumen visual a partir de ese contenido.

La primera fase consiste en pedir a **Gemini** un resumen del vídeo. Es fundamental en este punto **formular bien la instrucción**, ya que de ella depende que el texto resultante sea útil para la siguiente etapa. No se busca un desarrollo narrativo ni una explicación extensa, sino un texto intermedio que sirva como base para una **representación visual clara y ordenada**.

Para ello, es importante pedir un resumen adaptado al **nivel de Bachillerato**, centrado solo en las **ideas principales** del vídeo. Deben evitarse anécdotas, ejemplos secundarios o detalles innecesarios. La información debe presentarse como **notas breves, con frases cortas y claras**, fáciles de convertir en una

imagen visual. También conviene que el resumen incluya los **actores principales**, los **hechos clave**, las **relaciones causa-efecto** y las **consecuencias políticas y territoriales** del reparto de Oriente Medio. Este contenido se representa bien con iconos, flechas y bloques. Por último, es útil indicar que se usará para crear un *sketchnote*, para que la herramienta dé prioridad a la organización visual y a la claridad del contenido.

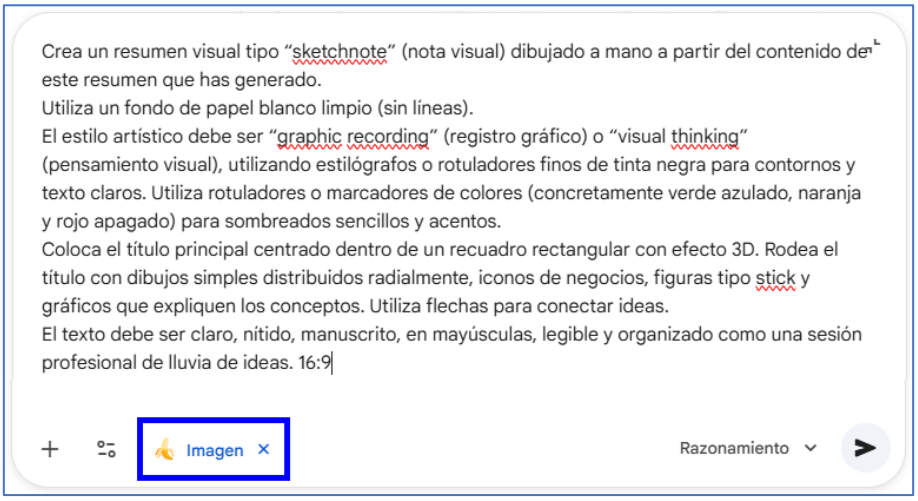


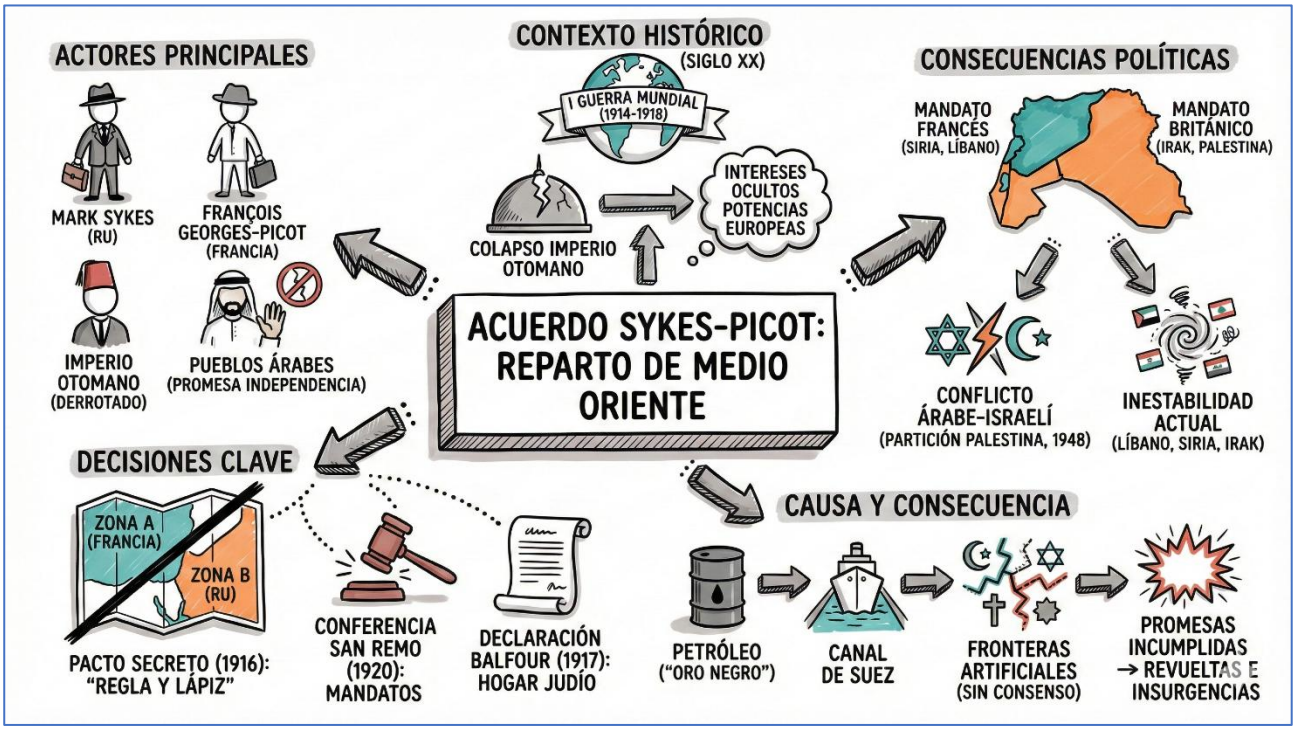


El resultado de esta primera etapa es un conjunto de notas claras y bien organizadas que **condensan el contenido del vídeo** y permiten pasar del material audiovisual a una **representación visual estructurada**.

Desde el punto de vista pedagógico, este momento del proceso es clave, ya que requiere **seleccionar lo esencial**, descartar lo accesorio y trabajar con el contenido de forma activa y crítica.

Con la síntesis revisada, generamos el *sketchnote* siguiendo el procedimiento común explicado al comienzo del capítulo. En este ejemplo interesa representar con claridad las relaciones temporales, causales y geográficas, por lo que pedimos bloques breves, iconos y conectores que faciliten la lectura histórica.





En un tema como el **reparto de Oriente Medio**, este tipo de representación ayuda a visualizar de forma integrada un proceso complejo, en el que intervienen múltiples factores históricos y geopolíticos. El *sketchnote* permite **sintetizar la información**, conectar decisiones con consecuencias y transformar un vídeo informativo en un recurso visual útil para el estudio y el análisis.

El resumen visual generado puede utilizarse en el aula de distintas formas: como **apoyo tras el visionado**, como **material de repaso**, como **base para una exposición oral** o como **punto de partida para un debate** sobre las implicaciones actuales de decisiones del pasado. En todos los casos, actúa como una herramienta que organiza y clarifica la información de forma visual y accesible.

25.4. A partir de pódcast y grabaciones

En este cuarto caso de uso, el punto de partida es un **contenido en formato audio**, concretamente una intervención o pódcast del paleontólogo **Ignacio Martínez Mendizábal**[2] titulado «*Lo que nos hace humanos*». Se trata de un material especialmente adecuado para Bachillerato, ya que aborda cuestiones clave sobre la evolución humana desde una perspectiva científica rigurosa, accesible y con un alto valor divulgativo, conectando ámbitos como la biología, la evolución, la anatomía y la cultura.

El objetivo de este subapartado es mostrar cómo un contenido sonoro, que habitualmente se consume de forma lineal y efímera, puede transformarse en un resumen visual tipo *sketchnote* que ayude a estructurar ideas complejas, fijar conceptos esenciales y facilitar una comprensión global del tema. Para ello, el proceso se articula en **dos fases diferenciadas**: primero, la obtención de un **resumen textual orientado a la síntesis** y, posteriormente, la creación del **resumen visual** a partir de ese texto.

Análisis y generación de un resumen del audio

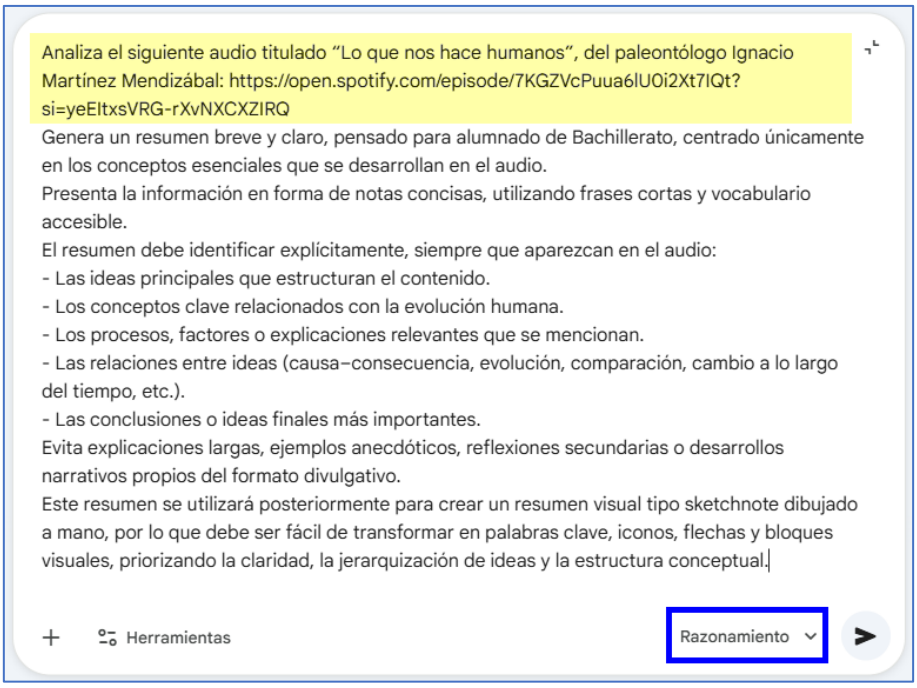
En el ejemplo se proporciona a Gemini el **enlace al episodio**. Antes de utilizar la síntesis, comprueba que se ha podido analizar el audio contrastando algunas afirmaciones con la grabación. Si el enlace no da acceso al audio, adjunta el archivo cuando puedas utilizarlo o proporciona una transcripción.

En esta fase es fundamental guiar adecuadamente a la IA, ya que los audios divulgativos suelen tener un discurso narrativo, con ejemplos, reflexiones y matices que no siempre se adaptan directamente a un formato visual. No se busca una transcripción literal ni un resumen explicativo extenso, sino un texto intermedio pensado específicamente como base para un *sketchnote*.

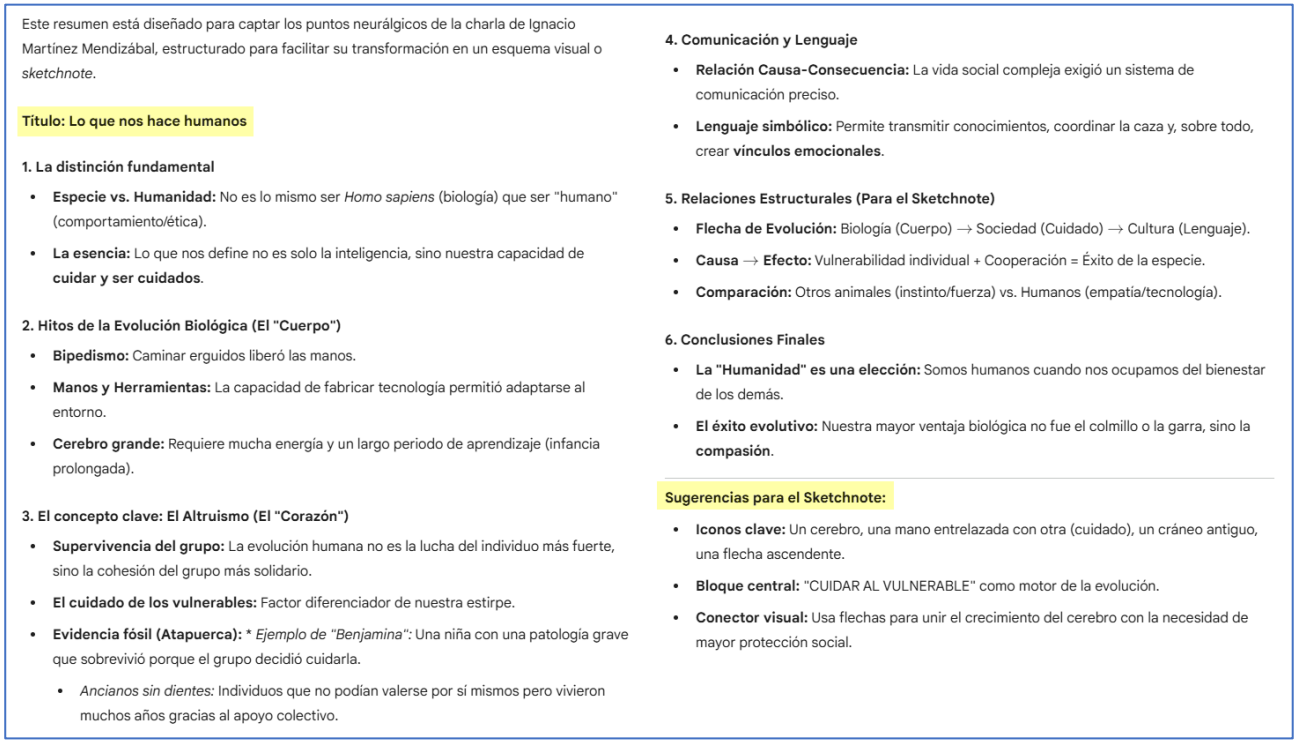
Para ello, se indica a la IA que el resumen esté ajustado al **nivel de Bachillerato**, tanto en vocabulario como en profundidad conceptual, y que se centre exclusivamente en los **conceptos esenciales** que aparecen en el audio. Se solicita que la información se presente en forma de **notas breves**, con **frases cortas y claras**, evitando digresiones, ejemplos secundarios o desarrollos excesivamente discursivos propios del formato oral.

Asimismo, conviene pedir que el resumen identifique los grandes **ejes conceptuales** del contenido, como los rasgos que caracterizan a la especie humana, los factores evolutivos que explican su aparición, los cambios anatómicos y cognitivos más relevantes y el papel de la cultura y la cooperación. Este tipo de información se adapta especialmente bien a una posterior representación visual, mediante iconos, esquemas y conexiones entre ideas. También se indica de forma explícita que el resumen se utilizará para crear un *sketchnote* dibujado a mano, de modo que la IA priorice la claridad, la jerarquización de ideas y la estructura conceptual frente a la explicación detallada.

[2] Ignacio Martínez Mendizábal es paleoantropólogo, profesor titular en el Área de Antropología Física de la Universidad de Alcalá e investigador del Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH). Forma parte del equipo de investigación de Atapuerca, reconocido internacionalmente por sus hallazgos clave sobre la evolución humana en Europa. Su labor combina el rigor científico con una destacada capacidad divulgativa, lo que le ha permitido acercar la paleoantropología al ámbito educativo y al gran público de manera clara y accesible.



El resultado de esta primera fase es un conjunto de **notas sintéticas** que condensan el contenido del audio y permiten fijar las ideas fundamentales. Desde el punto de vista pedagógico, este paso es especialmente relevante, ya que obliga a transformar un discurso oral continuo en una estructura conceptual organizada, favoreciendo la comprensión profunda y la capacidad de síntesis.



Este resumen está diseñado para captar los puntos neurálgicos de la charla de Ignacio Martínez Mendizábal, estructurado para facilitar su transformación en un esquema visual o *sketchnote*.

Título: Lo que nos hace humanos

1. La distinción fundamental

- **Especie vs. Humanidad:** No es lo mismo ser *Homo sapiens* (biología) que ser "humano" (comportamiento/ética).
- **La esencia:** Lo que nos define no es solo la inteligencia, sino nuestra capacidad de **cuidar y ser cuidados**.

2. Hitos de la Evolución Biológica (El "Cuerpo")

- **Bipedismo:** Caminar erguidos liberó las manos.
- **Manos y Herramientas:** La capacidad de fabricar tecnología permitió adaptarse al entorno.
- **Cerebro grande:** Requiere mucha energía y un largo periodo de aprendizaje (infancia prolongada).

3. El concepto clave: El Altruismo (El "Corazón")

- **Supervivencia del grupo:** La evolución humana no es la lucha del individuo más fuerte, sino la cohesión del grupo más solidario.
- **El cuidado de los vulnerables:** Factor diferenciador de nuestra estirpe.
- **Evidencia fósil (Atapuerca):** * *Ejemplo de "Benjamina":* Una niña con una patología grave que sobrevivió porque el grupo decidió cuidarla.
  - *Ancianos sin dientes:* Individuos que no podían valerse por sí mismos pero vivieron muchos años gracias al apoyo colectivo.

4. Comunicación y Lenguaje

- **Relación Causa-Consecuencia:** La vida social compleja exigió un sistema de comunicación preciso.
- **Lenguaje simbólico:** Permite transmitir conocimientos, coordinar la caza y, sobre todo, crear **vínculos emocionales**.

5. Relaciones Estructurales (Para el Sketchnote)

- **Flecha de Evolución:** Biología (Cuerpo) → Sociedad (Cuidado) → Cultura (Lenguaje).
- **Causa → Efecto:** Vulnerabilidad individual + Cooperación = Éxito de la especie.
- **Comparación:** Otros animales (instinto/fuerza) vs. Humanos (empatía/tecnología).

6. Conclusiones Finales

- **La "Humanidad" es una elección:** Somos humanos cuando nos ocupamos del bienestar de los demás.
- **El éxito evolutivo:** Nuestra mayor ventaja biológica no fue el colmillo o la garra, sino la **compasión**.

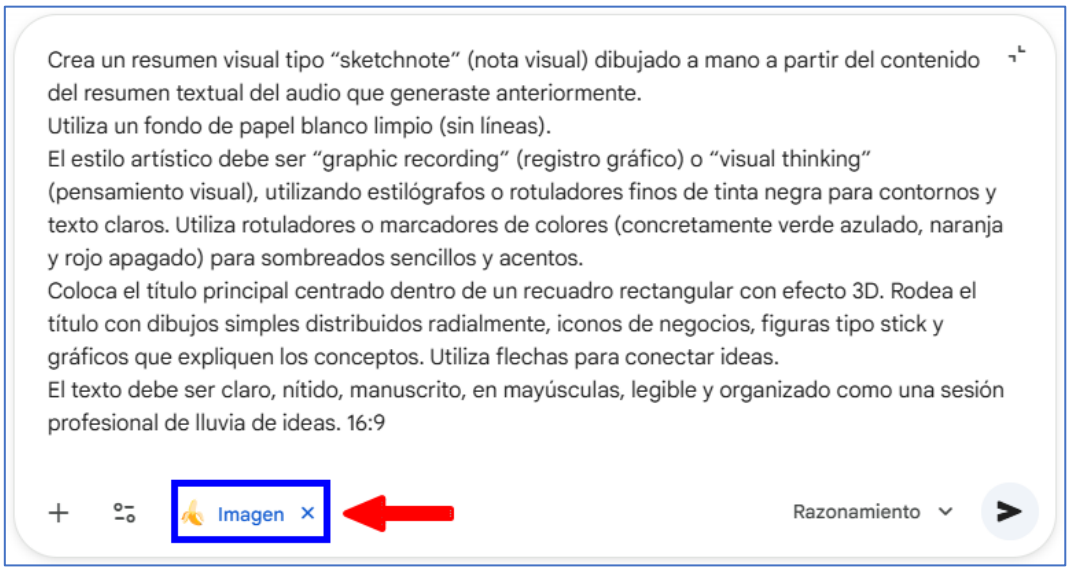
Sugerencias para el Sketchnote:

- **Iconos clave:** Un cerebro, una mano entrelazada con otra (cuidado), un cráneo antiguo, una flecha ascendente.
- **Bloque central:** "CUIDAR AL VULNERABLE" como motor de la evolución.
- **Conector visual:** Usa flechas para unir el crecimiento del cerebro con la necesidad de mayor protección social.

Creación del resumen visual tipo *sketchnote*

Una vez revisada la síntesis, la convertimos en un *sketchnote* siguiendo el procedimiento general. En este caso pedimos que la organización visual destaque las relaciones entre **evolución, anatomía, cognición y cultura** mediante palabras clave, iconos sencillos y conectores.

En un tema como qué nos hace humanos, el *sketchnote* resulta especialmente eficaz, ya que permite representar visualmente conceptos complejos y abstractos que, en formato audio, pueden resultar difíciles de retener. La combinación de texto mínimo, símbolos e imágenes facilita la comprensión global, ayuda a establecer relaciones entre biología y cultura y convierte un contenido sonoro en un recurso visual permanente y reutilizable.





El resumen visual generado puede utilizarse de múltiples formas en el aula. Puede servir como **material de apoyo tras la escucha del audio**, como **recurso de repaso previo a una evaluación**, como **base para una explicación oral** o como **punto de partida para actividades de reflexión y debate** sobre la evolución humana. También puede emplearse como modelo para que el alumnado elabore sus propios resúmenes visuales a partir de otros audios o exposiciones.

25.5. A partir de archivos PDF, documentos de Word y presentaciones

En este quinto caso de uso, el punto de partida es un **documento extenso en formato escrito**, como un archivo PDF, un documento de Word o una presentación. A diferencia de los casos anteriores, no se trabaja con piezas breves o audiovisuales, sino con **materiales densos y estructurados**, comunes en la formación docente: manuales, guías didácticas, documentos normativos o recursos técnicos.

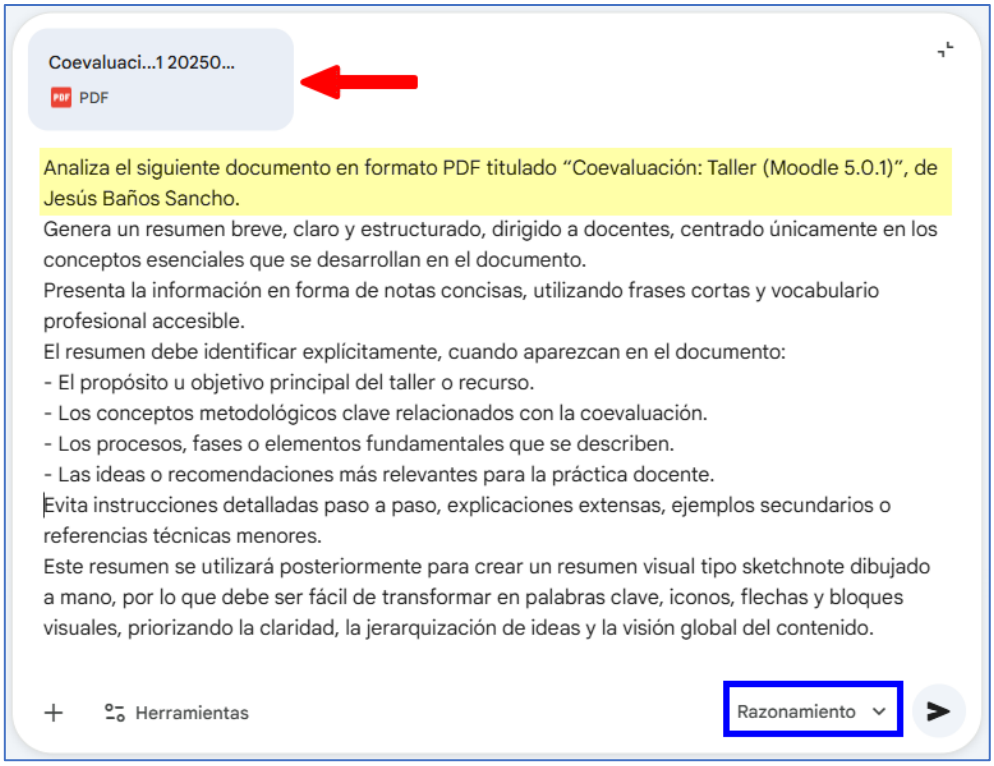
En el ejemplo desarrollado, se toma como referencia el PDF «*Coevaluación: Taller (Moodle 5.0.1)*», de **Jesús Baños Sancho**, centrado en un enfoque **metodológico y técnico** orientado a profesorado. No obstante, el procedimiento descrito es aplicable a cualquier documento similar, independientemente de su temática o formato original.

El objetivo es mostrar cómo un texto largo, que suele consultarse de manera puntual o fragmentaria, puede transformarse en un resumen visual tipo *sketchnote* que facilite una comprensión global, clara y accesible del contenido. Para ello, el proceso se organiza en **dos fases complementarias**: la generación de un resumen textual orientado a la síntesis y, a partir de él, la creación del resumen visual.

Obtener un resumen del documento de referencia

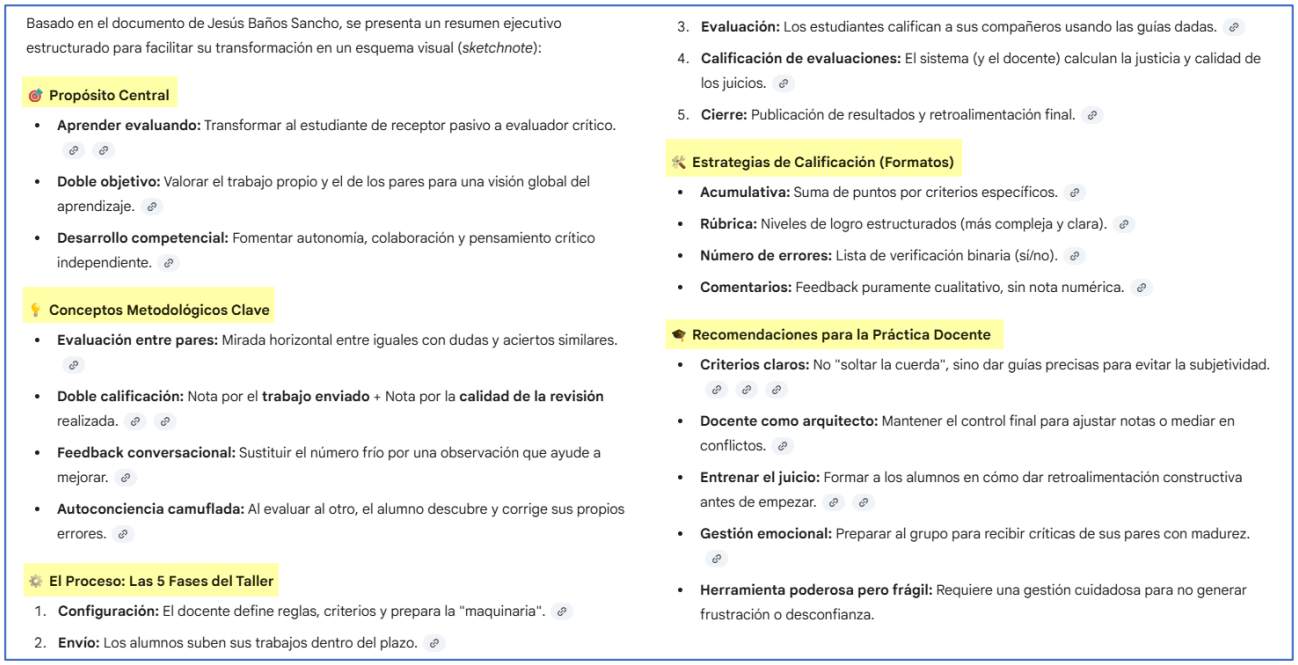
El primer paso consiste en proporcionar el documento completo a **Gemini**, ya sea mediante carga directa o a través de un enlace. Es importante en esta fase definir con claridad el tipo de resumen que se espera, ya que los documentos largos suelen incluir ejemplos, instrucciones técnicas, capturas y apartados que no siempre se prestan a una representación visual directa. La IA debe centrarse únicamente en lo esencial.

Para que el resumen sea útil como base para un *sketchnote*, se debe indicar que el **público destinatario** es docente y que se requiere una selección de los conceptos clave, excluyendo desarrollos extensos o referencias demasiado técnicas. Se solicita una presentación en forma de notas claras y concisas, con frases breves y lenguaje profesional accesible.



También resulta clave pedir que el **resumen identifique los bloques estructurales** del documento, como los objetivos, los conceptos metodológicos principales, las fases o procesos descritos y las ideas centrales que el lector debe retener. Esta información se adapta bien a una organización visual por bloques, con iconos, flechas y etiquetas temáticas. Es necesario indicar que el texto se usará para generar un *sketchnote*, por lo que debe priorizarse la jerarquización, la claridad visual y la estructura lógica del contenido.

El resultado de esta primera etapa es un **resumen textual sintético**, que actúa como destilado conceptual del documento original. Desde el punto de vista pedagógico, este paso permite transformar un contenido denso en una visión global clara, facilitando la identificación de las ideas clave y su posterior organización gráfica.



Basado en el documento de Jesús Baños Sancho, se presenta un resumen ejecutivo estructurado para facilitar su transformación en un esquema visual (*sketchnote*):

Propósito Central

- **Aprender evaluando:** Transformar al estudiante de receptor pasivo a evaluador crítico.
- **Doble objetivo:** Valorar el trabajo propio y el de los pares para una visión global del aprendizaje.
- **Desarrollo competencial:** Fomentar autonomía, colaboración y pensamiento crítico independiente.

Conceptos Metodológicos Clave

- **Evaluación entre pares:** Mirada horizontal entre iguales con dudas y aciertos similares.
- **Doble calificación:** Nota por el **trabajo enviado** + Nota por la **calidad de la revisión** realizada.
- **Feedback conversacional:** Sustituir el número frío por una observación que ayude a mejorar.
- **Autoconciencia camuflada:** Al evaluar al otro, el alumno descubre y corrige sus propios errores.

El Proceso: Las 5 Fases del Taller

1. **Configuración:** El docente define reglas, criterios y prepara la "maquinaria".
2. **Envío:** Los alumnos suben sus trabajos dentro del plazo.
3. **Evaluación:** Los estudiantes califican a sus compañeros usando las guías dadas.
4. **Calificación de evaluaciones:** El sistema (y el docente) calculan la justicia y calidad de los juicios.
5. **Cierre:** Publicación de resultados y retroalimentación final.

Estrategias de Calificación (Formatos)

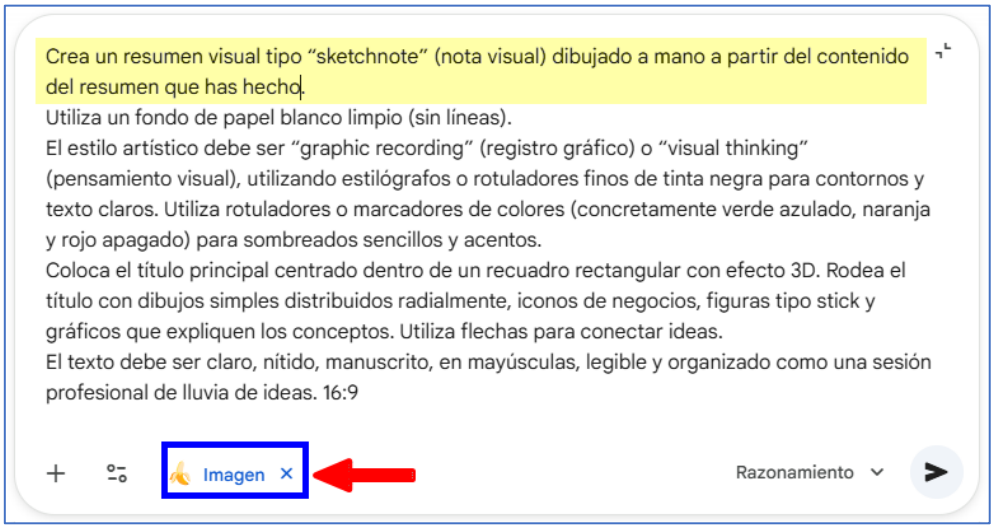
- **Acumulativa:** Suma de puntos por criterios específicos.
- **Rúbrica:** Niveles de logro estructurados (más compleja y clara).
- **Número de errores:** Lista de verificación binaria (sí/no).
- **Comentarios:** Feedback puramente cualitativo, sin nota numérica.

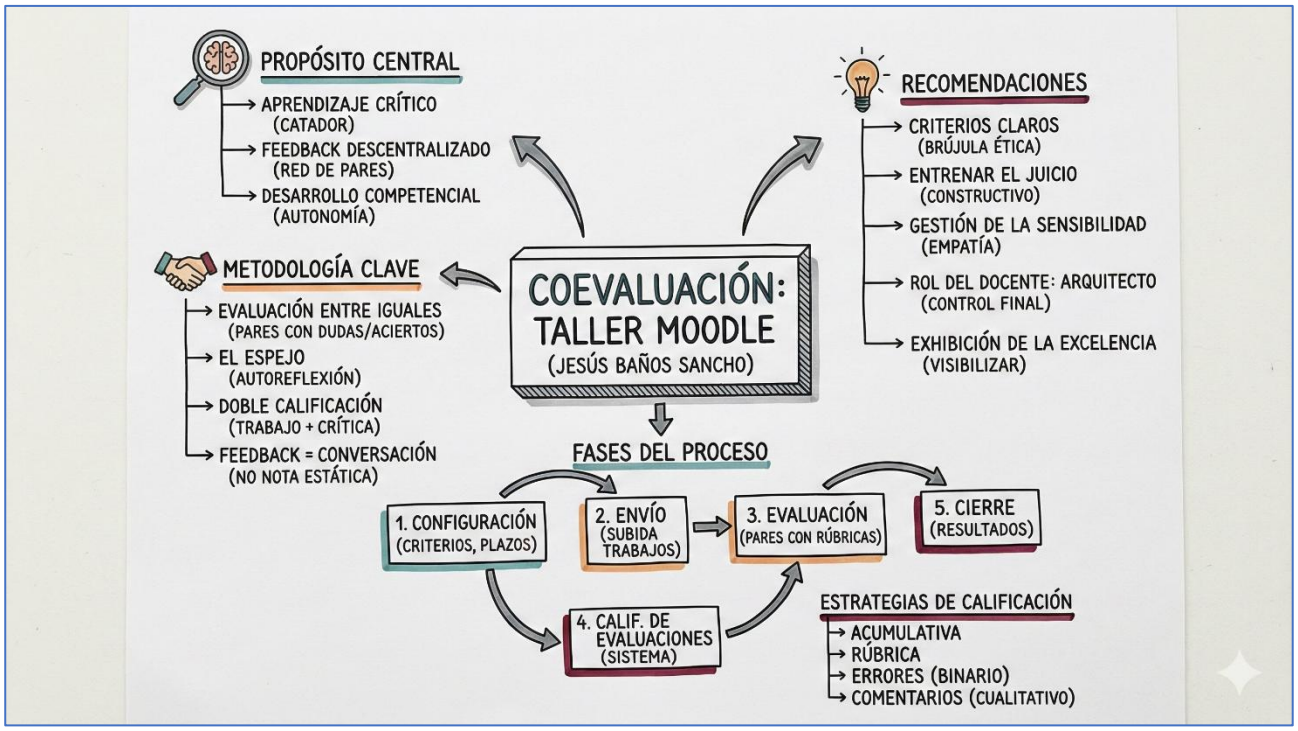
Recomendaciones para la Práctica Docente

- **Criterios claros:** No "soltar la cuerda", sino dar guías precisas para evitar la subjetividad.
- **Docente como arquitecto:** Mantener el control final para ajustar notas o mediar en conflictos.
- **Entrenar el juicio:** Formar a los alumnos en cómo dar retroalimentación constructiva antes de empezar.
- **Gestión emocional:** Preparar al grupo para recibir críticas de sus pares con madurez.
- **Herramienta poderosa pero frágil:** Requiere una gestión cuidadosa para no generar frustración o desconfianza.

Creación del resumen visual tipo *sketchnote*

A partir del resumen revisado generamos el *sketchnote* siguiendo el procedimiento común. Como se trata de un documento metodológico, pedimos que el diseño destaque **objetivos, conceptos principales y fases** mediante bloques, iconos y conectores visuales.





El resumen visual puede usarse para **presentar el documento**, **repasar ideas clave**, **apoyar una exposición** o **compartirlo en entornos virtuales**. En todos los casos, el *sketchnote* ayuda a entender mejor el contenido desde el principio y hace que sea más fácil de asimilar.

25.6. Comparar narrativas con *sketchnote*

En este sexto caso de uso se propone una aplicación especialmente potente del **resumen visual tipo *sketchnote***, orientada no solo a la síntesis de contenidos, sino al **análisis comparativo** de narrativas históricas. El objetivo es mostrar cómo un mismo hecho puede ser interpretado de formas muy distintas según el enfoque historiográfico, el marco ideológico o el contexto de producción del discurso, y cómo estas diferencias pueden representarse de manera clara mediante el **pensamiento visual**.

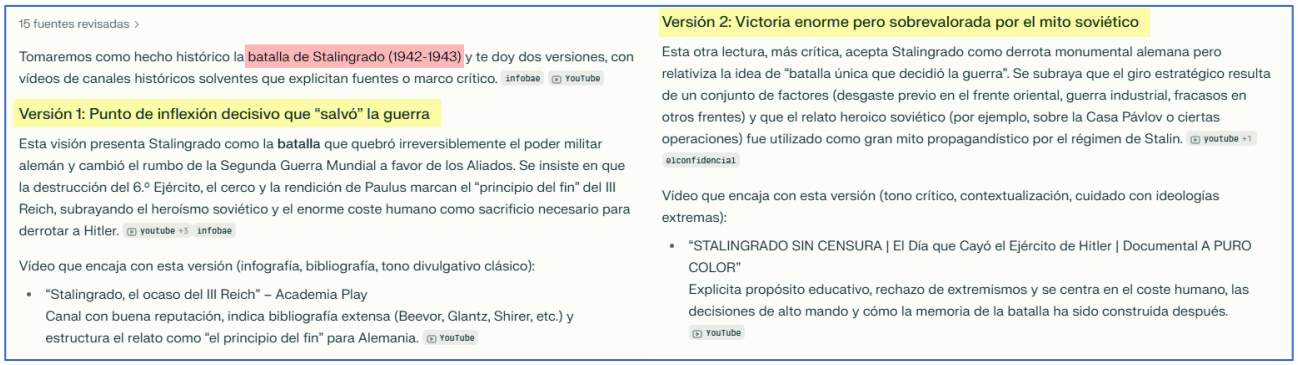
Búsqueda y selección de fuentes audiovisuales solventes

El hecho histórico seleccionado es la **batalla de Stalingrado (1942–1943)**, un episodio clave de la Segunda Guerra Mundial que se presta especialmente bien a este tipo de trabajo por la coexistencia de dos relatos bien diferenciados. Por un lado, una narrativa que presenta Stalingrado como el punto de inflexión decisivo que quebró irreversiblemente el poder militar alemán y marcó el «principio del fin» del III Reich, enfatizando el heroísmo soviético y el sacrificio humano. Por otro, una interpretación más crítica que reconoce la derrota alemana, pero relativiza su carácter decisivo, subrayando el peso de factores estructurales y el uso propagandístico del mito de Stalingrado por parte del régimen soviético.

El caso compara **dos vídeos divulgativos** localizados con **Comet**[3]. Anotamos el canal, el título y el enlace de cada uno y contrastamos los hechos de ambos con una referencia historiográfica antes de comparar sus interpretaciones.

Academia Play, “Stalingrado, el ocaso del III Reich”
Der Panzer Español, “Stalingrado sin censura | El día que cayó el Ejército de Hitler | Documental a puro color”

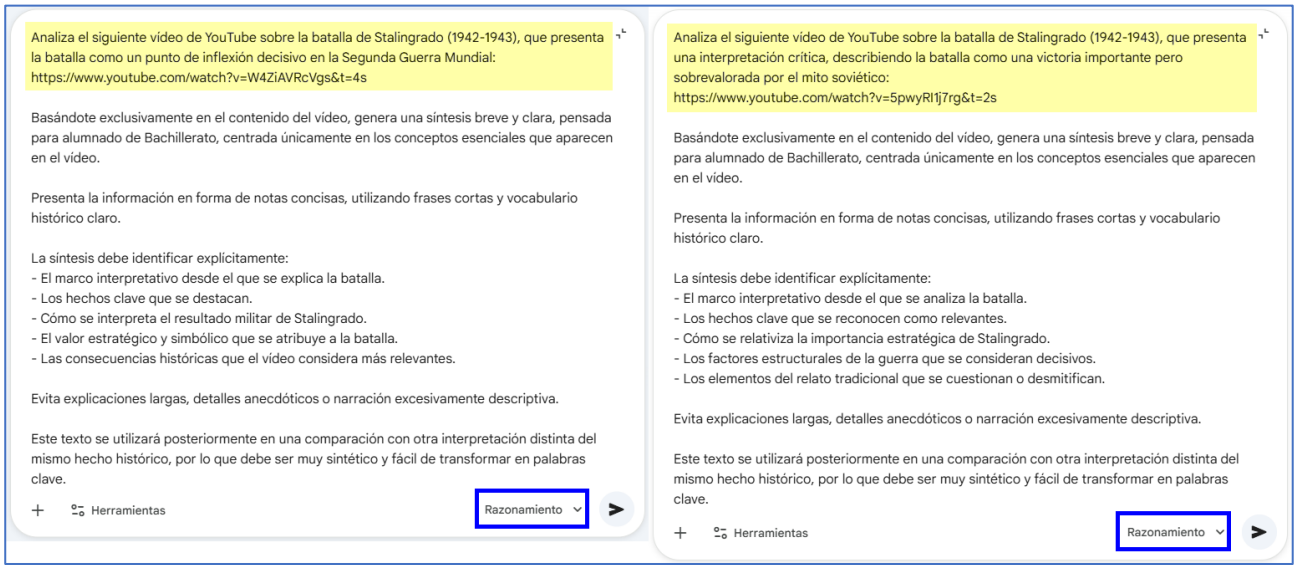
[3] **Comet** es un navegador de **Perplexity** con un asistente de IA que puede ayudar a localizar fuentes. En este ejemplo se utiliza para encontrar vídeos. Después comprobamos la autoría, el contenido y las referencias de cada resultado.



A partir de este punto, el proceso se organiza en una **secuencia de pasos bien definidos**, que combina el uso de **Gemini** y **ChatGPT** como herramientas complementarias.

Análisis y síntesis de las fuentes audiovisuales

El primer paso consiste en **analizar cada vídeo por separado** con **Gemini**. Para ello, se introduce el enlace del primer vídeo en la herramienta y se solicita una síntesis textual basada únicamente en su contenido, ajustada al nivel de Bachillerato. Es importante especificar que no se desea un resumen narrativo ni extenso, sino una síntesis en forma de notas breves y concisas, centrada en los conceptos esenciales: el marco interpretativo desde el que se explica la batalla, los hechos clave que se destacan, la interpretación del resultado militar, el valor estratégico y simbólico atribuido a Stalingrado y las consecuencias históricas que el propio vídeo considera más relevantes. Las capturas muestran dos encargos similares que anticipan interpretaciones distintas. Para reproducir el ejercicio con un criterio común, utiliza la misma instrucción para ambos vídeos y cambia únicamente el enlace.



El segundo paso consiste en la **revisión y ajuste de las dos síntesis textuales** generadas. Aunque ambas hayan sido elaboradas por Gemini, es fundamental que el docente revise los textos manualmente para comprobar que presentan un **nivel de detalle similar**, utilizan un **vocabulario comparable** y no incorporan **información externa** al contenido de cada vídeo. Esta revisión garantiza que ambas síntesis respondan al mismo criterio de análisis. Si una de ellas resulta más extensa o explicativa, puede pedirse a Gemini una versión más condensada, priorizando el uso de palabras clave y notas breves. Este ajuste no es un trámite menor: es esencial para asegurar la equidad del análisis comparativo, evitando que las diferencias formales entre textos condicionen la interpretación de las narrativas.

1. Marco interpretativo

- **Punto de inflexión:** Se presenta como el "ocaso del III Reich" y el momento en que Alemania pierde definitivamente la iniciativa estratégica en la Segunda Guerra Mundial.
- **Conflicto de voluntades:** El vídeo enmarca la batalla como un duelo personal y propagandístico entre Hitler y Stalin.

2. Hechos clave destacados

- **Operación Azul (1942):** Ofensiva alemana dirigida hacia el Cáucaso tras el fracaso de la Operación Barbarroja en Moscú.
- **Orden 227:** Dictada por Stalin bajo la consigna "ni un paso atrás", prohibiendo cualquier retirada.
- **Guerra de ratas (*Rattenkrieg*):** Lucha urbana casa por casa en una ciudad reducida a escombros por bombardeos.
- **Operación Urano:** Gran contraofensiva soviética en noviembre de 1942; maniobra de pinza que logró el embolsamiento del VI Ejército alemán.
- **Capitulación (febrero de 1943):** Rendición del mariscal Friedrich Paulus, desobedeciendo la orden de Hitler de luchar hasta la muerte.

3. Interpretación del resultado militar

- **Incapacidad logística:** El vídeo destaca que la derrota confirmó la imposibilidad alemana de abastecer un frente tan extenso.
- **Superioridad de reservas:** Capacidad de la URSS para movilizar millones de hombres y tropas de refresco (siberianas) frente al desgaste alemán.
- **Fracaso táctico:** Error de Hitler al dividir sus fuerzas y subestimar la capacidad de contraataque soviética en los flancos protegidos por ejércitos aliados (rumanos e italianos) más débiles.

4. Valor estratégico y simbólico

- **Estratégico:** Control de los pozos petrolíferos del Cáucaso, el nudo ferroviario regional y el transporte fluvial a través del río Volga.
- **Simbólico/Propagandístico:** La conquista de la ciudad que llevaba el nombre de Stalin se consideraba un golpe psicológico decisivo para la moral de ambos bandos.

5. Consecuencias históricas relevantes

- **Fin del avance alemán:** La Wehrmacht queda diezmada y nunca volverá a recuperar su capacidad ofensiva plena en el Este.
- **Fricciones en el Eje:** El desastre provocó crisis de confianza entre Alemania y sus aliados (Rumanía, Hungría, Italia).
- **Estímulo aliado:** La victoria engrandeció a la Unión Soviética e inspiró al resto de las potencias aliadas en su lucha contra el Eje.
- **Resistencia interna:** El fracaso en Stalingrado alimentó las primeras conspiraciones de oficiales alemanes contra Hitler.

URL del vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=W4ZiAVRcVgs

Stalingrado, el ocaso del III Reich
Academia Play · 2,7 M visualizaciones



1. Marco interpretativo

- **Cambio de rumbo estratégico:** El vídeo analiza la batalla como el momento en que se invierte el curso de la guerra, pasando de la ofensiva alemana a la iniciativa soviética.
- **Conflicto total y existencial:** Se presenta no solo como un enfrentamiento militar, sino como una lucha de resistencia nacional bajo una movilización absoluta del Estado soviético.

2. Hechos clave reconocidos

- **Operación Azul y Fall Blau:** El plan alemán inicial centrado en los recursos del Cáucaso que acabó desviando fuerzas hacia el Volga [11:52].
- **Guerra urbana extrema:** Combates casa por casa en una ciudad en ruinas donde la distinción entre frentes desapareció [33:31].
- **Operación Urano:** Maniobra de pinza soviética que aprovechó la debilidad de los flancos (tropas rumanas) para cercar al VI Ejército [38:26].
- **Capitulación del VI Ejército:** Rendición de Friedrich Paulus en enero/febrero de 1943, el primer mariscal de campo alemán en ser capturado [53:21].

3. Relativización de la importancia estratégica

- **Desvío de objetivos:** El vídeo sugiere que el foco inicial eran los campos petrolíferos del Cáucaso; el asalto a Stalingrado fue, en parte, una necesidad de asegurar el flanco que terminó absorbiendo recursos desproporcionados [11:45].
- **Obsesión política:** Se subraya que el valor de la ciudad era tanto simbólico (por llevar el nombre de Stalin) como estratégico, lo que llevó a Hitler a prohibir cualquier retirada necesaria [15:45].

4. Factores estructurales decisivos

- **Colapso logístico alemán:** Las líneas de abastecimiento germanas estaban excesivamente extendidas y eran incapaces de sostener el ritmo en invierno [10:36].
- **Capacidad de movilización soviética:** Traslado masivo de industrias al Este y reclutamiento incesante de nuevas divisiones para compensar las bajas masivas [07:24].
- **Clima y geografía:** El invierno extremo y el terreno helado como multiplicadores del desgaste físico y material de las tropas del Eje [41:53].

5. Elementos del relato cuestionados o desmitificados

- **Desmitificación de la invencibilidad:** La batalla rompió la percepción global de que el ejército alemán era imparable [01:03:18].
- **Narrativa de sacrificio heroico vs. realidad:** Frente al relato propagandístico de "lucha heroica", el vídeo expone la crudeza de las ejecuciones por "derrotismo", el uso de batallones penales y la desesperación absoluta de los soldados cercados [15:18].
- **Uso político de la victoria:** El vídeo destaca cómo Stalin utilizó la victoria para ocultar los errores tácticos iniciales y las purgas militares previas, transformándola en un símbolo nacional incuestionable [01:11:54].

URL del vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=5pwyRl1j7rg

STALINGRADO SIN CENSURA | El Día que Cayó el Ejército de Hitler | Documental A PURO COLOR
Der Panzer Español · 170 mil visualizaciones



Construcción de la comparación textual estructurada

El tercer paso se centra en **construir una comparación textual estructurada**, nuevamente con el apoyo de **Gemini**. En esta fase, se introducen en la herramienta las **dos síntesis ya revisadas y validadas**, y se le solicita que genere una **tabla comparativa** con tres columnas: aspecto a comparar, versión 1 y versión 2.

A partir de las dos síntesis textuales proporcionadas sobre la batalla de Stalingrado (1942-1943), elabora una tabla comparativa clara y estructurada, pensada para alumnado de Bachillerato.
La tabla debe servir como base directa para la creación posterior de un resumen visual tipo sketchnote comparativo, por lo que la información debe ser muy sintética, equilibrada y fácil de transformar en elementos visuales.
Organiza la tabla en tres columnas: Aspecto a comparar, Versión 1: Stalingrado como punto de inflexión decisivo y Versión 2: Victoria importante pero sobrevalorada por el mito soviético
Incluye, al menos, las siguientes filas:
- Marco interpretativo general
- Contexto histórico destacado
- Hechos clave de la batalla
- Interpretación del resultado militar
- Valor estratégico atribuido a Stalingrado
- Valor simbólico del acontecimiento
- Consecuencias históricas señaladas
- Factores estructurales considerados relevantes
- Elementos que cada relato enfatiza
- Elementos que cada relato minimiza, cuestiona u omite

En cada celda utiliza palabras clave o frases muy cortas, evitando explicaciones narrativas largas.
No añadas información externa ni valoraciones propias: utiliza únicamente el contenido de las dos síntesis.
El objetivo es que la tabla permita visualizar de un vistazo similitudes, diferencias y cambios de enfoque, y que pueda transformarse fácilmente en bloques visuales, iconos, flechas y zonas de coincidencia dentro de un sketchnote comparativo.

+ Herramientas Razonamiento

Esta tabla comparativa está diseñada para facilitar la creación de un **sketchnote** (resumen visual), utilizando conceptos clave que pueden traducirse fácilmente en iconos, flechas y diagramas de flujo.

Aspecto a comparar	Versión 1: Punto de inflexión decisivo	Versión 2: Victoria importante / Mito soviético
Marco interpretativo	El "ocaso" del III Reich; pérdida definitiva de la iniciativa alemana.	Cambio de rumbo estratégico; lucha de resistencia nacional y movilización total.
Contexto histórico	Fracaso previo de la Operación Barbarroja en Moscú.	Traslado masivo de la industria soviética al Este (Urales).
Hechos clave	Orden 227 ("ni un paso atrás"); Operación Urano (pinza).	Guerra urbana extrema; uso de batallones penales y ejecuciones.
Interpretación militar	Incapacidad logística alemana; éxito de las reservas siberianas.	Fin del mito de invencibilidad nazi; victoria de altísimo coste humano.
Valor estratégico	Control de petróleo (Cáucaso), río Volga y nudos ferroviarios.	Desvío innecesario de recursos; "sumidero" que absorbió al ejército alemán.
Valor simbólico	Duelo personal Hitler vs. Stalin; golpe a la moral enemiga.	Obsesión política por el nombre de la ciudad; creación de un símbolo nacional.
Consecuencias	Wehrmacht diezmada; estímulo para aliados; crisis en el Eje.	Paso a la ofensiva soviética permanente; legitimación política de Stalin.
Factores estructurales	Fallo en líneas de abastecimiento; clima extremo de invierno.	Capacidad industrial de la URSS; reclutamiento incesante de divisiones.
Énfasis del relato	Heroísmo (francotiradores, mujeres); hitos tácticos militares.	Crudeza de la resistencia; represión interna; realidad tras la propaganda.
Elementos cuestionados	Omite detalles sobre el coste interno de la disciplina soviética.	Cuestiona el relato heroico oficial; critica los errores tácticos iniciales de Stalin.

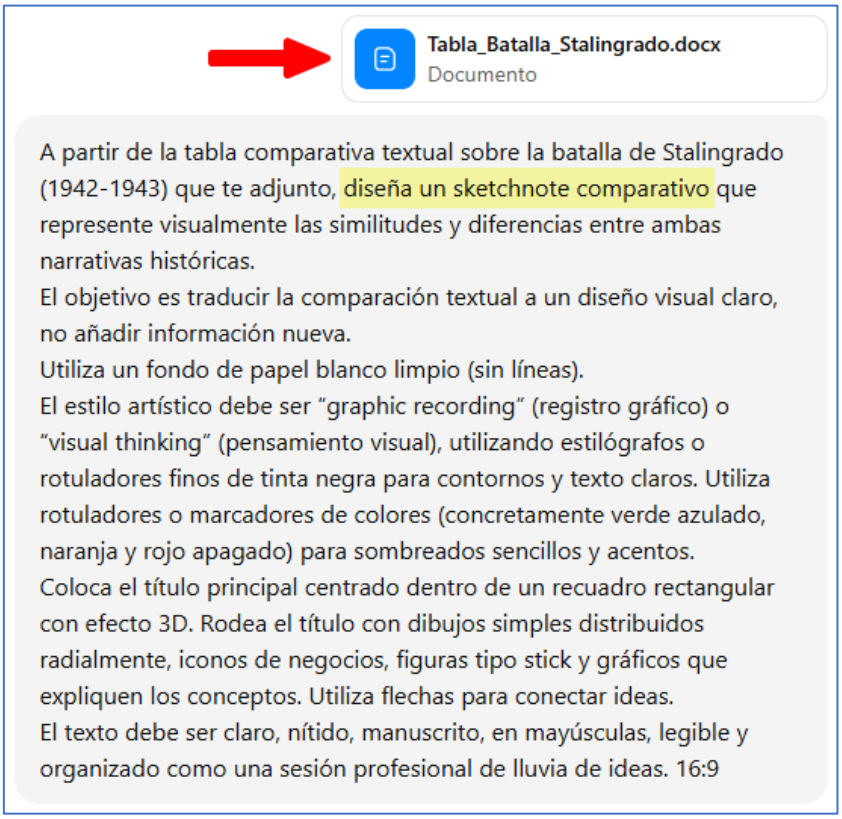
Exportar a Hojas de cálculo

Esta tabla permite organizar de forma sistemática los elementos centrales de ambas narrativas: el marco interpretativo general, los hechos destacados, la lectura del resultado militar, el valor estratégico que se atribuye a la batalla, las consecuencias históricas que se señalan y los aspectos enfatizados o minimizados en cada relato. Es importante que la información se exprese mediante **frases muy breves o palabras clave**, ya que esta tabla actúa como un **puente directo hacia el diseño del *sketchnote*** comparativo. Su claridad y concisión son fundamentales para que la visualización posterior conserve el rigor del análisis sin perder accesibilidad.

Diseño conceptual del *sketchnote* comparativo

En el cuarto paso, el trabajo se traslada a **ChatGPT**, no como fuente de contenido histórico, sino como **herramienta para el diseño conceptual y visual** del *sketchnote*. A partir de la tabla comparativa generada previamente con Gemini, se puede proceder de dos formas: **copiar directamente la tabla al *prompt* de ChatGPT junto con las instrucciones de diseño**, o bien **trasladarla a un documento (por ejemplo, en Word o Excel) y adjuntarla como archivo** al iniciar la conversación. Ambas opciones permiten que ChatGPT reciba la información estructurada de forma clara y pueda trabajar con ella como base para la propuesta visual.

En este caso, el *sketchnote* se ha generado siguiendo un proceso dividido en **dos fases diferenciadas**, lo que permite ejercer un **mayor control pedagógico** sobre el resultado final. En la primera fase, se ha solicitado a la IA que proponga un **diseño estructurado del *sketchnote***, es decir, una planificación visual que defina la **organización de bloques**, la **jerarquía de ideas**, el uso de **iconos representativos** y la **diferenciación visual entre las dos narrativas** históricas, todo ello a partir de la tabla comparativa previamente elaborada. Esta etapa actúa como una guía visual preliminar, y garantiza que el contenido se traduzca fielmente al lenguaje gráfico.



Perfecto. A continuación tienes el **diseño completo del sketchnote comparativo**, elaborado **exclusivamente a partir de la tabla que has adjuntado**, y **traduciendo la comparación textual a lenguaje visual**, sin añadir información nueva. La descripción está pensada para que puedas **usar este texto directamente como prompt** o como **guion de diseño** para el sketchnote final Tabla_Batalla_Stalingrado .

Diseño del sketchnote comparativo

STALINGRADO (1942–1943): DOS NARRATIVAS HISTÓRICAS

Estructura general

- **Formato horizontal 16:9**.
- **Fondo de papel blanco limpio**, sin líneas.
- Estilo **graphic recording / visual thinking**, con apariencia de dibujo a mano durante una sesión de análisis histórico.

Título central

- En la **parte superior y centrado**, un **recuadro rectangular con efecto 3D**.
- Texto manuscrito en mayúsculas:

> **STALINGRADO (1942–1943)**
> **DOS NARRATIVAS HISTÓRICAS**

- Contorno en **tinta negra** y ligero sombreado en **rojo apagado** para darle presencia visual.

Organización espacial del contenido

El sketchnote se organiza en **tres zonas principales**:

1. **Columna izquierda – Versión 1: Punto de inflexión decisivo**
   - Acentos en **verde azulado**.
   - Representa la narrativa estratégica y militar.
2. **Zona central – Elementos compartidos**
   - Acentos en **rojo apagado**.
   - Recoge los puntos de coincidencia entre ambas interpretaciones.
3. **Columna derecha – Versión 2: Victoria importante / mito soviético**
   - Acentos en **naranja**.
   - Representa la narrativa crítica, social y desmitificadora.

Columna izquierda – Versión 1 (verde azulado)

Bloques visuales distribuidos verticalmente, conectados con flechas suaves hacia el centro:

- **MARCO INTERPRETATIVO**
  - Icono: águila alemana debilitada / flecha descendente.
  - Palabras clave:
    - *OCASO III REICH*
    - *PÉRDIDA INICIATIVA ALEMANA*
- **CONTEXTO HISTÓRICO**
  - Icono: mapa del frente oriental con Moscú tachado.
  - Palabras clave:
    - *FRACASO BARBARROJA*
    - *MOSCÚ*
- **HECHOS CLAVE**
  - Icono: flechas curvas en forma de pinza.
  - Palabras clave:
    - *ORDEN 227*
    - *OPERACIÓN URANO*
- **INTERPRETACIÓN MILITAR**
  - Icono: camiones detenidos / copo de nieve.
  - Palabras clave:
    - *COLAPSO LOGÍSTICO*
    - *RESERVAS SIBERIANAS*
- **VALOR ESTRATÉGICO**
  - Icono: barril de petróleo + río.
  - Palabras clave:
    - *CÁUCASO*
    - *VOLGA*
    - *FERROCARRIL*
- **ÉNFASIS DEL RELATO**
  - Icono: soldado heroico / francotirador.
  - Palabras clave:
    - *HEROÍSMO*
    - *HITOS MILITARES*

Zona central – Coincidencias (rojo apagado)

Ubicada bajo el título, conectando ambas columnas:

- **OPERACIÓN URANO**
  - Icono central de **pinza** (flechas curvas enfrentadas).
- **INVIERNO EXTREMO**
  - Icono: copo de nieve grande.
- **RENDICIÓN DE PAULUS**
  - Icono: figura militar entregando arma / bandera blanca.

Estas ideas aparecen como **bloques compartidos**, con flechas que apuntan tanto a la izquierda como a la derecha, indicando consenso interpretativo.

Columna derecha – Versión 2 (naranja)

Bloques visuales distribuidos verticalmente, simétricos a la izquierda:

- **MARCO INTERPRETATIVO**
  - Icono: engranajes / gráfico amplio.
  - Palabras clave:
    - *GIRO NO ÚNICO*
    - *FACTORES MÚLTIPLES*
- **CONTEXTO HISTÓRICO**
  - Icono: fábricas desplazándose hacia el Este.
  - Palabras clave:
    - *INDUSTRIA URALES*
    - *MOVILIZACIÓN TOTAL*
- **HECHOS CLAVE**
  - Icono: edificios en ruinas.
  - Palabras clave:
    - *GUERRA URBANA*
    - *BATALLONES PENALES*
- **INTERPRETACIÓN MILITAR**
  - Icono: balanza desequilibrada.
  - Palabras clave:
    - *VICTORIA COSTOSA*
    - *MITO INVENCIBILIDAD ROTO*
- **VALOR ESTRATÉGICO**
  - Icono: sumidero / pozo.
  - Palabras clave:
    - *SUMIDERO DE RECURSOS*
    - *DESGASTE ALEMÁN*
- **ÉNFASIS DEL RELATO**
  - Icono: altavoz / propaganda.
  - Palabras clave:
    - *CRUDEZA*
    - *REPRESIÓN*
    - *PROPAGANDA*
- **ELEMENTOS CUESTIONADOS**
  - Icono: lupa crítica.
  - Palabras clave:
    - *MITO HEROICO*
    - *ERRORES STALIN*

Conectores y estilo textual

- Flechas negras finas para **causa → consecuencia**.
- Flechas enfrentadas para **contraste de narrativas**.
- Texto **manuscrito, en mayúsculas**, claro y legible.
- No usar frases largas: **solo palabras clave y conceptos**.
- El conjunto debe parecer una **lluvia de ideas profesional**, ordenada y coherente.

Resultado esperado

Un sketchnote que permita:

- Comprender **de un solo vistazo** qué comparten ambas narrativas.
- Identificar claramente **dónde divergen y por qué**.
- Visualizar la diferencia entre **relato estratégico-militar** y **lectura crítica-estructural**.
- Servir como **material de análisis histórico y debate en Bachillerato**.

Generación del *sketchnote* a partir del diseño validado

Una vez validado ese diseño inicial, se ha pasado a la segunda fase: la **generación de la imagen definitiva del *sketchnote***. En este punto, se pide a la IA que cree el recurso visual basándose en el diseño aprobado, asegurando así que el resultado final se ajuste a los objetivos del análisis y a los criterios establecidos por el docente. Este enfoque por etapas permite **intervenir, revisar o ajustar** el diseño antes de llegar al

producto final, y evita decisiones improvisadas que puedan afectar la claridad del mensaje. Además, mejora la calidad del recurso y refuerza su utilidad como material de apoyo en el aula.



Sketchnote comparativo: las columnas laterales recogen los dos enfoques y la columna central reúne acontecimientos compartidos por ambos relatos.

Revisión pedagógica del *sketchnote*

El quinto paso se centra en la **revisión pedagógica del diseño del *sketchnote***. Antes de dar por finalizado el recurso, el docente debe comprobar que la propuesta visual refleja con fidelidad la comparación textual, que mantiene separados ambos enfoques y que permite al alumnado distinguir claramente similitudes y diferencias entre las narrativas. Si se detectan ambigüedades, omisiones o desequilibrios en el tratamiento visual de las dos versiones, conviene ajustar la descripción y volver a solicitar una versión más precisa. Este proceso de revisión resulta especialmente importante en un *sketchnote* comparativo, donde es fácil caer en simplificaciones que diluyen el análisis.

El sexto y último paso es la **integración didáctica del *sketchnote* en el aula**. Este recurso puede utilizarse después del visionado de los dos vídeos como actividad de síntesis, como punto de partida para un debate historiográfico o como apoyo en la redacción de una tarea argumentativa. En etapas como Bachillerato, resulta especialmente útil pedir al alumnado que **diferencie hechos verificables de interpretaciones** a partir del *sketchnote*, lo que favorece el **pensamiento crítico** y una comprensión más matizada del carácter **interpretativo de la historia**.

25.7. *Sketchnote* como producto final de aprendizaje

Este apartado no describe un caso cerrado como los anteriores, sino que presenta una **propuesta abierta** que puede adaptarse a distintas materias, grupos y tiempos de aula. Su objetivo es ofrecer un planteamiento flexible en el que el ***sketchnote* se convierte en el producto final de aprendizaje**: una

evidencia clara de que el alumnado ha comprendido un tema y sabe organizarlo y comunicarlo de forma visual, clara y estructurada.

A continuación, se presenta la actividad tal como se plantea directamente al alumnado.

Actividad: crear un *sketchnote* como síntesis final de un tema

En esta actividad no vas a repetir información ni hacer un resumen tradicional. Vas a demostrar que entiendes un tema complejo mediante la elaboración de un ***sketchnote***: un resumen visual en el que utilizarás **palabras clave**, **dibujos sencillos**, **flechas** y **conexiones entre ideas**.

El *sketchnote* será el **producto final evaluable**. No se trata de hacer un dibujo bonito, sino de representar el contenido esencial de forma que pueda entenderse de un vistazo. El tema que vas a trabajar es:

Las causas de la Guerra Fría (1945–1991)

¿Qué se espera de ti?

Cuando termines la actividad, deberías ser capaz de:

- **Identificar las ideas clave** del tema.
- **Diferenciar tipos de causas** y cómo se relacionan.
- **Seleccionar información relevante**, descartando lo secundario.
- **Organizar los conceptos** de forma clara y coherente.
- **Comunicar visualmente** el contenido con precisión.

El resultado debe poder comprenderse sin necesidad de explicaciones orales adicionales.

Fase 1: comprensión del contenido a partir de fuentes

Antes de pensar en el diseño visual, necesitas entender a fondo el tema. Para eso, vas a trabajar con los materiales proporcionados en clase: textos, vídeos, presentaciones, esquemas…

Durante esta fase, céntrate en responder a algunas preguntas esenciales:

- ¿Qué fue la Guerra Fría?
- ¿Por qué surgió tras la Segunda Guerra Mundial?
- ¿Qué factores explican el enfrentamiento entre los dos bloques?

No avances hasta tener una visión general clara.

Fase 2: síntesis previa de ideas clave

Una vez comprendido el contenido, realiza una **síntesis textual previa**. Aunque no es el producto final, es obligatoria y será la base del *sketchnote*.

En esta síntesis debes incluir:

- Una **lista de palabras clave**.
- Los **bloques principales** de contenido.
- Algunas **relaciones causa–efecto**.

Puedes usar herramientas de IA para ayudarte a agrupar ideas o resumir, pero el resultado debe reflejar tu comprensión, no ser un simple copia y pega.

Fase 3: planificación del *sketchnote*

Antes de empezar el diseño final, es imprescindible **planificar**. En esta fase decides:

- El **título** de tu *sketchnote*.
- Qué **bloques de información** vas a incluir.
- Cómo **organizarás visualmente** las ideas.
- Qué **iconos o símbolos** pueden ayudarte a representar los conceptos.

Puedes hacer un boceto a mano o escribir una breve descripción de tu diseño. Esta planificación evita *sketchnotes* desordenados o poco claros.

Fase 4: elección del modo de elaboración

Ya con el diseño definido, puedes elegir cómo elaborar el *sketchnote* final. Ambas opciones tienen el mismo valor:

Opción A: A mano. Lo dibujas tú, siguiendo tu diseño y utilizando palabras clave, iconos y conectores visuales.

Opción B: Con ayuda de la IA. Utilizas una herramienta de generación de imágenes (como Gemini) para crear el *sketchnote* a partir de tu diseño e instrucciones. En este caso, tú decides qué debe aparecer y cómo se organiza; la IA solo da forma visual a tus decisiones.

Fase 5: creación del *sketchnote* final

Si trabajas a mano, dedica tiempo a cuidar la legibilidad, la organización y la claridad. Si trabajas con IA, redacta un ***prompt* claro y detallado** a partir de tu planificación y revisa cuidadosamente el resultado.

En ambos casos, sigue estas pautas:

- Usa **palabras clave**, no bloques de texto largos.
- Emplea **flechas y conectores** para mostrar relaciones.
- Prioriza la **claridad informativa**, no lo decorativo.

Fase 6: revisión crítica

Antes de entregar tu trabajo, revísalo con atención. Pregúntate:

- ¿Están todas las ideas clave representadas?
- ¿Se entiende el contenido de un solo vistazo?
- ¿Hay errores conceptuales?
- ¿Las relaciones entre conceptos están bien expresadas?

Si usaste IA, esta revisión es aún más importante. Asegúrate de que el resultado final **refleja tu propia síntesis** y haz los ajustes necesarios.

Fase 7: presentación y reflexión final

Para cerrar la actividad, presentarás brevemente tu *sketchnote* o comentarás el de tus compañeros. Esta fase tiene un doble propósito: compartir el trabajo y **reflexionar** sobre el proceso.

- ¿Qué decisiones visuales han ayudado más a comprender?
- ¿Qué dificultades encontraste al sintetizar?
- ¿Cómo te ayudó el proceso a aprender mejor?

¿Por qué trabajamos así?

Este tipo de actividad promueve un aprendizaje activo. En lugar de memorizar causas aisladas, construyes una representación visual del conocimiento, tomando decisiones sobre qué es esencial y cómo se relacionan las ideas.

La inteligencia artificial, bien utilizada, **no sustituye el aprendizaje**, sino que lo potencia. Te ayuda a revisar, organizar y mejorar tu pensamiento. El *sketchnote* final no es solo una imagen: es una evidencia clara de lo que has entendido y de cómo has aprendido.

Rúbrica de evaluación

La evaluación de esta actividad se llevará a cabo utilizando una **rúbrica** diseñada para valorar de forma clara, objetiva y coherente tanto el producto final como el proceso de trabajo desarrollado por el alumnado. Esta rúbrica adopta un **enfoque competencial** y contempla dimensiones clave del aprendizaje, como la **comprensión del contenido**, la **capacidad de síntesis**, la **organización visual de la información** y el proceso de planificación y revisión.

Actividad: *Sketchnote* como producto final de aprendizaje

Modalidad: ☐ Elaboración manual ☐ Elaboración con apoyo de IA

(La modalidad elegida no afecta a la calificación.)

Sketchnote como producto final de aprendizaje Aplicar

	Excelente	Notable	Básico	Insuficiente
Comprensión del contenido	Refleja una comprensión profunda y precisa del tema, sin errores conceptuales. (4)	Contenido correcto con pequeños matices mejorables. (3)	Comprensión parcial; aparecen lagunas o imprecisiones. (2)	Errores conceptuales importantes o comprensión muy superficial. (1)
Selección de ideas clave	Selecciona con acierto las ideas esenciales y descarta lo secundario. (4)	Incluye la mayoría de ideas importantes. (3)	Incluye ideas irrelevantes o faltan conceptos clave. (2)	No distingue entre ideas principales y secundarias. (1)
Organización y estructura visual	Organización clara y coherente; se entiende de un solo vistazo. (4)	Organización adecuada con pequeñas mejoras posibles. (3)	Organización poco clara o algo desordenada. (2)	Organización confusa que dificulta la comprensión. (1)
Uso del lenguaje visual (iconos, flechas, conexiones)	Uso muy eficaz del lenguaje visual para representar ideas y relaciones. (4)	Uso adecuado, aunque algo limitado. (3)	Uso escaso o poco claro del lenguaje visual. (2)	Apenas utiliza recursos visuales o no ayudan a comprender. (1)
Claridad y síntesis	Uso excelente de palabras clave; máxima concisión y claridad. (4)	Predominan palabras clave con alguna frase innecesaria. (3)	Mezcla palabras clave y frases largas. (2)	Exceso de texto o falta de claridad. (1)
Proceso de trabajo	Evidencia clara de planificación, revisión y mejora consciente del trabajo. (4)	Hay planificación y revisión, aunque mejorables. (3)	Planificación mínima o revisión superficial. (2)	No se aprecia proceso de trabajo. (1)
Uso crítico de la IA (solo si se utiliza)	Uso consciente y crítico: la IA apoya, no sustituye, el pensamiento. (4)	Uso adecuado, con revisión básica del resultado. (3)	Uso poco reflexivo o revisión insuficiente. (2)	Uso acrítico o dependencia total de la IA. (1)
Presentación y legibilidad	Sketchnote muy cuidado, limpio y perfectamente legible. (4)	Presentación correcta con pequeños aspectos mejorables. (3)	Presentación poco cuidada o legibilidad irregular. (2)	Presentación descuidada o difícil de leer. (1)

Jesús Baños Sancho. *Sketchnote como producto final de aprendizaje* (CC BY-NC-SA)

La aplicación de la rúbrica será la misma independientemente de la modalidad elegida para crear el *sketchnote*, ya sea a mano o con el apoyo de una herramienta de inteligencia artificial. En ningún caso

se evaluará la herramienta en sí, sino la **calidad del aprendizaje evidenciado** en el trabajo entregado y en las decisiones adoptadas a lo largo de las distintas fases del proyecto.

El mensaje clave para el alumnado es claro: «*La herramienta que uses no determina tu nota; lo que se evalúa es lo que comprendes, cómo lo organizas y cómo reflexionas sobre tu propio proceso de aprendizaje.*»

De este modo, se asegura una **evaluación justa, centrada en las competencias desarrolladas** y alineada con el objetivo principal de la actividad: demostrar la capacidad del alumnado para comprender, sintetizar y comunicar un tema complejo mediante un recurso visual bien estructurado.

Competencias evaluadas

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia personal, social y de aprender a aprender.
- Competencia digital (uso crítico y responsable de la IA).
- Competencia en conciencia y expresión culturales.

Aprendizajes específicos de la actividad: análisis histórico y pensamiento crítico.

Califica los siete criterios comunes en ambos casos. Cada criterio se puntúa de 1 (Insuficiente) a 4 (Excelente). La calificación de la actividad es la media de esos siete criterios, con la misma ponderación para cada uno. En la modalidad con IA, utiliza la fila “Uso crítico de la IA (solo si se utiliza)” para dar retroalimentación sobre el prompt, la comprobación de la imagen y las correcciones realizadas.

26. Diseño avanzado de infografías educativas mediante IA generativa

Las infografías permiten transformar información compleja en una representación visual organizada, jerarquizada y más fácil de interpretar. Su función educativa no consiste únicamente en hacer atractivo un contenido, sino en **seleccionar lo esencial, establecer relaciones entre ideas y facilitar su comprensión mediante recursos visuales**.

Pueden utilizarse para explicar procesos, representar estructuras, comparar conceptos, resumir una unidad, mostrar una secuencia o presentar información que resulte más comprensible cuando texto e imagen aparecen integrados. También pueden incorporarse posteriormente a Moodle, H5P, eXeLearning, presentaciones, materiales impresos o publicaciones educativas.

La IA generativa ha simplificado considerablemente su creación. Un docente puede describir mediante lenguaje natural qué quiere representar y obtener en poco tiempo una primera propuesta visual que antes habría requerido herramientas especializadas de diseño.

Sin embargo, una infografía generada mediante IA plantea un reto específico: **la herramienta debe resolver simultáneamente el contenido y el diseño**. Tiene que decidir qué información incluir, dónde situarla, qué imagen utilizar como elemento principal, cómo distribuir paneles y conectores, qué colores emplear y cuánto texto introducir.

Por este motivo, un resultado visualmente impactante no es necesariamente un buen recurso educativo. La creación debe partir de una finalidad didáctica, unas instrucciones suficientemente precisas y una revisión posterior que permita comprobar la corrección del contenido y la claridad de la representación.

En este capítulo aprenderemos a construir un *prompt* avanzado y reutilizable, comparar su comportamiento en distintas herramientas, generar la primera versión de la infografía, mejorarla de forma iterativa y valorar cómo utilizar el resultado en una situación educativa.

26.1. Por qué el *prompt* es decisivo en una infografía generada con IA

Cuando pedimos a una IA que genere una infografía, no estamos solicitando únicamente una imagen. El modelo debe tomar decisiones relacionadas con el **formato, la composición, el sujeto principal, la jerarquía visual, los paneles informativos, los textos, la iconografía, el color, la iluminación y la relación entre todos estos elementos**.

Una instrucción demasiado genérica, como «Crea una infografía sobre el sistema solar», puede producir una imagen atractiva, pero deja demasiadas decisiones abiertas. El modelo decidirá por sí mismo cuántos planetas destacar, cuánto texto introducir, qué importancia conceder a cada elemento o qué formato utilizar.

En cambio, un *prompt* estructurado permite indicarle:

- qué queremos explicar;
- a quién se dirige el recurso;
- qué formato tendrá;
- cuál será el elemento visual principal;
- qué información debe aparecer;
- cómo queremos organizarla;
- qué estilo visual buscamos;
- qué elementos tendrán mayor importancia;
- y qué errores debe evitar.



Este esquema resume la lógica que utilizaremos a lo largo del capítulo. No todos los *prompts* necesitan contener exactamente los mismos elementos ni el mismo grado de detalle, pero resulta útil disponer de una estructura de referencia que podamos simplificar o ampliar según el recurso.

Antes de escribir el *prompt*: decisiones pedagógicas previas

Antes de describir colores, paneles o estilos visuales conviene tomar algunas decisiones que no corresponden a la IA, sino al diseño educativo del recurso.

Tema. Debe formularse con suficiente precisión. «El cuerpo humano» es demasiado amplio si en realidad queremos explicar «el sistema muscular humano y sus principales funciones».

Nivel educativo. Condicionará el vocabulario, la complejidad conceptual, la cantidad de texto y el tipo de representación visual.

Objetivo de aprendizaje. La misma temática puede utilizarse para introducir un contenido, explicar un proceso, comparar elementos, mostrar una clasificación o resumir una unidad.

Uso previsto. No se diseña de la misma forma una infografía destinada a imprimirse en tamaño A3 que una imagen vertical para un aula virtual o una presentación.

Cantidad de información. Una infografía no debe intentar reproducir todo lo que aparecería en un tema o capítulo. Su eficacia depende precisamente de seleccionar y jerarquizar.

Estas decisiones permiten evitar uno de los errores más frecuentes: obtener una imagen espectacular que contiene mucha información, pero cuya función educativa no está clara.

26.2. Estructura recomendada del *prompt*

A continuación, se presenta una estructura amplia que podemos utilizar para diseñar infografías educativas verticales. No debe entenderse como una fórmula rígida. Algunos bloques serán fundamentales en casi todos los casos, mientras que otros —por ejemplo, la figura experta o la barra inferior— podrán eliminarse cuando no aporten valor.

La finalidad de esta descomposición es comprender **qué controla cada parte del** *prompt*. Después, en 25.3, reuniremos todos los bloques en una plantilla única.

Objetivo y formato

El comienzo debe decir claramente qué recurso queremos crear. También conviene indicar el idioma y la proporción de la imagen.

En los ejemplos de este capítulo utilizaremos principalmente el formato **9:16**, adecuado para infografías verticales de consulta en pantalla y adaptable también a otros soportes.

Podemos utilizar una formulación como la siguiente:

```
Crea una infografía educativa premium en español, en formato vertical 9:16, sobre [TEMA].

La imagen debe parecer una infografía científica moderna publicada en una revista de divulgación de alta calidad. Debe combinar precisión científica, claridad visual, diseño editorial profesional y una estética atractiva para estudiantes.

Objetivo: explicar visualmente [TEMA] de forma clara, rigurosa e impactante, facilitando su comprensión por parte de estudiantes y público general.
```

Las expresiones relacionadas con «calidad editorial», «infografía científica moderna» o «diseño profesional» orientan el acabado visual, pero no sustituyen las instrucciones relacionadas con el contenido y la organización.

Público destinatario y nivel educativo

En un recurso educativo resulta especialmente conveniente indicar quién lo utilizará.

Una infografía de Primaria no debería presentar el mismo vocabulario, densidad informativa o nivel técnico que una destinada a Bachillerato o Formación Profesional.

Este bloque ayuda a evitar dos extremos habituales: un resultado excesivamente infantil o una infografía demasiado técnica para el público previsto. Podemos incorporar:

```
La infografía está dirigida a alumnado de [NIVEL EDUCATIVO].

Utiliza un lenguaje visual claro, educativo y adecuado para este nivel. Evita tecnicismos innecesarios, pero conserva la precisión conceptual. La información debe ser comprensible sin simplificar en exceso los contenidos esenciales.
```

Sujeto principal

En muchas de las infografías utilizadas como ejemplo existe un **elemento visual central** alrededor del cual se organiza la explicación: una molécula de ADN, una planta completa, un motor, un animal, un planeta o un dispositivo tecnológico.

Definirlo expresamente permite establecer desde el principio la jerarquía de la composición.

```
Representa un renderizado 3D ultra realista de [IMAGEN CENTRAL].

El sujeto principal debe ocupar aproximadamente el 60% de la composición visual y ser claramente reconocible.

Características del sujeto principal:

    • Máximo nivel de detalle.
    • Texturas realistas.
    • Aspecto científicamente preciso.
    • Pose clara y dinámica.
    • Iluminación profesional.
    • Silueta perfectamente identificable.
    • Integración visual con los paneles informativos.
```

El porcentaje es orientativo. No debemos entenderlo como una medida que el modelo reproducirá matemáticamente, sino como una indicación de que **el elemento principal debe dominar visualmente la infografía**.

Fondo e iluminación

El fondo debe favorecer la lectura y separar los diferentes componentes. Una escena excesivamente compleja puede competir con los paneles, conectores y etiquetas.

Por ello, podemos indicar:

```
Utiliza un fondo neutro, limpio y suave, con tonos blancos, grises claros, beige o un degradado muy sutil.

La iluminación debe tener aspecto profesional de estudio, con sombras suaves y contraste suficiente para separar claramente el sujeto principal del fondo.

El diseño general debe transmitir limpieza, modernidad y calidad visual.

Evita elementos decorativos innecesarios. Mantén amplio espacio negativo para favorecer la legibilidad de los textos, paneles y conectores.
```

El **espacio negativo** —las zonas visualmente libres— es especialmente importante. Ayuda a separar contenidos y reduce la tendencia del modelo a rellenar cada espacio disponible.

Estructura general de la infografía

Este bloque define la arquitectura del recurso. Una infografía no debe generarse como una imagen libre, sino como una composición organizada. Indicar sus zonas principales ayuda a que el modelo distribuya mejor los elementos y a que el docente pueda prever cómo se leerá el contenido.

```
Organiza la infografía en las siguientes zonas:

    1. Encabezado superior con título y subtítulo.
    2. Sujeto principal en la zona central.
    3. Entre 4 y 6 paneles informativos distribuidos alrededor del sujeto.
    4. Figura experta secundaria en una zona inferior o lateral.
    5. Barra informativa inferior, solo si aporta valor al contenido.
    6. Conectores visuales claros entre los paneles y las partes relevantes del sujeto principal.

La composición debe estar equilibrada, con lectura clara de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha.
```

Esta estructura funciona especialmente bien cuando queremos combinar **una imagen central potente con pequeños bloques explicativos**. No obstante, puede modificarse para otros tipos de infografía.

Encabezado

El título debe permitir identificar inmediatamente el tema. Conviene mantenerlo breve y reservar el subtítulo para precisar el enfoque.

```
Incluye un encabezado superior claro y elegante.

Título principal: [TÍTULO].

Añade un subtítulo breve que explique en una sola frase el enfoque de la infografía. El subtítulo puede hacer referencia a la estructura, funcionamiento, características, importancia o aplicaciones de [TEMA].

El título debe ser grande, legible y visualmente destacado. El subtítulo debe ser más pequeño, sobrio y fácil de leer.
```

Paneles educativos

Los paneles constituyen la principal capa explicativa.

Su función no es reproducir un libro de texto dentro de la imagen, sino **seleccionar ideas esenciales y relacionarlas visualmente con el elemento central**.

```
Crea entre 4 y 6 paneles educativos alrededor del sujeto principal.

Cada panel debe incluir:

    • Número identificador.
    • Icono temático.
    • Título breve.
    • Texto explicativo muy corto, con un máximo de 15 palabras.
    • Línea de conexión hacia la parte correspondiente del sujeto principal.
    • Mini diagrama, ampliación visual o detalle relacionado.

Los paneles deben tener un diseño limpio, con suficiente espacio interno y texto claramente
legible.
```

Limitar la extensión del texto reduce la saturación y también disminuye la probabilidad de que la generación visual produzca frases deformadas o ilegibles.

Categorías de contenido

No todos los temas requieren los mismos paneles. En lugar de utilizar siempre categorías fijas, podemos proporcionar un repertorio y permitir que la IA seleccione las que resulten pertinentes.

```
Selecciona automáticamente las categorías más relevantes para explicar [TEMA].

Puedes elegir entre las siguientes, usando solo las que resulten adecuadas:

    • Estructura.
    • Funcionamiento.
    • Partes principales.
    • Adaptaciones.
    • Hábitat.
    • Evolución.
    • Datos científicos.
    • Aplicaciones.
    • Importancia.
    • Curiosidades.
    • Comparaciones.
    • Riesgos o errores frecuentes.
    • Ejemplos prácticos.

Cada categoría debe aportar información diferente y evitar repeticiones.
```

Esta flexibilidad facilita que la plantilla pueda trasladarse desde Biología hasta Tecnología, Historia, Geografía o Formación Profesional.

Figura experta o personaje guía

En los ejemplos de este capítulo incorporaremos también una pequeña figura secundaria. Puede tratarse de un científico, una investigadora, un técnico, un docente o cualquier perfil relacionado con el contenido.

Su finalidad es aportar contexto y ayudar a dirigir la mirada, no convertirse en el elemento principal.

```
Añade una pequeña figura secundaria de un científico, investigadora, explorador, docente o educador cerca de una esquina inferior.

La figura debe tener un estilo moderno semi-realista y estar señalando hacia el sujeto principal o hacia uno de los paneles.

Puede sostener una herramienta científica o educativa, como:

    • Tableta.
    • Portapapeles.
    • Lupa.
    • Interfaz holográfica.
    • Gafas de protección.
    • Instrumento de medición.

La figura debe ser pequeña y no debe competir visualmente con el sujeto principal.
```

Este bloque es **opcional**. En algunas composiciones puede aportar contexto; en otras resultará innecesario y será preferible eliminarlo.

Paleta de color

El color debe contribuir a organizar la información, dirigir la atención y diferenciar elementos

No es necesario especificar colores concretos en todos los casos. Cuando el tema tiene una asociación cromática evidente, podemos dejar cierto margen al modelo.

```
Utiliza como colores predominantes los tonos naturales o conceptualmente asociados a [TEMA].

Emplea una paleta armoniosa, profesional y coherente. Usa colores de acento únicamente para resaltar información clave, conectores, números o datos importantes.

El contraste debe guiar la atención visual sin saturar la composición. Evita combinaciones estridentes o fondos que dificulten la lectura del texto.
```

Calidad visual y estilo gráfico

Este bloque define el acabado que buscamos.

```
La infografía debe tener una calidad visual muy alta, con aspecto profesional y acabado editorial.

Características visuales:

    • Ultra detallado.
    • Texturas realistas.
    • Estilo de renderizado 3D profesional.
    • Iluminación cinematográfica suave.
    • Composición equilibrada.
    • Alineación y espaciado precisos.
    • Tipografía clara y moderna.
    • Estética de infografía científica editorial.
    • Diseño limpio, ordenado y visualmente atractivo.

Prioriza siempre la claridad educativa sobre el exceso de efectos visuales.
```

Expresiones como «renderizado 3D», «cinematográfico» o «ultra detallado» orientan la estética, pero no garantizan precisión. Su función es visual; la calidad educativa dependerá de otros bloques del *prompt* y de la revisión posterior.

Barra de información inferior

Puede reservarse una zona final para cifras, comparaciones o pequeños datos complementarios.

```
Incluye una barra informativa inferior solo si mejora la comprensión del tema.

La barra debe ocupar aproximadamente entre el 10% y el 15% inferior de la composición y funcionar como resumen visual complementario.

Puede incluir:

    • De 3 a 5 datos rápidos.
    • Estadísticas clave representadas con iconos o mini gráficos.
    • Tarjetas comparativas.
    • Indicadores de escala, tamaño, velocidad, peso, distancia o magnitud.
    • Mini diagramas científicos simplificados.
    • Símbolos relacionados con el tema.

Diseño de la barra:

    • Estilo editorial limpio y moderno.
    • Fondo ligeramente diferenciado.
    • Tarjetas redondeadas con sombras suaves.
    • Tipografía clara y legible.
    • Distribución equilibrada.
    • Uso moderado del color.

Evita grandes bloques de texto, saturación visual y elementos que compitan con el sujeto principal.
```

De nuevo, se trata de un bloque opcional. Si no aporta información nueva, es mejor prescindir de él.

Jerarquía visual

Una infografía puede contener buenos elementos y, sin embargo, resultar difícil de interpretar si todos compiten por la atención.

Por ello incluiremos una indicación explícita:

```
Mantén una jerarquía visual clara.

El sujeto principal debe ser el elemento dominante de la composición. Los paneles informativos deben ocupar menos espacio visual que el sujeto. El texto debe ser secundario respecto a la imagen.

Mantén amplias zonas de espacio libre. Evita la saturación visual. La lectura debe seguir una estructura clara desde el encabezado hacia el cuerpo central y, finalmente, hacia la zona inferior.

Usa líneas, números, conectores y contraste para guiar la mirada del lector.
```

Precisión del texto generado

El texto sigue siendo uno de los elementos más delicados en la generación de imágenes.

Aunque los modelos han mejorado, pueden aparecer palabras deformadas, datos incompletos, cambios de idioma o frases incorrectas.

Por ello solicitaremos:

```
El texto debe ser breve, claro y perfectamente legible.

Evita frases largas. Utiliza etiquetas cortas, títulos breves y palabras clave. No incluyas párrafos extensos.

Evita datos sin una fuente identificable. Prioriza conceptos generales, visuales y verificables.
```

Cuando la exactitud textual sea especialmente importante, una estrategia válida consiste en generar **la estructura visual con poco texto** y añadir posteriormente las etiquetas definitivas mediante una herramienta de edición.

Restricciones y elementos que deben evitarse

Finalmente podemos incluir una lista de problemas que queremos reducir (*prompt* negativo).

```
Evita:

    • Imagen borrosa.
    • Baja calidad.
    • Composición desordenada.
    • Texto ilegible.
    • Texto deformado.
    • Datos inventados.
    • Anatomía distorsionada.
    • Elementos duplicados.
    • Malas proporciones.
    • Diseño saturado.
    • Iluminación plana.
    • Espaciado deficiente.
    • Objetos aleatorios.
    • Marcas de agua.
    • Logotipos.
    • Sujeto principal recortado.
    • Infografía caótica.
    • Exceso de texto.
    • Líneas conectoras rotas.
    • Iconos sin relación con el tema.
    • Fondos demasiado recargados.
    • Paneles superpuestos.
```

Estas instrucciones no garantizan la desaparición de todos los errores, pero ayudan a delimitar mejor el tipo de resultado que buscamos.

26.3. *Prompt* completo reutilizable

La explicación anterior permite comprender la función de cada bloque. Ahora reuniremos todos ellos en una **plantilla única**.

Aquí consideramos útil conservar la aparente repetición: el apartado anterior sirve para comprender y modificar la estructura, mientras que este permite copiarla y utilizarla directamente.

El docente puede sustituir los elementos entre corchetes y eliminar aquellas instrucciones que no sean necesarias.

Prompt modelo

```
Crea una infografía educativa premium en español, en formato vertical 9:16, sobre [TEMA].

La imagen debe parecer una infografía científica moderna publicada en una revista de divulgación de alta calidad. Debe combinar precisión científica, claridad visual, diseño editorial profesional y una estética atractiva para estudiantes.

Objetivo: explicar visualmente [TEMA] de forma clara, rigurosa e impactante, facilitando su comprensión por parte de estudiantes y público general.

La infografía está dirigida a alumnado de [NIVEL EDUCATIVO]. Utiliza un lenguaje visual claro, educativo y adecuado para este nivel. Evita tecnicismos innecesarios, pero conserva la precisión conceptual.

Si adjunto fuentes o una síntesis revisada, utiliza ese material como base exclusiva de las afirmaciones y las cifras. Si falta apoyo para un dato, omítelo. Si no adjunto documentación, utiliza primero fuentes identificables y presenta los datos esenciales para su revisión antes de generar la imagen.

Representa un renderizado 3D ultra realista de [IMAGEN CENTRAL]. El sujeto principal debe ocupar aproximadamente el 60% de la composición visual y ser claramente reconocible.

Características del sujeto principal: máximo nivel de detalle, texturas realistas, aspecto científicamente preciso, pose clara y dinámica, iluminación profesional, silueta perfectamente identificable e integración visual con los paneles informativos.

Utiliza un fondo neutro, limpio y suave, con tonos blancos, grises claros, beige o un degradado muy sutil. La iluminación debe tener aspecto profesional de estudio, con sombras suaves y contraste suficiente para separar claramente el sujeto principal del fondo. Evita elementos decorativos innecesarios y mantén amplio espacio negativo.

Organiza la infografía en las siguientes zonas: encabezado superior, sujeto principal en la zona central, entre 4 y 6 paneles informativos, figura experta secundaria y barra informativa inferior solo si aporta valor al contenido.

Incluye un encabezado superior claro y elegante.

Título principal: [TÍTULO].

Subtítulo: [SUBTÍTULO BREVE].

Crea entre 4 y 6 paneles educativos alrededor del sujeto principal. Cada panel debe incluir número identificador, icono temático, título breve, texto explicativo de máximo 15 palabras, línea de conexión y mini diagrama o ampliación visual.

Selecciona automáticamente las categorías más relevantes para explicar [TEMA]. Puedes elegir entre estructura, funcionamiento, partes principales, adaptaciones, hábitat, evolución, datos científicos, aplicaciones, importancia, curiosidades, comparaciones, riesgos o ejemplos prácticos.

Añade una pequeña figura secundaria de un científico, investigadora, explorador, docente o educador cerca de una esquina inferior. La figura debe tener un estilo moderno semi-realista y señalar hacia el sujeto principal o hacia uno de los paneles. Puede sostener una tableta, portapapeles, lupa, interfaz holográfica o instrumento de medición.

Utiliza como colores predominantes los tonos naturales o conceptualmente asociados a [TEMA]. Emplea una paleta armoniosa, profesional y coherente. Usa colores de acento únicamente para resaltar información clave, conectores, números o datos importantes.

La infografía debe tener calidad visual muy alta, con aspecto profesional y acabado editorial: ultra detallada, texturas realistas, renderizado 3D profesional, iluminación cinematográfica
```

```
suave, composición equilibrada, alineación precisa, espaciado correcto, tipografía clara y
diseño limpio.

Incluye una barra informativa inferior solo si mejora la comprensión del tema. Puede contener
de 3 a 5 datos rápidos, estadísticas clave, mini gráficos, tarjetas comparativas o indicadores
de escala. La barra no debe competir con el sujeto principal.

Mantén una jerarquía visual clara. El sujeto principal debe ser el elemento dominante. Los
paneles informativos deben ocupar menos espacio visual. El texto debe ser secundario respecto
a la imagen. Mantén zonas de espacio libre y evita la saturación.

El texto debe ser breve, claro y perfectamente legible. Evita frases largas, párrafos extensos
y datos inventados.

Evita: imagen borrosa, baja calidad, composición desordenada, texto ilegible, texto deformado,
datos inventados, anatomía distorsionada, elementos duplicados, malas proporciones,
extremidades adicionales, diseño saturado, iluminación plana, espaciado deficiente, objetos
aleatorios, marcas de agua, logotipos, sujeto recortado, infografía caótica, exceso de texto,
líneas conectoras rotas, iconos sin relación y fondos recargados.
```

Este *prompt* debe considerarse **una plantilla de partida**, no una instrucción que debamos utilizar siempre de forma íntegra. Si la infografía no necesita una figura experta o una barra inferior, eliminamos esos bloques. Si preferimos un estilo esquemático en lugar de un renderizado 3D, modificamos únicamente esa parte.

Esta modularidad es precisamente una de las principales ventajas de haber analizado previamente la estructura.

26.4. ¿Qué IA generativa usar para crear la infografía?

El mismo *prompt* puede producir resultados diferentes según el modelo de generación de imágenes utilizado. Cada herramienta interpreta de manera distinta la composición, el texto, la jerarquía, los paneles o las indicaciones estilísticas.

También conviene utilizar, siempre que sea posible, **el mismo idioma en el** *prompt* **y en el texto que queremos obtener dentro de la imagen**. Esto puede reducir mezclas de idiomas y traducciones innecesarias, aunque no elimina los posibles errores de escritura.

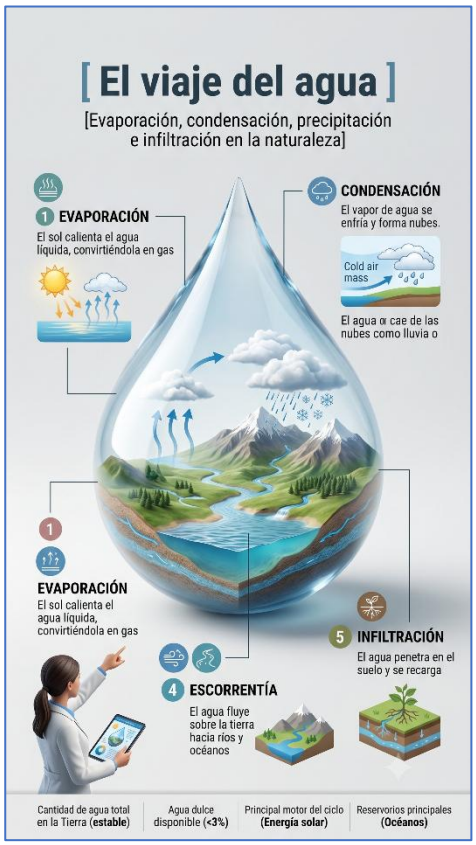
Para observar estas diferencias se utilizó la plantilla anterior en cuatro herramientas: **ChatGPT, Gemini, Qwen y NotebookLM**.

En todos los casos se solicitó una infografía vertical 9:16 sobre **el ciclo del agua**, dirigida a alumnado de ESO:

- **Tema**: el ciclo del agua.
- **Imagen central**: una gran gota transparente con un paisaje en su interior.
- **Título**: «El viaje del agua».
- **Subtítulo**: «Evaporación, condensación, precipitación e infiltración en la naturaleza».



ChatGPT



Gemini



Qwen



NotebookLM

La comparación permite observar diferencias que no se apreciarían analizando únicamente el *prompt*.

En la prueba recogida en el manual, **ChatGPT** produjo el resultado más equilibrado entre composición, legibilidad, jerarquía visual y corrección del texto. La gota funciona claramente como elemento dominante y los paneles mantienen una distribución ordenada.

NotebookLM produjo una composición clara y relativamente sencilla. En este caso existe además una diferencia metodológica importante: antes de generar la infografía debemos disponer de un cuaderno con fuentes seleccionadas, por lo que el contenido puede quedar más estrechamente relacionado con una base documental determinada. El ejemplo, sin embargo, requiere comprobar algunos datos y presenta elementos que no se ajustan completamente a las restricciones solicitadas.

Gemini interpretó correctamente la estructura general y generó una imagen atractiva, pero en esta prueba aparecieron problemas en el texto: fragmentos procedentes directamente del *prompt*, expresiones en inglés y formulaciones incompletas.

Qwen consiguió una composición visual reconocible, pero presentó más errores ortográficos y palabras deformadas, lo que dificultaba su utilización directa como material educativo.

La finalidad de esta comparación no es establecer una clasificación permanente. Muestra algo más útil: **un mismo *prompt* debe probarse y evaluarse en función del resultado que obtenemos en ese momento**.

Las capacidades de generación de imágenes evolucionan rápidamente. Por tanto, estas observaciones corresponden a las versiones utilizadas al realizar la prueba y no deben extrapolarse automáticamente a versiones posteriores.

26.5. Procedimiento de creación de una infografía educativa

Una vez comprendida la estructura del *prompt*, podemos resumir el procedimiento de trabajo.

No volveremos a desarrollar aquí todas las decisiones explicadas en los apartados 26.1 y 26.2. El objetivo de este apartado es mostrar **cómo se encadenan**.

1. Seleccionar el contenido

Elegimos un tema que pueda beneficiarse de una representación visual. Funcionan especialmente bien:

- estructuras;
- sistemas;
- ciclos;
- procesos;
- clasificaciones;
- comparaciones;
- secuencias;
- relaciones espaciales;
- y objetos o elementos con partes claramente diferenciadas.

2. Definir la finalidad

Decidimos qué queremos que comprenda el alumnado.

Por ejemplo, una infografía sobre el sistema muscular podría centrarse en:

- identificar los principales grupos musculares;
- explicar sus funciones;
- representar la relación músculo–hueso–movimiento;

- trabajar lesiones frecuentes;
- o presentar recomendaciones relacionadas con la actividad física.

El tema puede ser el mismo, pero el diseño de la infografía será diferente según el objetivo.

3. Adaptar la plantilla

Tomamos el *prompt* del apartado 26.3 y sustituimos los elementos fundamentales:

[TEMA]

[NIVEL EDUCATIVO]

[IMAGEN CENTRAL]

[TÍTULO]

[SUBTÍTULO]

Después eliminamos o modificamos los bloques que no resulten necesarios. No debemos mantener una instrucción solo porque forme parte de la plantilla.

4. Generar una primera versión

Enviamos el *prompt* y consideramos el resultado como **un primer borrador visual**.

Puede ocurrir que la imagen general sea buena, pero aparezcan problemas concretos: demasiado texto, un panel innecesario, conectores poco claros, una imagen central pequeña o una composición excesivamente cargada.

5. Refinar mediante nuevas instrucciones

En lugar de volver a empezar automáticamente, indicamos qué queremos modificar.

Por ejemplo:

```
Reduce la cantidad de texto de los paneles y conserva únicamente las ideas esenciales.

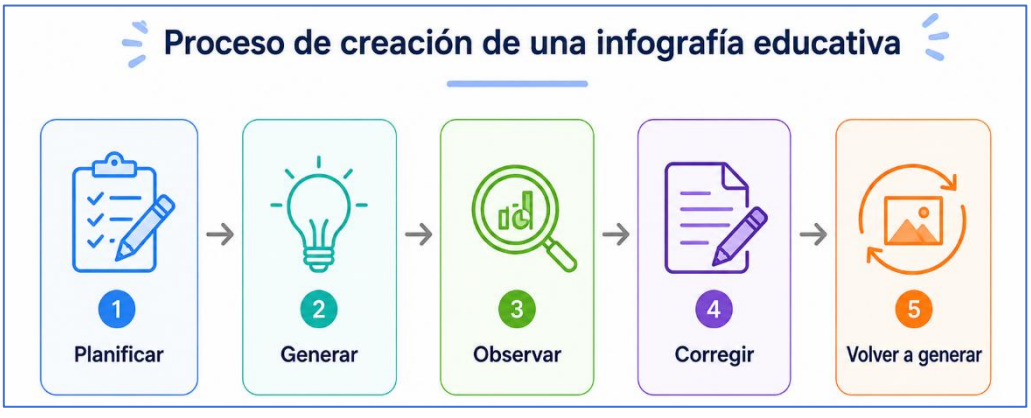
Aumenta el espacio libre entre el sujeto central y los paneles.

Mantén la estructura general, pero elimina la barra inferior.

Haz que el sujeto principal ocupe más espacio y reduce la figura secundaria.

Corrige las etiquetas y mantén todo el texto en español.
```

El proceso se convierte así en:



Este refinamiento iterativo resulta más eficaz que intentar anticipar mediante un *prompt* extremadamente largo cualquier problema posible. La primera generación debe entenderse como un borrador visual que puede reajustarse sucesivamente.

6. Realizar, si es necesario, una edición posterior

Cuando la imagen contiene términos, cifras o etiquetas que deben reproducirse con absoluta exactitud, puede resultar más eficaz corregirlos mediante una herramienta de edición que realizar numerosas regeneraciones.

Otra posibilidad consiste en pedir a la IA una versión con **textos mínimos o espacios reservados** e incorporar después la redacción definitiva.

A partir de aquí comienza la fase de revisión educativa, que desarrollaremos específicamente en el apartado siguiente.

26.6. Revisión, uso didáctico e integración de las infografías

Una infografía generada mediante inteligencia artificial no debería considerarse terminada en el momento en que obtenemos una imagen visualmente atractiva. Antes de utilizarla con el alumnado es necesario comprobar si realmente cumple la función educativa para la que fue creada. La revisión debe atender al contenido, a la organización visual y a la forma en que el recurso se integrará posteriormente en la actividad didáctica.

La primera comprobación afecta a la **corrección de la información**. Debemos revisar que los conceptos, datos, nombres, fechas, cifras y relaciones representadas sean correctos y que no se hayan introducido elementos inventados o simplificaciones que alteren el significado. Esta precaución resulta especialmente importante en contenidos científicos, históricos, técnicos o anatómicos, donde una imagen aparentemente convincente puede contener errores difíciles de detectar a primera vista. Cuando la infografía incluya información precisa, conviene contrastarla con las fuentes utilizadas para preparar el contenido.

También es necesario revisar la **calidad lingüística**. Los textos deben estar correctamente escritos, ser suficientemente breves y mantener un vocabulario adecuado al nivel educativo. Las herramientas de generación de imágenes pueden producir palabras deformadas, errores ortográficos, mezclas de idiomas o frases incompletas. Si estos problemas afectan solo a algunos elementos, puede ser más eficaz corregirlos posteriormente con una herramienta de edición que volver a generar toda la imagen.

La revisión visual debe comprobar si la composición facilita realmente la lectura. El tema debería identificarse con rapidez, el elemento principal tendría que ocupar una posición claramente dominante y los paneles deberían distribuirse de forma equilibrada. Las líneas de conexión deben relacionar correctamente textos e imágenes, los colores deben ayudar a diferenciar los contenidos y el espacio disponible debe evitar una sensación de saturación. También conviene comprobar la legibilidad de los textos **al tamaño real en el que se utilizará la infografía**, ya que una etiqueta que se lee correctamente al ampliar la imagen puede resultar demasiado pequeña cuando se inserta en Moodle, en una presentación o en una página de eXeLearning.

Esta revisión no debe limitarse a buscar errores. También debemos preguntarnos si la infografía **ayuda realmente a comprender el contenido**. Una imagen puede ser correcta y estar bien diseñada, pero resultar poco útil si acumula demasiada información, si los elementos visuales no aportan nada a la explicación o si exige una interpretación excesivamente compleja para el alumnado al que va dirigida.

La utilidad educativa dependerá también del momento en que incorporemos el recurso. Una infografía puede servir al comienzo de una unidad para presentar un tema y activar conocimientos previos; durante

el desarrollo, para acompañar una explicación o visualizar un proceso; y al finalizar, como síntesis, material de repaso o punto de partida para una actividad de evaluación. También puede utilizarse para plantear preguntas de observación, comparar conceptos, localizar información, detectar posibles errores o iniciar un debate.

No es necesario, por tanto, que el alumnado adopte siempre un papel pasivo. Podemos mostrar una infografía y pedir que identifique qué información considera esencial, que explique las relaciones entre distintos paneles, que proponga mejoras o que contraste sus contenidos con otras fuentes. Incluso podemos utilizar una imagen generada deliberadamente sin corregir para que el alumnado detecte errores conceptuales, lingüísticos o visuales y justifique las modificaciones que realizaría.

Otra posibilidad especialmente interesante consiste en utilizar la infografía como **base para un recurso interactivo**. En H5P podemos incorporarla a actividades con puntos interactivos, preguntas sobre determinadas zonas, etiquetas o ejercicios de arrastrar y soltar. De esta forma, la imagen deja de ser únicamente un material de consulta y pasa a formar parte de una actividad en la que el alumnado debe explorar, identificar o relacionar información.

En Moodle puede utilizarse como material de apoyo, imagen introductoria de un tema, recurso de consulta o punto de partida para una tarea. También puede incorporarse a una Página, una Lección o una actividad que plantee cuestiones relacionadas con lo representado. En eXeLearning puede integrarse junto con textos, preguntas y otros iDevices, y en herramientas como Genially puede enriquecerse mediante enlaces, capas informativas, ventanas emergentes o elementos interactivos.

La misma infografía puede, por tanto, desempeñar funciones diferentes según cómo la utilicemos. Puede ser una imagen de apoyo durante una explicación, un resumen visual para el estudio, un recurso de análisis o el soporte sobre el que se construya una actividad interactiva. Su valor no depende únicamente de la calidad de la generación, sino de **cómo se integra dentro de una secuencia de aprendizaje**.

La inteligencia artificial permite acelerar considerablemente la producción de estos materiales y facilita obtener propuestas visuales de gran calidad. Sin embargo, la imagen generada es solo una parte del proceso. La selección del contenido, la revisión de la información, la adaptación al alumnado y la decisión sobre cómo utilizarla siguen determinando su verdadero valor educativo.

26.7. Propuestas de infografías educativas por etapa formativa

La plantilla puede adaptarse a contenidos muy diferentes. Antes de generar una infografía conviene concretar al menos **tema, nivel educativo, imagen central, título y enfoque**.

La tabla siguiente propone algunos ejemplos:

Tema	Nivel educativo	Imagen central	Título	Subtítulo breve
La estructura del ADN y la transmisión de la información genética	Bachillerato	Doble hélice de ADN en 3D, con bases nitrogenadas visibles y fragmentos ampliados	El ADN: el código de la vida	Estructura, función y transmisión de la información genética
El cambio climático y el efecto invernadero	Bachillerato	Planeta Tierra rodeado por capas atmosféricas, radiación solar y gases de efecto invernadero	Cambio climático: el equilibrio alterado	Causas, consecuencias y evidencias del calentamiento global
El ciclo del agua	ESO	Gran gota de agua transparente con paisajes	El viaje del agua	Evaporación, condensación,

Tema	Nivel educativo	Imagen central	Título	Subtítulo breve
		internos: nubes, ríos, mar y montañas		precipitación e infiltración en la naturaleza
El aparato digestivo humano	ESO	Torso humano semi-transparente con el sistema digestivo destacado	Del alimento a la energía	Órganos, procesos y funciones principales de la digestión
Los animales vertebrados	Primaria	Grupo de cinco animales representativos: pez, rana, reptil, ave y mamífero	Vertebrados: animales con esqueleto	Características principales de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos
Las partes de una planta	Primaria	Planta completa en 3D con raíz, tallo, hojas, flor y fruto claramente visibles	Cómo funciona una planta	Raíz, tallo, hojas, flores y frutos al servicio de la vida vegetal
Riesgos eléctricos en instalaciones de baja tensión	Formación Profesional	Cuadro eléctrico abierto con protecciones, cables, señales de advertencia y herramientas aisladas	Seguridad eléctrica básica	Riesgos, protecciones y buenas prácticas en instalaciones de baja tensión
Mantenimiento preventivo de un motor de combustión	Formación Profesional	Motor de combustión en 3D con piezas clave resaltadas y herramientas de diagnóstico alrededor	Motor en buen estado	Revisiones, componentes críticos y hábitos de mantenimiento preventivo

Propuestas de infografías por nivel educativo y área.

No se trata de propuestas cerradas. Podemos modificar el elemento central, reducir la cantidad de información o cambiar el enfoque según el momento de aprendizaje.

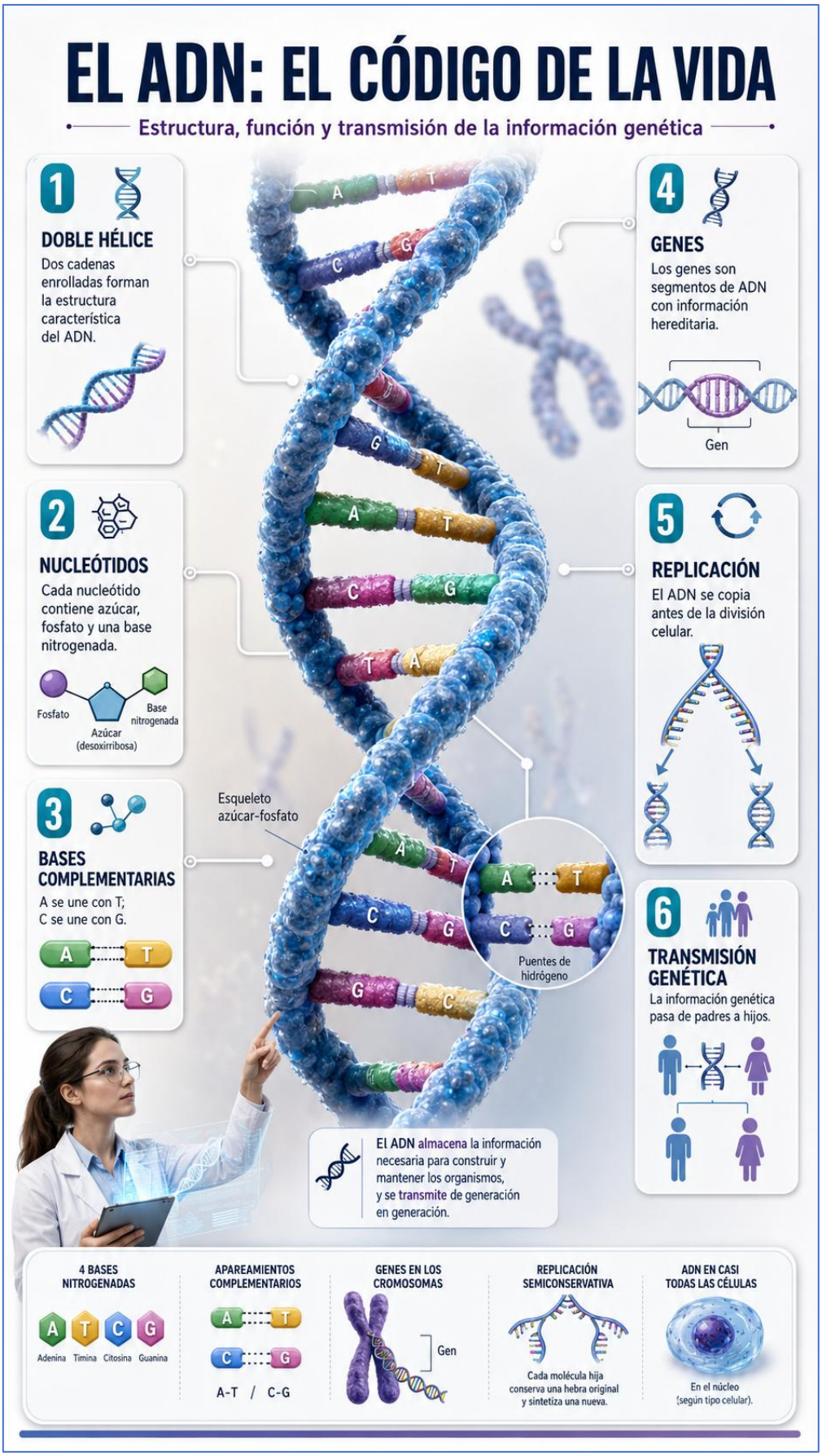
La tabla pretende mostrar que **la misma arquitectura visual puede adaptarse a edades y materias diferentes sin convertir todas las infografías en recursos idénticos**.

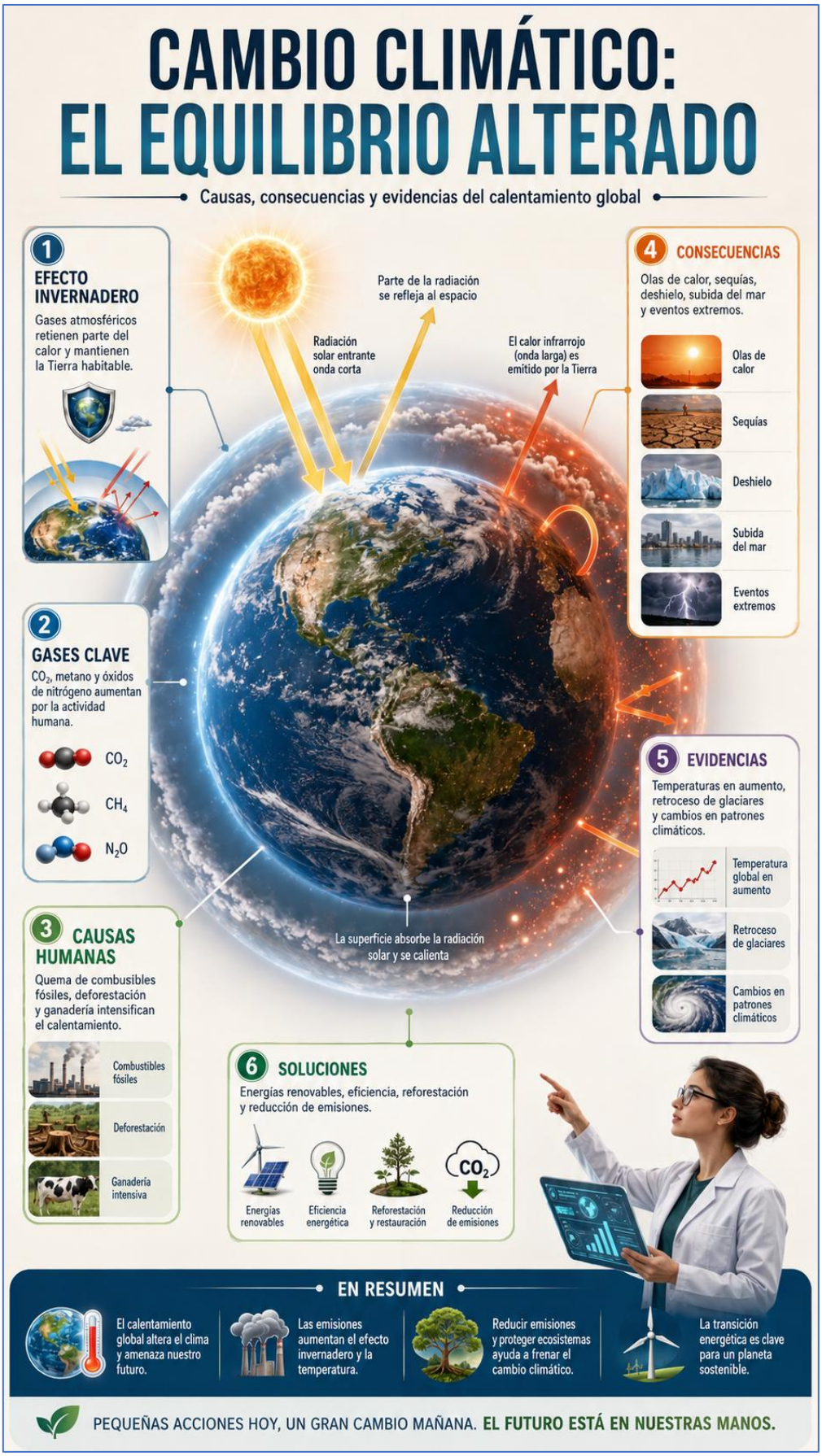
26.8. Ejemplos de infografías generadas con ChatGPT

Las páginas siguientes muestran diferentes resultados obtenidos aplicando y adaptando la estructura desarrollada en el capítulo.

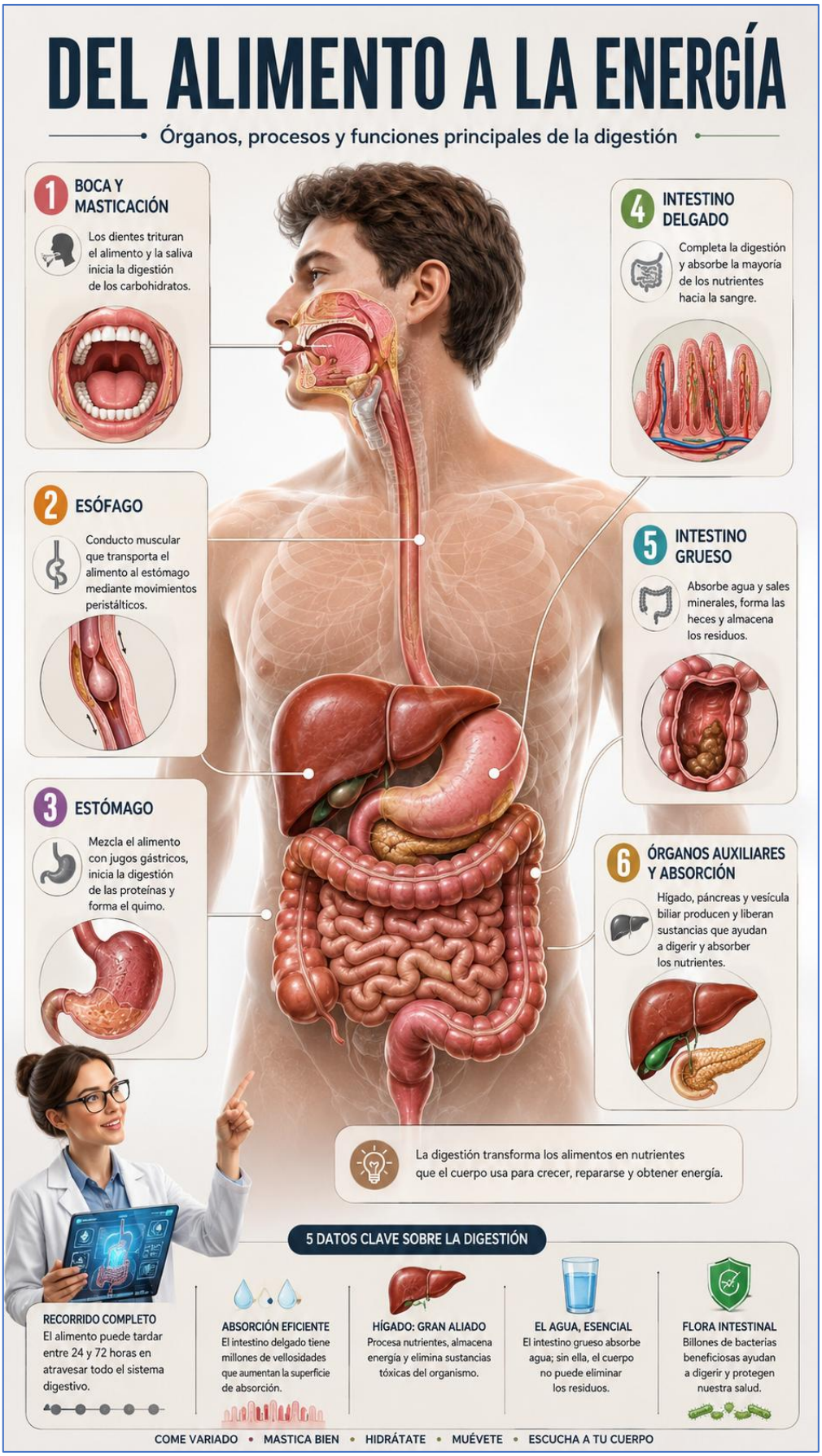
Esta galería reúne resultados de generación para comparar composiciones y decisiones visuales en distintos niveles y áreas. Antes de utilizar una imagen con el alumnado, contrasta sus datos, etiquetas y relaciones con las fuentes del tema según el apartado 26.6. En “Seguridad eléctrica básica” (p. 387), usa la imagen como muestra de diseño y remite los procedimientos de trabajo a la documentación de prevención aplicable.

Los ejemplos permiten comprobar la **versatilidad del procedimiento** y muestran cómo una misma estructura de *prompt* puede adaptarse a contenidos de **Primaria, ESO, Bachillerato, Formación Profesional y Universidad**. En cada caso se modifican los campos principales del *prompt* —**tema, nivel educativo, imagen central, título y subtítulo**— para orientar la generación hacia un contenido específico, manteniendo la misma estructura general de diseño.

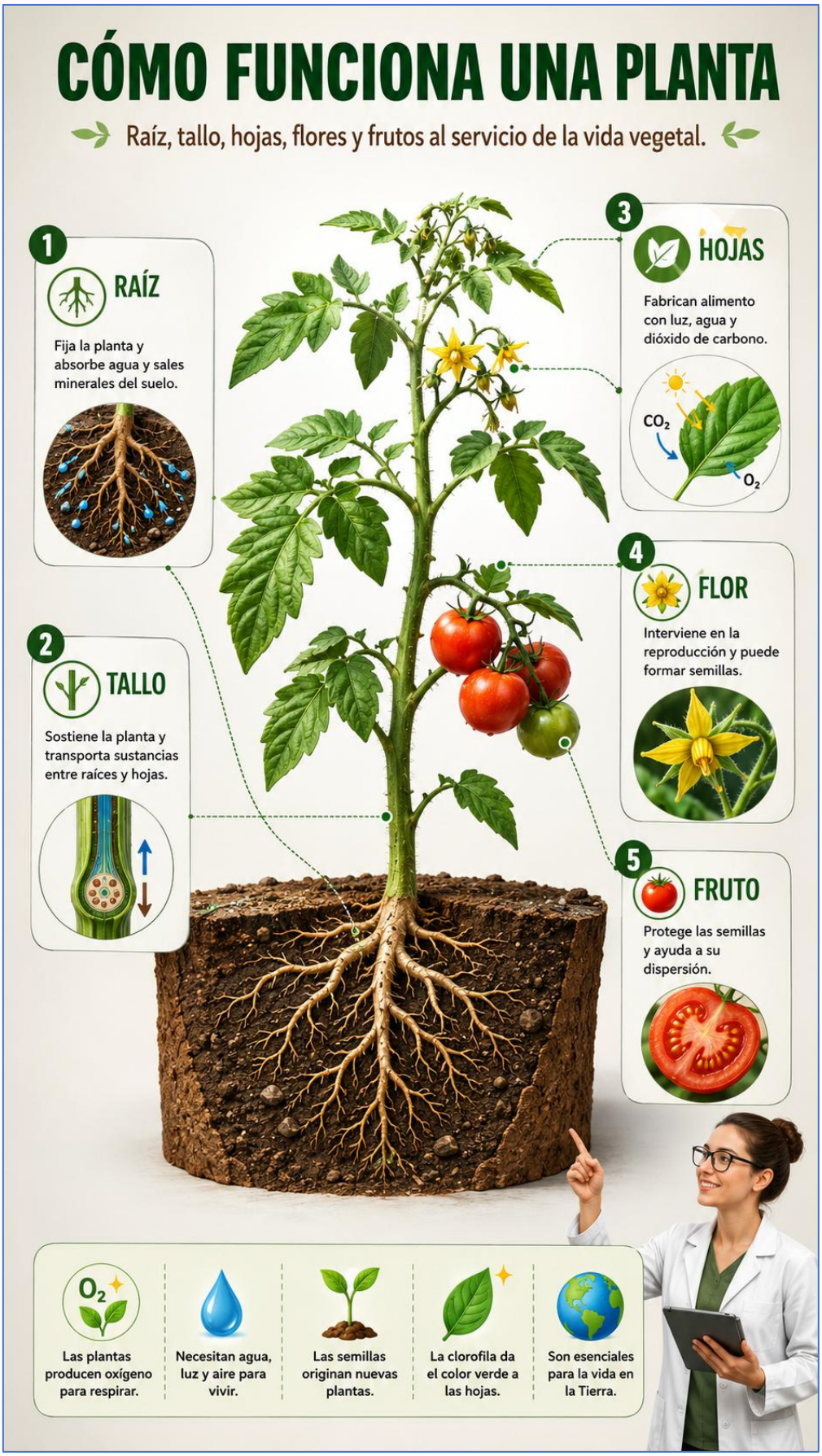

EL ADN: EL CÓDIGO DE LA VIDA
Estructura, función y transmisión de la información genética
1
DOBLE HÉLICE
Dos cadenas enrolladas forman la estructura característica del ADN.
2
NUCLEÓTIDOS
Cada nucleótido contiene azúcar, fosfato y una base nitrogenada.
Fosfato
Base nitrogenada
Azúcar (desoxirribosa)
3
BASES COMPLEMENTARIAS
A se une con T;
C se une con G.
A T
C G
4
GENES
Los genes son segmentos de ADN con información hereditaria.
Gen
5
REPLICACIÓN
El ADN se copia antes de la división celular.
6
TRANSMISIÓN GENÉTICA
La información genética pasa de padres a hijos.
Esqueleto azúcar-fosfato
Puentes de hidrógeno
El ADN almacena la información necesaria para construir y mantener los organismos, y se transmite de generación en generación.
4 BASES NITROGENADAS
A T C G
Adenina Timina Citosina Guanina
APAREAMIENTOS COMPLEMENTARIOS
A-T / C-G
GENES EN LOS CROMOSOMAS
Gen
REPLICACIÓN SEMICONSERVATIVA
Cada molécula hija conserva una hebra original y sintetiza una nueva.
ADN EN CASI TODAS LAS CÉLULAS
En el núcleo (según tipo celular).


CAMBIO CLIMÁTICO:
EL EQUILIBRIO ALTERADO
Causas, consecuencias y evidencias del calentamiento global
1 EFECTO INVERNADERO
Gases atmosféricos retienen parte del calor y mantienen la Tierra habitable.
2 GASES CLAVE
CO_2, metano y óxidos de nitrógeno aumentan por la actividad humana.
CO_2
CH_4
N_2O
3 CAUSAS HUMANAS
Quema de combustibles fósiles, deforestación y ganadería intensifican el calentamiento.
Combustibles fósiles
Deforestación
Ganadería intensiva
Radiación solar entrante onda corta
Parte de la radiación se refleja al espacio
El calor infrarrojo (onda larga) es emitido por la Tierra
La superficie absorbe la radiación solar y se calienta
4 CONSECUENCIAS
Olas de calor, sequías, deshielo, subida del mar y eventos extremos.
Olas de calor
Sequías
Deshielo
Subida del mar
Eventos extremos
5 EVIDENCIAS
Temperaturas en aumento, retroceso de glaciares y cambios en patrones climáticos.
Temperatura global en aumento
Retroceso de glaciares
Cambios en patrones climáticos
6 SOLUCIONES
Energías renovables, eficiencia, reforestación y reducción de emisiones.
Energías renovables
Eficiencia energética
Reforestación y restauración
CO_2
Reducción de emisiones
EN RESUMEN
El calentamiento global altera el clima y amenaza nuestro futuro.
Las emisiones aumentan el efecto invernadero y la temperatura.
Reducir emisiones y proteger ecosistemas ayuda a frenar el cambio climático.
La transición energética es clave para un planeta sostenible.
PEQUEÑAS ACCIONES HOY, UN GRAN CAMBIO MAÑANA. EL FUTURO ESTÁ EN NUESTRAS MANOS.


EL VIAJE DEL AGUA
Evaporación, condensación, precipitación e infiltración en la naturaleza
1
EVAPORACIÓN
El sol calienta el agua de mares, ríos y lagos. Se transforma en vapor y asciende.
2
CONDENSACIÓN
El vapor se enfría en altura y se convierte en pequeñas gotas, formando nubes.
3
PRECIPITACIÓN
Cuando las gotas crecen, caen a la Tierra en forma de lluvia, nieve o granizo.
4
ESCORRENTÍA
El agua que cae fluye sobre la superficie hacia ríos, lagos y mares.
5
INFILTRACIÓN
Parte del agua se filtra en el suelo y recarga acuíferos subterráneos.
El ciclo del agua no tiene fin. Es esencial para la vida y para el equilibrio del planeta.
DATOS CLAVE
El agua cubre aprox. el 71% de la superficie terrestre.
En la atmósfera hay millones de millones de gotas de agua.
El ciclo del agua mueve el agua por todo el planeta.
Sostiene los ecosistemas y la vida en la Tierra.
El agua cambia de estado: sólido, líquido y gas.


DEL ALIMENTO A LA ENERGÍA
Órganos, procesos y funciones principales de la digestión
1 BOCA Y MASTICACIÓN
Los dientes trituran el alimento y la saliva inicia la digestión de los carbohidratos.
2 ESÓFAGO
Conducto muscular que transporta el alimento al estómago mediante movimientos peristálticos.
3 ESTÓMAGO
Mezcla el alimento con jugos gástricos, inicia la digestión de las proteínas y forma el quimo.
4 INTESTINO DELGADO
Completa la digestión y absorbe la mayoría de los nutrientes hacia la sangre.
5 INTESTINO GRUESO
Absorbe agua y sales minerales, forma las heces y almacena los residuos.
6 ÓRGANOS AUXILIARES Y ABSORCIÓN
Hígado, páncreas y vesícula biliar producen y liberan sustancias que ayudan a digerir y absorber los nutrientes.
La digestión transforma los alimentos en nutrientes que el cuerpo usa para crecer, repararse y obtener energía.
5 DATOS CLAVE SOBRE LA DIGESTIÓN
RECORRIDO COMPLETO
El alimento puede tardar entre 24 y 72 horas en atravesar todo el sistema digestivo.
ABSORCIÓN EFICIENTE
El intestino delgado tiene millones de vellosidades que aumentan la superficie de absorción.
HÍGADO: GRAN ALIADO
Procesa nutrientes, almacena energía y elimina sustancias tóxicas del organismo.
EL AGUA, ESENCIAL
El intestino grueso absorbe agua; sin ella, el cuerpo no puede eliminar los residuos.
FLORA INTESTINAL
Billones de bacterias beneficiosas ayudan a digerir y protegen nuestra salud.
COME VARIADO • MASTICA BIEN • HIDRÁTATE • MUÉVETE • ESCUCHA A TU CUERPO


VERTEBRADOS:
ANIMALES CON ESQUELETO
Características principales de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
1
PECES
Respiran por branquias y viven en el agua.
2
ANFIBIOS
Viven entre el agua y la tierra.
3
REPTILES
Piel cubierta de escamas y respiran aire.
4
AVES
Tienen plumas, pico y alas para volar.
5
MAMÍFEROS
Tienen pelo y alimentan a sus crías con leche.
¿QUÉ LOS HACE ESPECIALES?
Todos los vertebrados tienen columna vertebral y un esqueleto interno que da soporte a su cuerpo.
DATOS RÁPIDOS SOBRE LOS VERTEBRADOS
Tienen columna vertebral.
Poseen esqueleto interno.
Habitan en agua, tierra y aire.
Algunos ponen huevos.
Otros son vivíparos y cuidan a sus crías.


CÓMO FUNCIONA UNA PLANTA
Raíz, tallo, hojas, flores y frutos al servicio de la vida vegetal.
1
RAÍZ
Fija la planta y absorbe agua y sales minerales del suelo.
2
TALLO
Sostiene la planta y transporta sustancias entre raíces y hojas.
3
HOJAS
Fabrican alimento con luz, agua y dióxido de carbono.
CO_2
O_2
4
FLOR
Interviene en la reproducción y puede formar semillas.
5
FRUTO
Protege las semillas y ayuda a su dispersión.
O_2
Las plantas producen oxígeno para respirar.
Necesitan agua, luz y aire para vivir.
Las semillas originan nuevas plantas.
La clorofila da el color verde a las hojas.
Son esenciales para la vida en la Tierra.

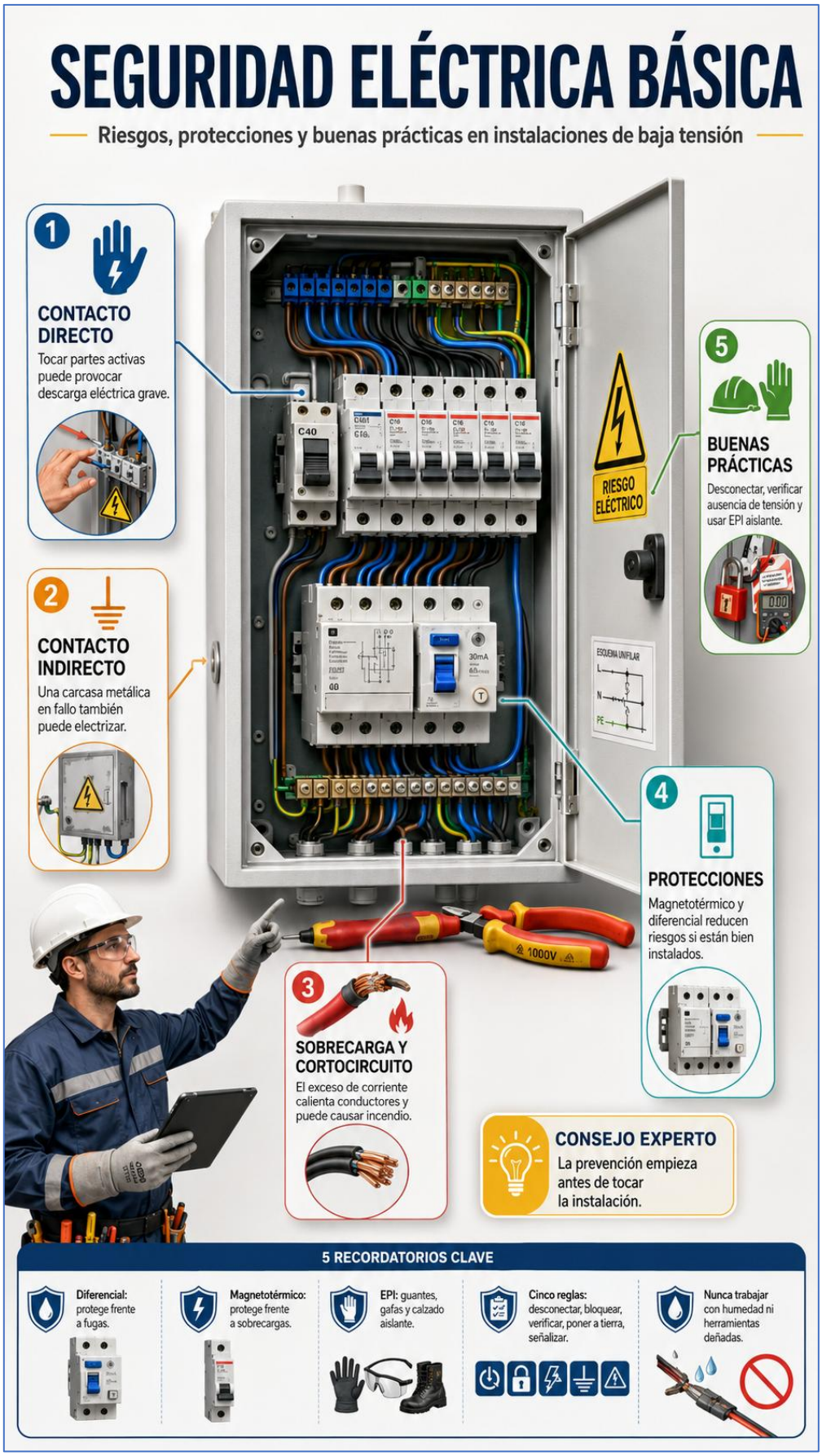
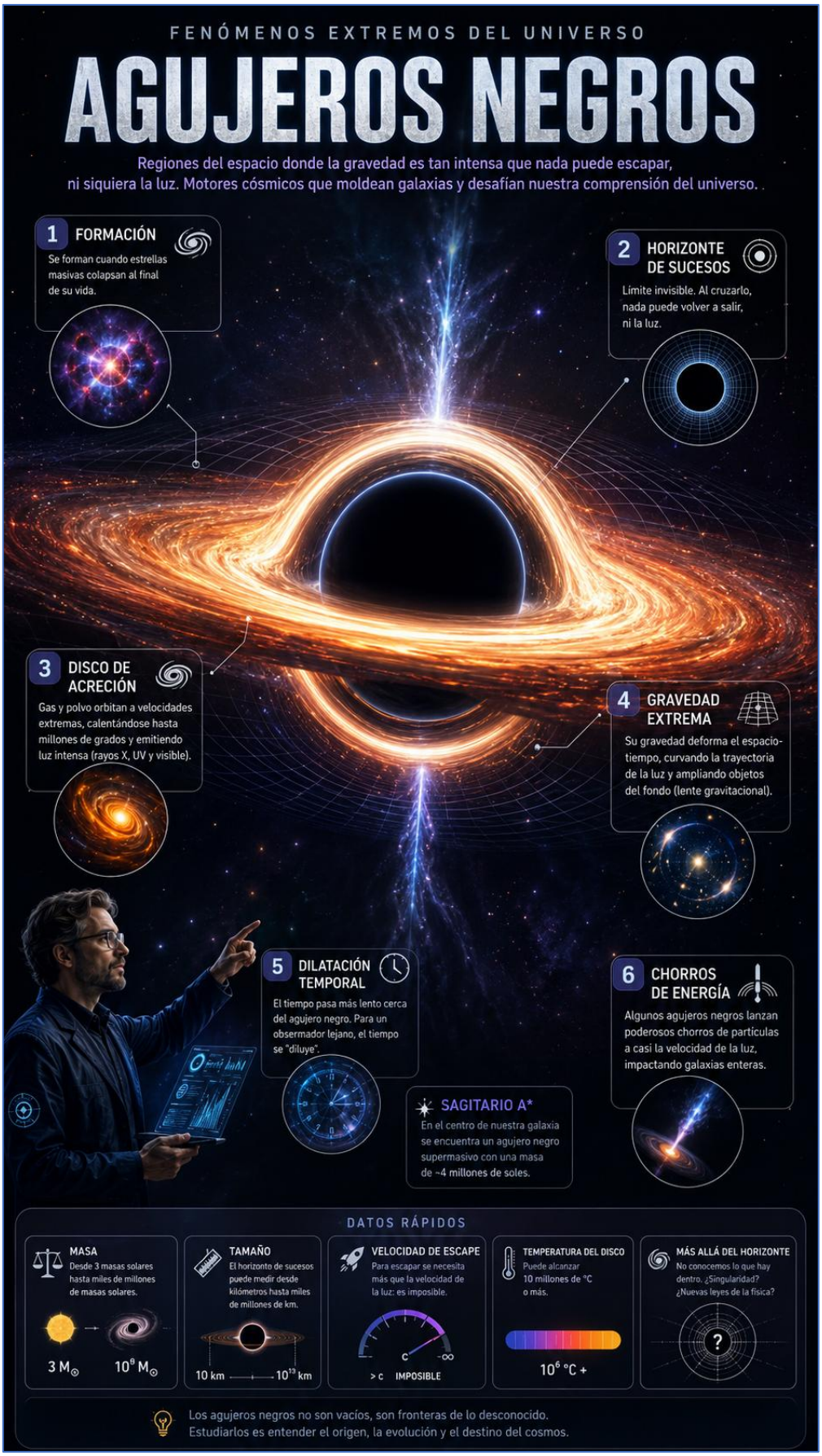
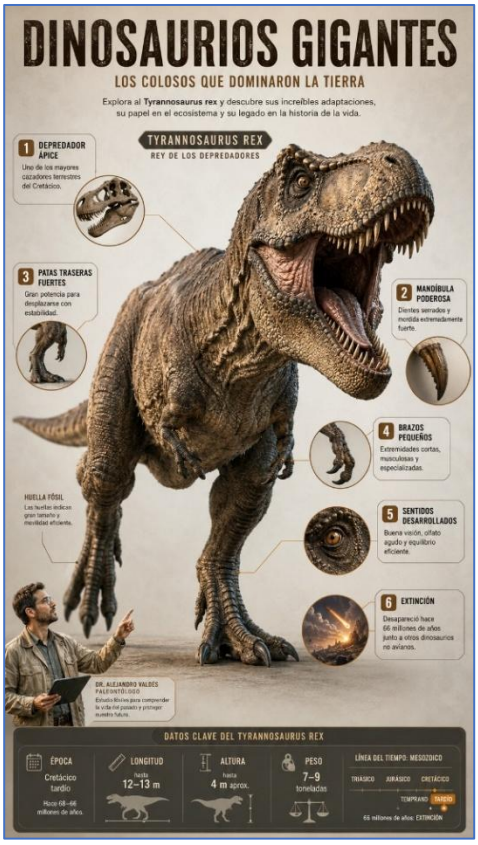


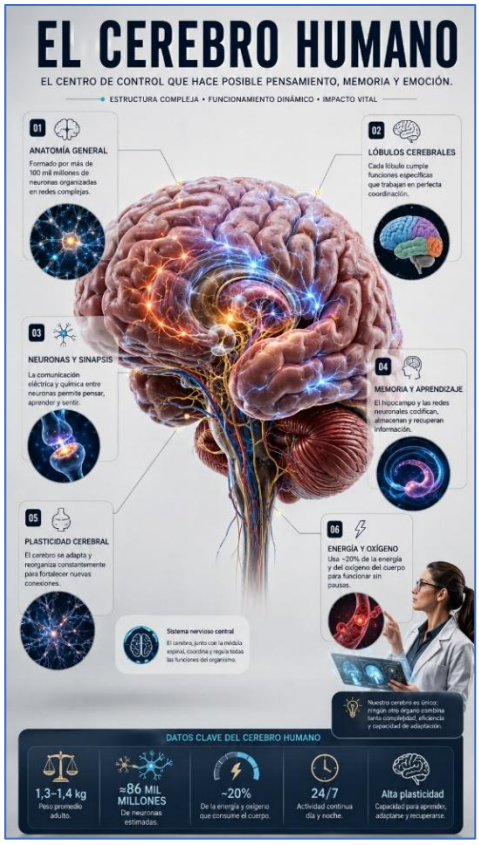
Lámina generada para ilustrar un diseño. Para los trabajos sin tensión, consulta la normativa vigente aplicable.

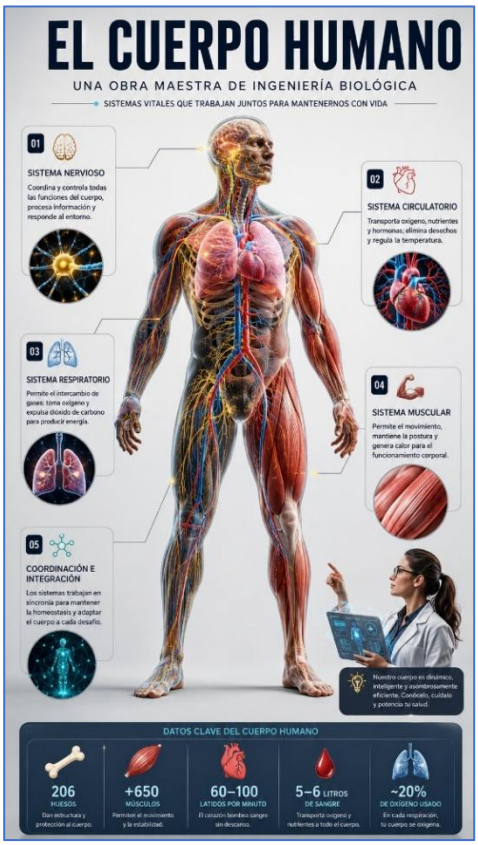

MOTOR EN BUEN ESTADO
Revisiones, componentes críticos y hábitos de mantenimiento preventivo
1
CAMBIO DE ACEITE
Lubrica y protege el motor.
Reduce fricción y desgaste.
2
FILTRO DE AIRE
Evita impurezas en la admisión.
Mejora rendimiento y consumo.
3
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN
Mantiene la temperatura ideal del motor.
Previene sobrecalentamientos.
4
BUJÍAS Y BATERÍA
Aseguran una chispa eficiente y un arranque confiable.
Funcionamiento estable.
5
CORREAS Y NIVELES
Revisar tensión de correas y niveles de líquidos.
Evita fallos y averías.
6
DIAGNÓSTICO PREVENTIVO
Detecta fallos a tiempo.
Ahorra costes y evita paradas.
CLAVES DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO
ACEITE
Revisar cada 5.000 - 10.000 km o según fabricante.
REFRIGERANTE
Verificar nivel y estado cada 10.000 km.
FILTROS
Cambiar según uso, aprox. cada 15.000 - 20.000 km.
REVISIÓN GENERAL
Seguir el plan de mantenimiento del fabricante.
ATENCIÓN A SEÑALES
Ruidos, fugas, humo o testigos encendidos. No ignorar.
Un mantenimiento preventivo adecuado alarga la vida del motor, mejora la eficiencia y garantiza tu seguridad.

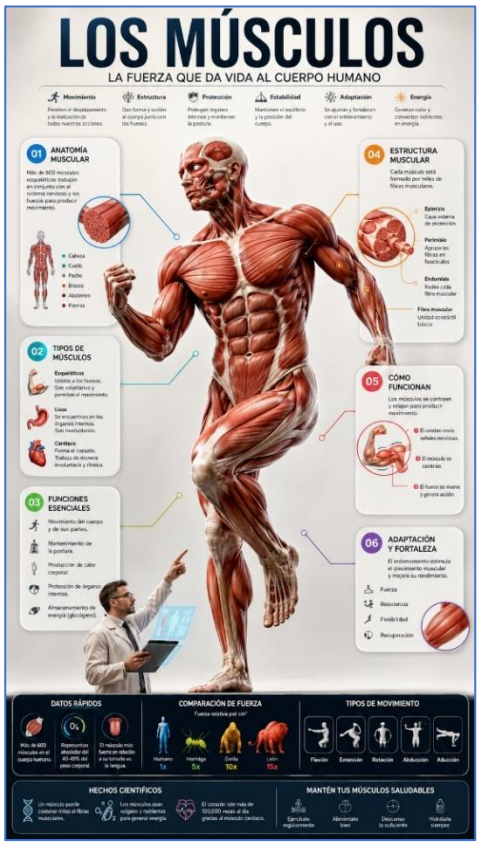

FENÓMENOS EXTREMOS DEL UNIVERSO
AGUJEROS NEGROS
Regiones del espacio donde la gravedad es tan intensa que nada puede escapar, ni siquiera la luz. Motores cósmicos que moldean galaxias y desafían nuestra comprensión del universo.
1 FORMACIÓN
Se forman cuando estrellas masivas colapsan al final de su vida.
2 HORIZONTE DE SUCESOS
Límite invisible. Al cruzarlo, nada puede volver a salir, ni la luz.
3 DISCO DE ACRECIÓN
Gas y polvo orbitan a velocidades extremas, calentándose hasta millones de grados y emitiendo luz intensa (rayos X, UV y visible).
4 GRAVEDAD EXTREMA
Su gravedad deforma el espacio-tiempo, curvando la trayectoria de la luz y ampliando objetos del fondo (lente gravitacional).
5 DILATACIÓN TEMPORAL
El tiempo pasa más lento cerca del agujero negro. Para un observador lejano, el tiempo se "diluye".
6 CHORROS DE ENERGÍA
Algunos agujeros negros lanzan poderosos chorros de partículas a casi la velocidad de la luz, impactando galaxias enteras.
SAGITARIO A*
En el centro de nuestra galaxia se encuentra un agujero negro supermasivo con una masa de ~4 millones de soles.
DATOS RÁPIDOS
MASA
Desde 3 masas solares hasta miles de millones de masas solares.
3 M⊙
10⁹ M⊙
TAMAÑO
El horizonto de sucesos puede medir desde kilómetros hasta miles de millones de km.
10 km
10¹³ km
VELOCIDAD DE ESCAPE
Para escapar se necesita más que la velocidad de la luz: es imposible.
c
-∞
> c IMPOSIBLE
TEMPERATURA DEL DISCO
Puede alcanzar 10 millones de °C o más.
10⁶ °C +
MÁS ALLÁ DEL HORIZONTE
No conocemos lo que hay dentro. ¿Singularidad? ¿Nuevas leyes de la física?
?
Los agujeros negros no son vacíos, son fronteras de lo desconocido.
Estudiarlos es entender el origen, la evolución y el destino del cosmos.

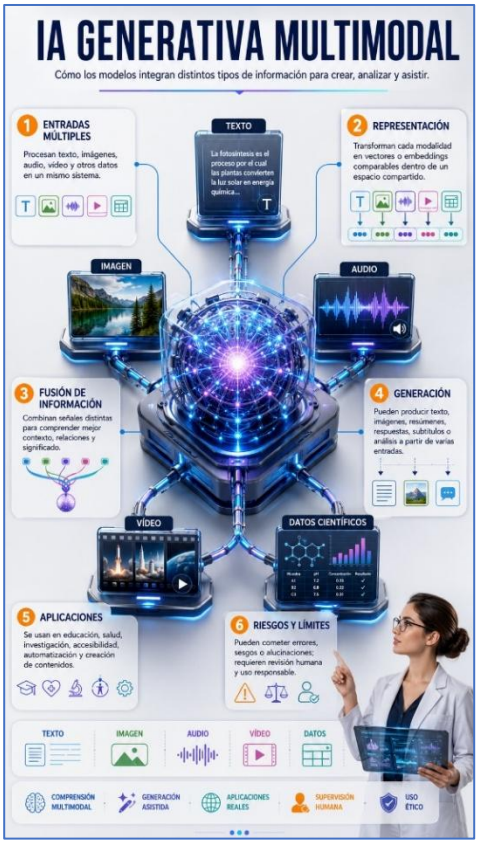

EL OCÉANO PROFUNDO
CRIATURAS EXTRAORDINARIAS DE LAS PROFUNDIDADES
En las zonas abisales, la vida desafía la oscuridad, la presión extrema y el frío para sobrevivir y prosperar en uno de los entornos más extremos de nuestro planeta.
01
BIOLUMINISCENCIA
Producen luz propia para atraer presas, comunicarse o camuflarse.
02
PRESIÓN EXTREMA
A más de 1.000 m, la presión puede superar 1.000 veces la atmosférica.
03
OJOS ADAPTADOS
Grandes y sensibles para detectar la mínima luz en la oscuridad abisal.
04
ALIMENTACIÓN OPORTUNISTA
Depredadores pacientes: aprovechan presas que pasan cerca.
05
ADAPTACIONES EXTREMAS
Metabolismo lento, cuerpos gelatinosos y estructuras flexibles para ahorrar energía.
Cada expedición revela que aún conocemos menos del 10% del océano. La exploración es clave para entender, conservar y proteger este mundo oculto.
DRA. VALERIA MORALES
Bióloga Marina – Exploradora de Océanos
DATOS CLAVE DEL OCÉANO PROFUNDO
PROFUNDIDAD EXTREMA
11.000 m
Fosa de las Marianas, el punto más profundo conocido.
TEMPERATURA BAJA
2–4 °C
Aguas frías y estables durante todo el año.
MÁS DEL 95%
del océano sigue siendo inexplorado.
GIGANTISMO ABISAL
Calamares de hasta 13 m y peces que prosperan en la oscuridad total.
LUZ EN LA OSCURIDAD
Miles de especies usan la bioluminiscencia para sobrevivir en la noche eterna.
ZONAS DEL OCÉANO
200 m
ZONA MESOPÉLAGICA (LUZ TENUE)
1.000 m
ZONA BATIPÉLAGICA (OSCURIDAD)
4.000 m
ZONA ABISAL (OSCURIDAD TOTAL)
11.000 m
ZONA HADAL (LAS FOSAS)


DINOSAURIOS GIGANTES
LOS COLOSOS QUE DOMINARON LA TIERRA
Explora al Tyrannosaurus rex y descubre sus increíbles adaptaciones, su papel en el ecosistema y su legado en la historia de la vida.
TYRANNOSAURUS REX
REY DE LOS DEPREDADORES
1 DEPREDADOR ÁPICE
Uno de los mayores cazadores terrestres del Cretácico.
2 MANDÍBULA PODEROSA
Dientes serrados y mordida extremadamente fuerte.
3 PATAS TRASERAS FUERTES
Gran potencia para desplazarse con estabilidad.
4 BRAZOS PEQUEÑOS
Extremidades cortas, musculosas y especializadas.
5 SENTIDOS DESARROLLADOS
Buena visión, olfato agudo y equilibrio eficiente.
6 EXTINCIÓN
Desapareció hace 66 millones de años junto a otros dinosaurios no aviares.
HUELLA FÓSIL
DR. ALEJANDRO VALDÉS
DATOS CLAVE DEL TYRANNOSAURUS REX
ÉPOCA
Cretácico tardío
Hace 68–66 millones de años.
LONGITUD
hasta 12–13 m
ALTURA
hasta 4 m aprox.
PESO
7–9 toneladas
LÍNEA DEL TIEMPO: MESOZOICO
TRIÁSICO
JURÁSICO
CRETÁCICO
TERCIARIO
66 millones de años: EXTINCIÓN


EL CEREBRO HUMANO
EL CENTRO DE CONTROL QUE HACE POSIBLE PENSAMIENTO, MEMORIA Y EMOCIÓN.
ESTRUCTURA COMPLEJA • FUNCIONAMIENTO DINÁMICO • IMPACTO VITAL
01 ANATOMÍA GENERAL
Formado por más de 100 mil millones de neuronas organizadas en redes complejas.
02 LÓBULOS CEREBRALES
Cada lóbulo cumple funciones específicas que trabajan en perfecta coordinación.
03 NEURONAS Y SINAPSIS
La comunicación eléctrica y química entre neuronas permite pensar, aprender y sentir.
04 MEMORIA Y APRENDIZAJE
El hipocampo y las redes neuronales codifican, almacenan y recuperan información.
05 PLASTICIDAD CEREBRAL
El cerebro se adapta y reorganiza constantemente para fortalecer nuevas conexiones.
06 ENERGÍA Y OXÍGENO
Usa ~20% de la energía y del oxígeno del cuerpo para funcionar sin pausas.
Sistema nervioso central
El cerebro, junto con la médula espinal, coordina y regula todas las funciones del organismo.
Nuestro cerebro es único: ningún otro órgano combina tanta complejidad, eficiencia y capacidad de adaptación.
DATOS CLAVE DEL CEREBRO HUMANO
1,3–1,4 kg
Peso promedio adulto.
≈86 MIL MILLONES
De neuronas estimadas.
~20%
De la energía y oxígeno que consume el cuerpo.
24/7
Actividad continua día y noche.
Alta plasticidad
Capacidad para aprender, adaptarse y recuperarse.

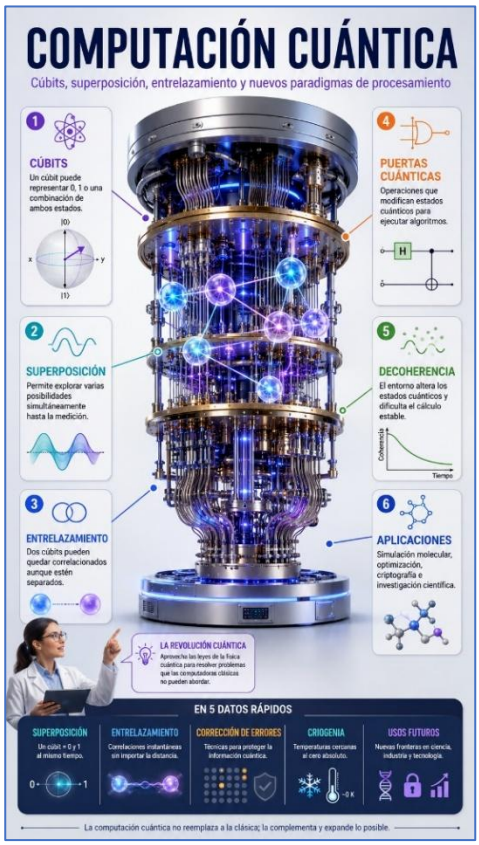

EL CUERPO HUMANO
UNA OBRA MAESTRA DE INGENIERÍA BIOLÓGICA
SISTEMAS VITALES QUE TRABAJAN JUNTOS PARA MANTENERNOS CON VIDA
01 SISTEMA NERVIOSO
Coordina y controla todas las funciones del cuerpo, procesa información y responde al entorno.
02 SISTEMA CIRCULATORIO
Transporta oxígeno, nutrientes y hormonas; elimina desechos y regula la temperatura.
03 SISTEMA RESPIRATORIO
Permite el intercambio de gases: toma oxígeno y expulsa dióxido de carbono para producir energía.
04 SISTEMA MUSCULAR
Permite el movimiento, mantiene la postura y genera calor para el funcionamiento corporal.
05 COORDINACIÓN E INTEGRACIÓN
Los sistemas trabajan en sincronía para mantener la homeostasis y adaptar el cuerpo a cada desafío.
Nuestro cuerpo es dinámico, inteligente y asombrosamente eficiente. Conócelo, cuídalo y potencia tu salud.
DATOS CLAVE DEL CUERPO HUMANO
206
HUESOS
Dan estructura y protección al cuerpo.
+650
MÚSCULOS
Permiten el movimiento y la estabilidad.
60–100
LATIDOS POR MINUTO
El corazón bombea sangre sin descanso.
5–6 LITROS
DE SANGRE
Transporta oxígeno y nutrientes a todo el cuerpo.
~20%
DE OXÍGENO USADO
En cada inspiración, tu cuerpo se oxigena.


LOS MÚSCULOS
LA FUERZA QUE DA VIDA AL CUERPO HUMANO
Movimiento
Estructura
Protección
Estabilidad
Adaptación
Energía
01 ANATOMÍA MUSCULAR
Cabeza
Cuello
Pecho
Brazos
Abdomen
Piernas
02 TIPOS DE MÚSCULOS
Esqueléticos
Lisos
Cardíaco
03 FUNCIONES ESENCIALES
04 ESTRUCTURA MUSCULAR
Epimisio
Perimisio
Endomisio
Fibra muscular
05 CÓMO FUNCIONAN
06 ADAPTACIÓN Y FORTALEZA
Fuerza
Resistencia
Flexibilidad
Recuperación
DATOS RÁPIDOS
COMPARACIÓN DE FUERZA
Humano 1x
Hormiga 5x
Grillo 10x
León 15x
TIPOS DE MOVIMIENTO
Flexión
Extensión
Rotación
Abducción
Aducción
HECHOS CIENTÍFICOS
MANTÉN TUS MÚSCULOS SALUDABLES
Ejercítalos regularmente
Alimentate bien
Descansa lo suficiente
Hidratate siempre


IA GENERATIVA MULTIMODAL
Cómo los modelos integran distintos tipos de información para crear, analizar y asistir.
1 ENTRADAS MÚLTIPLES
Procesan texto, imágenes, audio, video y otros datos en un mismo sistema.
TEXTO
IMAGEN
AUDIO
VÍDEO
DATOS CIENTÍFICOS
2 REPRESENTACIÓN
Transforman cada modalidad en vectores o embeddings comparables dentro de un espacio compartido.
3 FUSIÓN DE INFORMACIÓN
Combinan señales distintas para comprender mejor contexto, relaciones y significado.
4 GENERACIÓN
Pueden producir texto, imágenes, resúmenes, respuestas, subtítulos o análisis a partir de varias entradas.
5 APLICACIONES
Se usan en educación, salud, investigación, accesibilidad, automatización y creación de contenidos.
6 RIESGOS Y LÍMITES
Pueden cometer errores, sesgos o alucinaciones; requieren revisión humana y uso responsable.
TEXTO
IMAGEN
AUDIO
VÍDEO
DATOS
COMPRENSIÓN MULTIMODAL
GENERACIÓN ASISTIDA
APLICACIONES REALES
SUPERVISIÓN HUMANA
USO ÉTICO


BATERÍAS DE ESTADO SÓLIDO
Tecnología, ventajas, limitaciones y aplicaciones en movilidad eléctrica y almacenamiento energético.
1 ESTRUCTURA INTERNA
Capas principales que componen la batería de estado sólido.
2 ELECTROLITO SÓLIDO
Sustituye al electrolito líquido, es incombustible y mejora la seguridad.
CÁTODO
COLECTOR DE CORRIENTE
ELECTROLITO SÓLIDO
ÁNODO
COLECTOR DE CORRIENTE
3 FLUJO DE IONES
Durante la carga, los iones Li+ se mueven del cátodo al ánodo. En la descarga, el flujo se invierte.
CARGA
Ddescarga
4 VENTAJAS
Mayor densidad energética, más seguridad, potencial carga rápida y mayor vida útil.
5 LIMITACIONES
Coste elevado, fabricación compleja y desafíos de interfaz y durabilidad a largo plazo.
"El estado sólido es el próximo gran salto hacia baterías más seguras, eficientes y sostenibles."
6 APLICACIONES
Vehículos eléctricos, electrónica avanzada y almacenamiento de energía estacionario.
MÁS SEGURAS
No inflamables y menor riesgo de fuga.
MAYOR ENERGÍA
Mayor densidad energética potencial.
CARGA RÁPIDA
Potencial para cargas más rápidas.
MÁS SOSTENIBLES
Menor impacto ambiental a largo plazo.
DESAFÍO DE COSTE
Materiales y procesos aún costosos.


CRISPR: EDICIÓN PRECISA DEL GENOMA
Principios, aplicaciones biomédicas y desafíos éticos de la modificación genética
1 ¿QUÉ ES CRISPR?
Sistema de edición genética inspirado en mecanismos de defensa bacterianos.
2 ARN GUÍA
Reconoce la secuencia diana y dirige a Cas9 al punto exacto.
ARN guía
3 CORTE DEL ADN
Cas9 actúa como tijera molecular y corta ambas hebras.
PUNTO DE CORTE
4 REPARACIÓN
La célula repara el corte y puede desactivar, corregir o insertar genes.
5 APLICACIONES
Investigación, terapias génicas, agricultura y diagnóstico molecular.
6 RIESGOS Y ÉTICA
Efectos fuera de objetivo, límites bioéticos y necesidad de regulación.
EN 5 CLAVES
ALTA PRECISIÓN
Diseñado para editar el gen correcto con mínimos errores.
Cas9 = NUCLEASA
Proteína que corta el ADN en un sitio específico.
EDICIÓN DIRIGIDA
Guiada por ARN, permite modificar, reemplazar o insertar secuencias.
APLICACIONES BIOMÉDICAS
Potencial para tratar enfermedades genéticas y mejorar la salud.
DEBATE ÉTICO
Herramienta poderosa que exige responsabilidad y regulación global.


COMPUTACIÓN CUÁNTICA
Cúbits, superposición, entrelazamiento y nuevos paradigmas de procesamiento
1 CÚBITS
Un cúbit puede representar 0, 1 o una combinación de ambos estados.
2 SUPERPOSICIÓN
Permite explorar varias posibilidades simultáneamente hasta la medición.
3 ENTRELAZAMIENTO
Dos cúbits pueden quedar correlacionados aunque estén separados.
4 PUERTAS CUÁNTICAS
Operaciones que modifican estados cuánticos para ejecutar algoritmos.
5 DECOHERENCIA
El entorno altera los estados cuánticos y dificulta el cálculo estable.
6 APLICACIONES
Simulación molecular, optimización, criptografía e investigación científica.
LA REVOLUCIÓN CUÁNTICA
EN 5 DATOS RÁPIDOS
SUPERPOSICIÓN
ENTRELAZAMIENTO
CORRECCIÓN DE ERRORES
CRIOGENIA
USOS FUTUROS
La computación cuántica no reemplaza a la clásica; la complementa y expande lo posible.


DRONES AUTÓNOMOS
Programación, sensores, navegación y control inteligente de vuelo
1 SENSORES
IMU, GPS, cámara, ultrasonidos o LiDAR permiten percibir entorno y posición.
2 NAVEGACIÓN
Combina mapas, waypoints y estimación de posición para seguir rutas autónomas.
3 CONTROL DE VUELO
El controlador ajusta motores para estabilizar, orientar y mantener altura.
4 PROGRAMACIÓN
Misiones automáticas definen despegue, ruta, acciones y aterrizaje.
DESPEGUE
WAYPOINT 1
WAYPOINT 2
ACCIÓN
ATERRIZAJE
5 SEGURIDAD
Geocercas, retorno a casa y detección de obstáculos reducen riesgos.
6 APLICACIONES
Inspección, agricultura, cartografía, logística y emergencias.
INSPECCIÓN
AGRICULTURA
CARTOGRAFÍA
LOGÍSTICA
EMERGENCIAS
GPS Y GNSS
AUTONOMÍA
WAYPOINTS
RETORNO AUTOMÁTICO
EVITACIÓN DE OBSTÁCULOS


MANTENIMIENTO DE DRONES UAV
Componentes, revisiones, diagnóstico de fallos y seguridad operativa
1 MOTORES Y HÉLICES
2 BATERÍA Y ENERGÍA
3 CONTROLADORA DE VUELO
4 SENSORES Y NAVEGACIÓN
5 COMUNICACIÓN Y TELEMETRÍA
6 DIAGNÓSTICO Y SEGURIDAD
RECORDATORIOS CLAVE
PREVUELO
BATERÍA
CALIBRACIÓN
TELEMETRÍA
REGISTRO DE FALLOS


IOT INDUSTRIAL
Sensores, conectividad, automatización y análisis de datos en sistemas productivos.
1 SENSORES Y CAPTURA DE DATOS
2 CONECTIVIDAD INDUSTRIAL
DATOS EN TIEMPO REAL
MQTT
OPC UA
EtherNet/IP
AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL
4 SUPERVISIÓN Y ANALÍTICA
5 MANTENIMIENTO PREDICTIVO
6 CIBERSEGURIDAD Y APLICACIONES
CLAVES DEL IOT INDUSTRIAL


INTERNET POR SATÉLITE
Conectividad, cobertura y soluciones de acceso en áreas sin red terrestre
1 COBERTURA GLOBAL
2 CÓMO FUNCIONA
ENLACE DESCENDENTE (Descarga)
ENLACE ASCENDENTE (Envío)
3 EQUIPOS PRINCIPALES
4 ÓRBITAS Y LATENCIA
GEO ~35,786 km
LEO ~500–1,200 km
5 VENTAJAS Y LIMITACIONES
6 APLICACIONES
MODEM/ ROUTER
INTERNET POR SATÉLITE EN UN VISTAZO
COBERTURA EN ZONAS REMOTAS
SATÉLITES GEO Y LEO
LATENCIA
INSTALACIÓN RÁPIDA
SERVICIOS CRÍTICOS

27. Creación de mapas mentales y conceptuales mediante IA generativa

27.1. Introducción a los mapas mentales y conceptuales

Los mapas mentales y los mapas conceptuales permiten representar visualmente un conjunto de ideas relacionadas con un tema. Aunque responden a modelos diferentes, ambos facilitan la organización de la información y ayudan a identificar conceptos principales, establecer relaciones y obtener una visión global de un contenido.

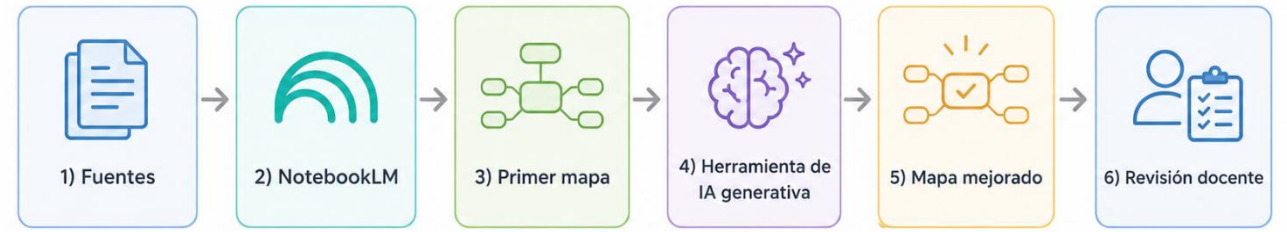
Un mapa mental suele partir de una idea central de la que se desprenden diferentes ramas con conceptos asociados. Su estructura es flexible y resulta especialmente útil para explorar un tema, ordenar ideas, resumir contenidos o facilitar el repaso. El mapa conceptual establece relaciones más explícitas entre conceptos mediante una estructura jerárquica y conectores que ayudan a representar funciones, causas, consecuencias, secuencias o relaciones de pertenencia.

Desde el punto de vista educativo, estos recursos pueden utilizarse para presentar una unidad, sintetizar una explicación, relacionar conceptos, representar procesos o facilitar actividades de repaso. Resultan especialmente adecuados cuando el contenido incluye clasificaciones, sistemas formados por diferentes elementos, relaciones causales, comparaciones, secuencias o procesos.

La inteligencia artificial puede facilitar su creación, pero conviene diferenciar dos aspectos del proceso: **la organización del contenido y su representación visual**. Un mapa puede ser atractivo y, sin embargo, presentar una jerarquía incorrecta; también puede contener información rigurosa, pero resultar poco claro o difícil de interpretar.

Por este motivo, el procedimiento que utilizaremos se desarrolla en dos fases. En la primera, NotebookLM permite trabajar a partir de fuentes seleccionadas y generar un primer borrador del mapa. En la segunda, utilizaremos herramientas de IA generativa para transformar ese borrador en una representación visual más estructurada y elaborada.

El flujo general será, por tanto:



Este procedimiento permite separar el control inicial del contenido de la mejora posterior de su presentación gráfica. NotebookLM proporciona una primera estructura basada en las fuentes del cuaderno; ChatGPT, Gemini o Google Flow pueden utilizarse después para reorganizar y enriquecer visualmente esa estructura.

27.2. NotebookLM como punto de partida: fuentes, rigor y primer borrador

NotebookLM resulta especialmente adecuado para iniciar el proceso porque permite trabajar a partir de fuentes seleccionadas previamente. El mapa no parte únicamente de una petición abierta sobre un tema, sino de un conjunto de documentos, páginas web, vídeos u otros materiales que forman parte del cuaderno.

Esta característica facilita el control sobre la información que se utilizará para crear el recurso. La calidad del primer mapa dependerá, por tanto, de la pertinencia de las fuentes y de la forma en que estas cubran los distintos aspectos del tema.

La creación y gestión general de un cuaderno de NotebookLM ya se ha explicado en el capítulo 3. Para el procedimiento que nos ocupa interesa especialmente comprobar tres aspectos antes de generar el mapa: que las fuentes sean fiables, que resulten adecuadas para el nivel educativo y que proporcionen una visión suficientemente equilibrada del contenido.

No es necesario incorporar un número elevado de fuentes. Una selección excesiva puede generar un mapa demasiado extenso, con niveles de detalle desiguales o una jerarquía difícil de interpretar. Es preferible trabajar con un conjunto reducido que permita cubrir los conceptos esenciales y, cuando sea necesario, complementar algunos aspectos específicos.

NotebookLM puede utilizar estas fuentes para identificar ideas principales, agrupar conceptos relacionados y generar una primera representación ramificada. Esta versión será especialmente útil como **borrador conceptual**: permitirá comprobar qué contenidos aparecen, cómo se relacionan y qué aspectos deberían reorganizarse antes de mejorar su presentación gráfica.

El objetivo de esta primera fase no es obtener todavía el mapa definitivo. El diseño de los mapas generados por NotebookLM es funcional, pero ofrece menos posibilidades de personalización que una herramienta dedicada a la generación visual. Por ello, utilizaremos su resultado como base documental y estructural para una segunda fase de transformación.

27.3. Preparación del cuaderno y comprobación de fuentes

Para mostrar el procedimiento utilizaremos como ejemplo «**El sistema inmunitario humano**», dirigido a alumnado de Bachillerato. El tema resulta adecuado para un mapa de este tipo porque permite representar estructuras, células, funciones y procesos relacionados entre sí: barreras externas, respuesta inmunitaria innata y adaptativa, anticuerpos, memoria inmunológica, vacunas o alteraciones del sistema inmunitario.

Creamos un cuaderno en NotebookLM y añadimos las fuentes que utilizará la herramienta. Podemos incorporar materiales propios, fragmentos de libros de texto, documentos institucionales, artículos divulgativos, páginas web o vídeos previamente revisados. También podemos utilizar la búsqueda de fuentes de NotebookLM.

Si recurrimos a esta última posibilidad, conviene orientar la búsqueda mediante una instrucción que especifique el tema, el nivel educativo, los contenidos que deben cubrirse y el tipo de fuentes que queremos priorizar.

```
Busca fuentes solventes, fiables y adecuadas para crear un mapa mental educativo sobre
«El sistema inmunitario humano», dirigido a alumnado de Bachillerato.

Las fuentes deben servir para explicar de forma clara cómo el organismo humano se
defiende frente a las infecciones. Prioriza materiales que traten los siguientes
aspectos: barreras defensivas, respuesta inmunitaria innata, respuesta inmunitaria
adaptativa, células del sistema inmunitario, anticuerpos, inflamación, memoria
inmunológica, vacunas y alteraciones del sistema inmunitario.

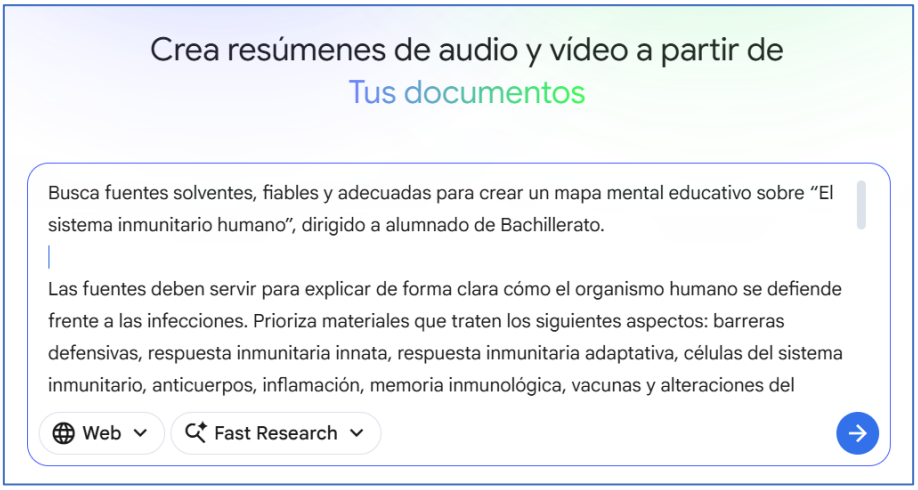
Selecciona preferentemente fuentes procedentes de instituciones sanitarias, organismos
internacionales, universidades, plataformas educativas reconocidas, museos científicos,
manuales docentes o páginas divulgativas con autoría clara. Da prioridad a contenidos
comprensibles para Bachillerato, pero científicamente rigurosos.

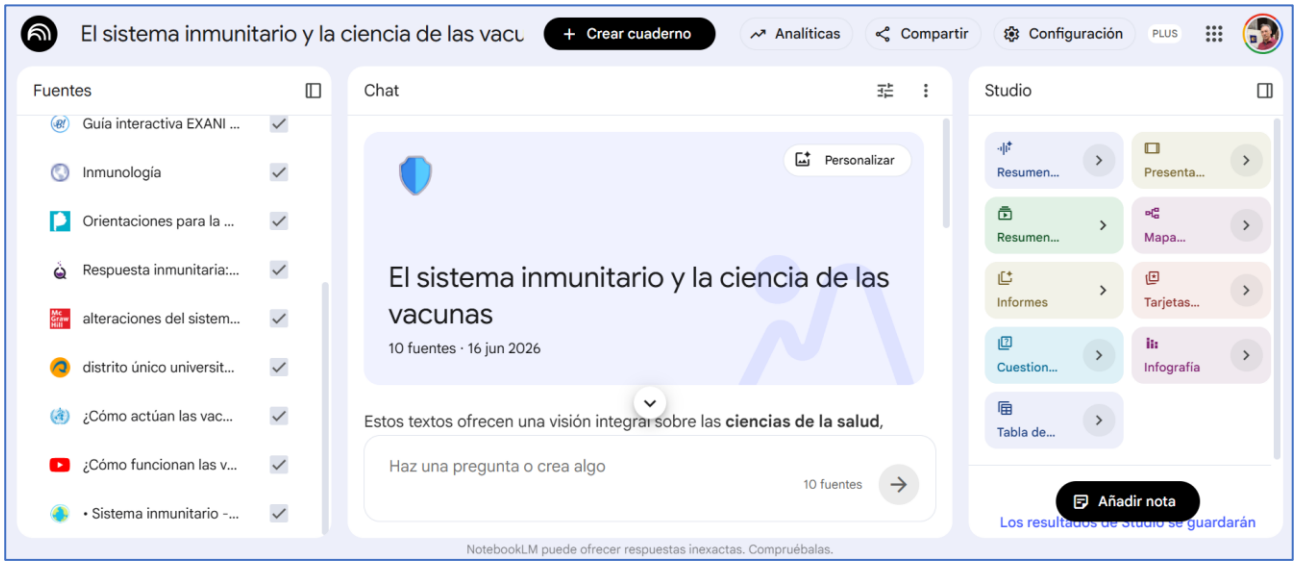
Pueden incluirse diferentes tipos de fuentes: documentos, páginas web, vídeos
educativos, materiales divulgativos, esquemas o recursos institucionales. Es preferible
```

```
combinar una fuente educativa general sobre el sistema inmunitario, una fuente sanitaria
o institucional, una fuente específica sobre vacunas y memoria inmunológica, y algún
recurso visual o audiovisual que ayude a comprender la respuesta inmunitaria innata y
adaptativa.

Evita fuentes sin autoría identificable, blogs personales no especializados, contenidos
publicitarios, materiales excesivamente técnicos para Bachillerato o páginas que mezclen
información científica con opiniones no verificadas.

El objetivo es reunir un conjunto equilibrado de fuentes que permita crear posteriormente
un mapa mental claro, fiable y bien organizado sobre el sistema inmunitario humano.
```





No es necesario importar automáticamente todas las fuentes propuestas. Revisamos los resultados y seleccionamos las que aporten información adecuada para el objetivo del mapa. Si dos documentos desarrollan prácticamente los mismos contenidos, puede ser suficiente conservar el más claro o el más apropiado para el nivel educativo.

Una vez incorporadas las fuentes, conviene realizar una comprobación rápida del cuaderno. Podemos preguntar a NotebookLM cuáles son los principales bloques temáticos presentes o solicitar una síntesis de los conceptos esenciales. Esta consulta permite detectar posibles lagunas antes de generar el mapa. Si falta un aspecto importante, será preferible completar las fuentes en este momento.

Cuando el cuaderno cubre suficientemente el contenido previsto, podemos pasar a la creación del primer mapa.

27.4. *Prompt* y creación del primer mapa

El primer mapa debe organizar los conceptos esenciales de las fuentes y establecer una jerarquía suficientemente clara para poder trabajar posteriormente con ella. En esta fase no buscamos todavía un acabado gráfico elaborado.

El *prompt* debe proporcionar a NotebookLM la información necesaria para decidir qué contenidos priorizar. Conviene indicar el tema, el nivel educativo, el objetivo didáctico, los bloques que deberían aparecer y el tipo de organización deseada.

Podemos utilizar la siguiente plantilla general:

```
A partir de las fuentes cargadas en este cuaderno, organiza la información necesaria
para crear un mapa mental educativo sobre [TEMA], dirigido a alumnado de [NIVEL
EDUCATIVO].

El objetivo didáctico del mapa es [OBJETIVO DIDÁCTICO].

Identifica las ideas principales, los subtemas y las relaciones entre conceptos. Da
prioridad a los siguientes bloques de contenido: [BLOQUE 1], [BLOQUE 2], [BLOQUE 3],
[BLOQUE 4], [BLOQUE 5] y [OTROS BLOQUES RELEVANTES].

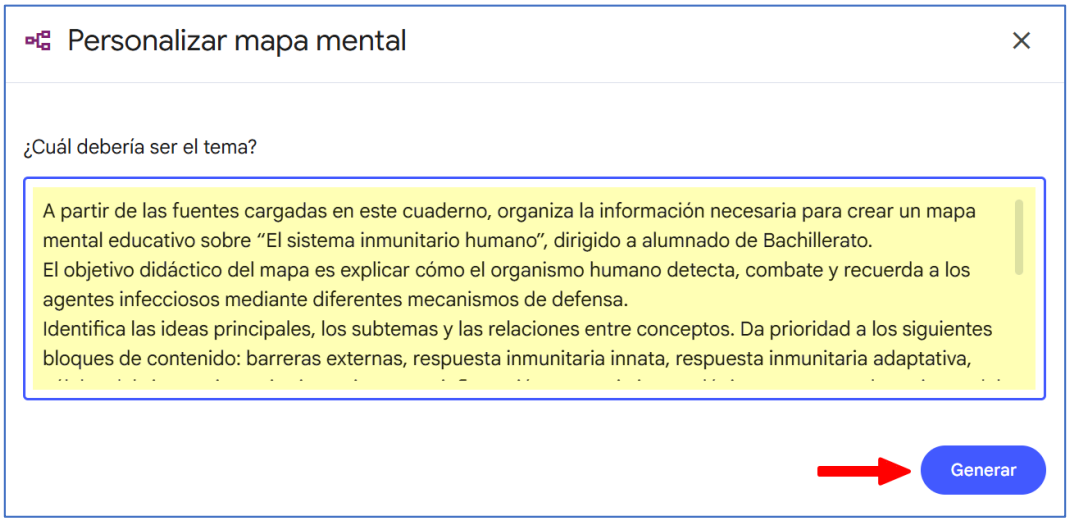
Organiza la información de forma jerárquica, con un concepto central, ramas principales
y subnodos. Diferencia claramente entre conceptos esenciales, procesos, ejemplos,
causas, consecuencias y aplicaciones cuando proceda.

Utiliza un lenguaje adecuado para [NIVEL EDUCATIVO]. Emplea términos específicos de la
materia, pero evita detalles excesivamente técnicos o información secundaria que pueda
dificultar la comprensión.

El resultado debe servir como base para generar posteriormente un mapa mental o
conceptual educativo en formato vertical. Organiza los contenidos en bloques claros,
con textos breves y relaciones fáciles de interpretar.

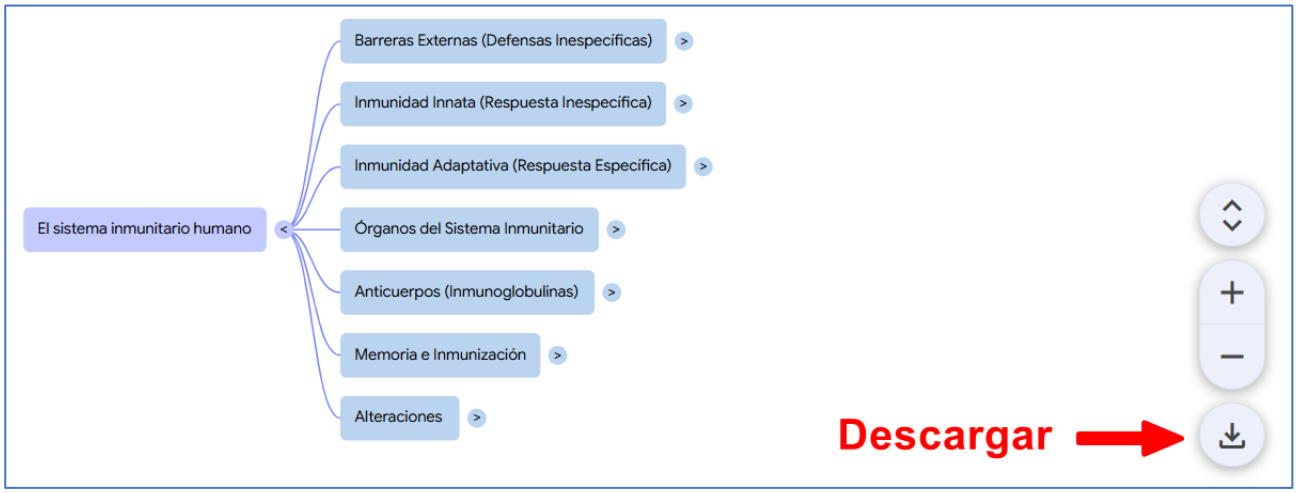
Si alguna información importante no aparece en las fuentes, indícalo expresamente y no
la inventes.
```

En el ejemplo sustituimos los campos de la plantilla por **El sistema inmunitario humano**, **Bachillerato** y el objetivo de explicar cómo el organismo detecta, combate y recuerda a los agentes infecciosos. Como bloques prioritarios indicamos las barreras externas, la respuesta innata, la respuesta adaptativa, las células defensivas, los anticuerpos, la inflamación, la memoria inmunológica, las vacunas y las alteraciones del sistema inmunitario.



Una vez generado el mapa, revisamos su estructura. En esta primera comprobación interesa observar si el concepto central es adecuado, si las ramas principales contienen los aspectos esenciales y si los subnodos se encuentran correctamente agrupados. También conviene detectar conceptos repetidos, relaciones poco claras o elementos secundarios que hayan adquirido una importancia excesiva.

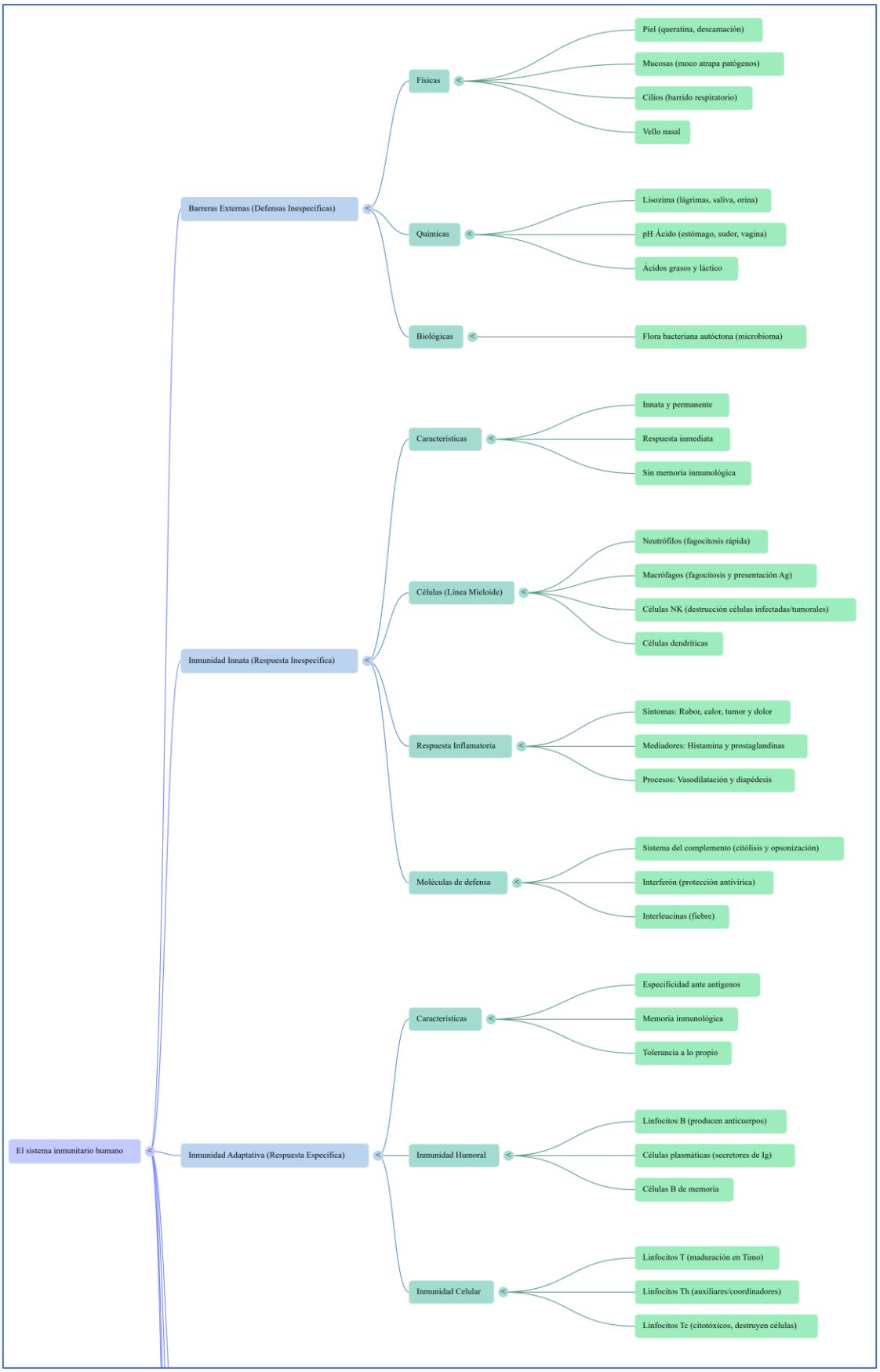
En la imagen siguiente se muestra el mapa generado con los nodos contraídos o parcialmente visibles, lo que puede provocar que parte de la información no quede recogida correctamente en la imagen descargada.



Antes de descargar el mapa conviene **expandir todos los nodos**. De lo contrario, la imagen descargada puede ocultar parte de la información que necesitaremos en la fase de transformación.

Descargamos el mapa como imagen. Antes de adjuntar el archivo que se usará como referencia, ábrelo y comprueba que incluye todas las ramas previstas y permite leer cada nodo. Si falta una rama o sus etiquetas son ilegibles, adjunta también la síntesis textual revisada.

A partir de este momento, esa imagen será el material de referencia para las herramientas de IA generativa que utilizaremos en la segunda fase.



Vista parcial del mapa de NotebookLM. En esta reproducción se muestran tres ramas principales y el trazado continúa por el borde inferior.

27.5. Mejora del mapa inicial con herramientas de IA generativa

El mapa descargado desde NotebookLM contiene una primera organización del contenido, pero puede mejorarse en aspectos como la jerarquía visual, la composición, la diferenciación entre bloques, la legibilidad de los textos, los conectores o la utilización de iconos.

La finalidad de esta segunda fase no es pedir a otra IA que vuelva a crear un mapa sobre el mismo tema desde cero. Utilizaremos **la imagen de NotebookLM como referencia** y solicitaremos una transformación de esa estructura.

Esta distinción resulta importante. Si proporcionamos únicamente el tema, la nueva herramienta puede generar una organización completamente diferente o incorporar información que no se encontraba en el borrador. Si adjuntamos el mapa y pedimos expresamente que se utilice como base, mantenemos una mayor continuidad con el trabajo realizado sobre las fuentes.

La transformación puede afectar tanto a la estructura como a la presentación. Podemos pedir que se integren conceptos repetidos, se agrupen mejor algunos subnodos, se destaquen las ideas principales y se incorporen recursos visuales que faciliten la comprensión. También podemos adaptar el grado de síntesis según el uso previsto. Un mapa destinado a una presentación puede necesitar menos texto que otro pensado como material de estudio autónomo.

Para poder comparar las herramientas utilizaremos inicialmente **el mismo mapa y el mismo** *prompt*. De esta forma, las diferencias observadas estarán relacionadas principalmente con la interpretación que cada sistema haga de la imagen y de las instrucciones.

27.6. *Prompt* para transformar el mapa inicial

El *prompt* de transformación debe dejar claro que la información visible en la imagen constituye el punto de partida. También debe indicar qué organización y qué características visuales queremos obtener.

Utilizaremos una plantilla común para las diferentes herramientas:

```
Transforma la imagen adjunta, generada como primer borrador de mapa mental, en un mapa conceptual educativo, estructurado y visualmente atractivo.

Utiliza la información visible en la imagen como base principal. No generes un mapa sobre el tema desde cero. Reorganiza, sintetiza y mejora los datos visuales del mapa original, manteniendo sus conceptos importantes y corrigiendo agrupaciones confusas si fuera necesario.

El resultado debe ser una nueva imagen en formato vertical 9:16, adecuada para utilizarse en una presentación, en un aula virtual o como recurso de estudio.

El tema central del mapa es: [TEMA].

Nivel educativo: [NIVEL EDUCATIVO].

Título principal del mapa: [TÍTULO].

Subtítulo breve: [SUBTÍTULO].

Organiza el mapa con una jerarquía clara:

- Un nodo central muy destacado.

- Entre 5 y 7 bloques principales.

- Entre 2 y 4 subnodos por cada bloque principal.
```

```
- Conectores visuales que indiquen relaciones de función, causa, secuencia, pertenencia
o consecuencia.

Si el resultado se utilizará como mapa conceptual, escribe sobre cada conector la palabra
o expresión que explicite cómo se relacionan los conceptos. Comprueba que cada par de
conceptos unidos por su enlace se pueda leer como una afirmación completa.

Cada bloque principal debe incluir un encabezado breve, un micro-resumen de una frase,
una metáfora visual o icono relacionado con su significado y subnodos con textos breves
y legibles.

Las metáforas visuales deben facilitar la comprensión del contenido y no actuar
únicamente como elementos decorativos.

Diseña el mapa con una estética profesional, moderna y educativa. Utiliza una composición
limpia, equilibrada y vertical. Diferencia los bloques mediante colores coherentes,
mantén una jerarquía visual clara y utiliza iconos sencillos y conectores ordenados.

El texto debe ser breve, preciso y legible. Evita párrafos largos y no sobrecargues el
mapa con información secundaria.

Si el mapa original contiene conceptos repetidos, intégralos. Si contiene elementos mal
jerarquizados, reorganízalos. Si la información disponible resulta insuficiente para
algún bloque, no inventes datos especializados.

Genera una nueva versión visual del mapa conceptual, no una copia del diseño original.
```

En nuestro ejemplo, sustituiremos los campos de la plantilla: el tema y el título serán **«El sistema inmunitario humano»**, el nivel será **Bachillerato** y el subtítulo **«Defensa, memoria y respuesta frente a las infecciones»**.

27.7. Aplicación del *prompt* común en ChatGPT y Gemini

Aplicaremos primero el *prompt* en ChatGPT y Gemini. El objetivo en este punto no es determinar qué herramienta es mejor, sino comprobar cómo transforma cada una el mismo material de partida.

En **ChatGPT**, abrimos una conversación nueva, adjuntamos la imagen descargada desde NotebookLM y escribimos el *prompt* de transformación con los datos del ejemplo. La imagen debe formar parte de la petición, ya que queremos que la herramienta reorganice ese borrador y no genere un mapa independiente sobre el sistema inmunitario.

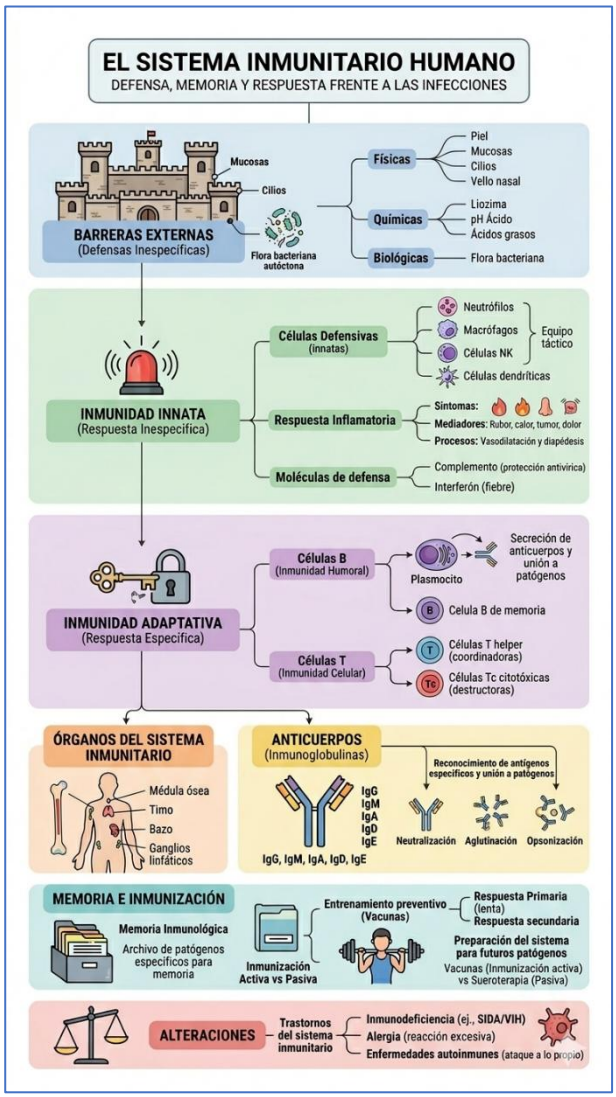
En **Gemini** podemos seguir un procedimiento equivalente: proporcionamos la imagen de partida y el mismo *prompt*. Dependiendo del entorno utilizado, Gemini puede facilitar también el trabajo con contenidos procedentes de NotebookLM, pero para esta comparación utilizamos la misma imagen que en ChatGPT con el fin de mantener unas condiciones similares.

Los dos resultados muestran formas diferentes de interpretar el mismo material. Estas diferencias afectan a la cantidad de información, la distribución de los bloques, la síntesis, la iconografía y la jerarquía visual.

No realizaremos todavía una comparación detallada. Incorporaremos primero una tercera alternativa, Google Flow, y analizaremos conjuntamente los tres resultados en el apartado 27.10.



ChatGPT



Gemini

27.8. Google Flow como herramienta de transformación visual

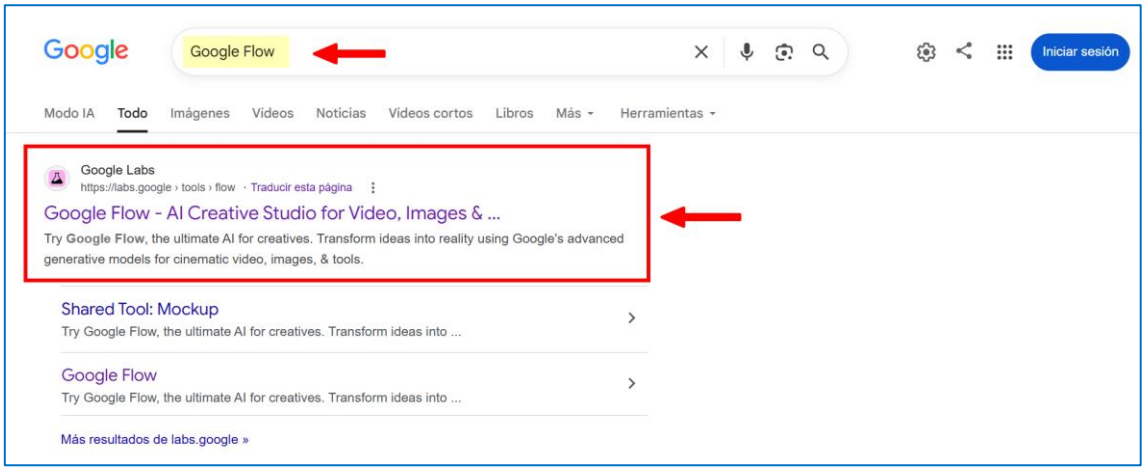
Google Flow puede utilizarse también para transformar una imagen de partida mediante instrucciones en lenguaje natural. En este procedimiento lo utilizaremos como una herramienta de **postproducción visual** del mapa creado inicialmente con NotebookLM.

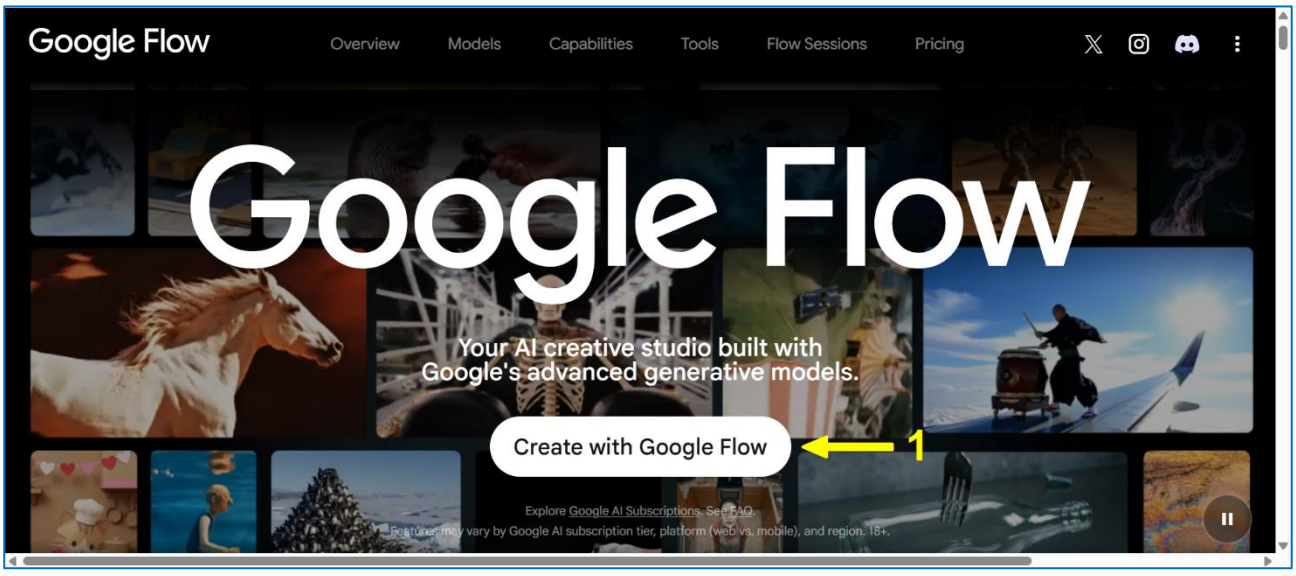
Su función será diferente de la realizada por NotebookLM. El contenido ya se encuentra organizado en el borrador inicial; Flow se utilizará para reforzar la presentación gráfica mediante una composición más elaborada, fondos relacionados con el tema, una diferenciación visual más marcada entre bloques y un acabado de mayor impacto.

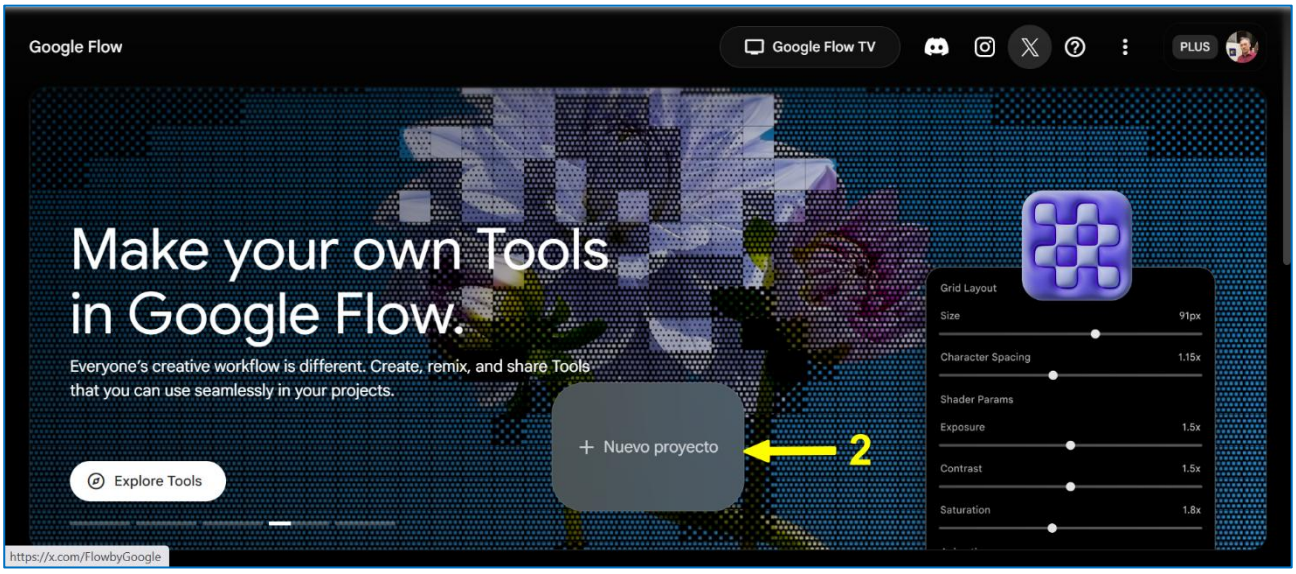
La imagen inicial continuará siendo la referencia conceptual. El objetivo no es crear de nuevo el mapa, sino experimentar con una representación visual distinta y añadirla a las versiones obtenidas con ChatGPT y Gemini.

27.9. Procedimiento de mejora del mapa con Google Flow

El primer paso consiste en acceder a Google Flow y crear un nuevo proyecto.







Una vez dentro del entorno de generación, desactivamos el **Agente** para trabajar directamente con nuestra petición. A continuación, subimos la imagen del mapa descargada desde NotebookLM y utilizamos la opción **Añadir a la petición** para que forme parte del contexto visual.



Configuramos después las opciones de generación. Seleccionamos **Imagen** y el formato **9:16**, que es el previsto para este ejemplo. También podemos decidir cuántas versiones queremos generar para compararlas posteriormente.

En la versión utilizada para elaborar este manual se ha empleado **Nano Banana 2** como modelo de generación. Como los modelos y las opciones disponibles pueden cambiar, lo importante es seleccionar un modelo que permita transformar adecuadamente imágenes de referencia.



Para mantener la coherencia metodológica, no redactaremos un segundo *prompt* completo. Utilizaremos **el** *prompt* **común del apartado 27.6** y añadiremos únicamente unas indicaciones destinadas a potenciar el tratamiento visual de Google Flow.

Podemos incorporar al final del prompt las siguientes instrucciones (adaptación para Google Flow):

```
Utiliza un fondo completamente relacionado con la temática del mapa. El fondo debe
reforzar visualmente el contenido sin dificultar su lectura.

Elige una paleta de colores intensa y adecuada al tema. Diferencia visualmente las ramas
principales.

Refuerza el nodo central como punto focal de la composición. Utiliza iluminación y
profundidad para destacar la jerarquía visual.

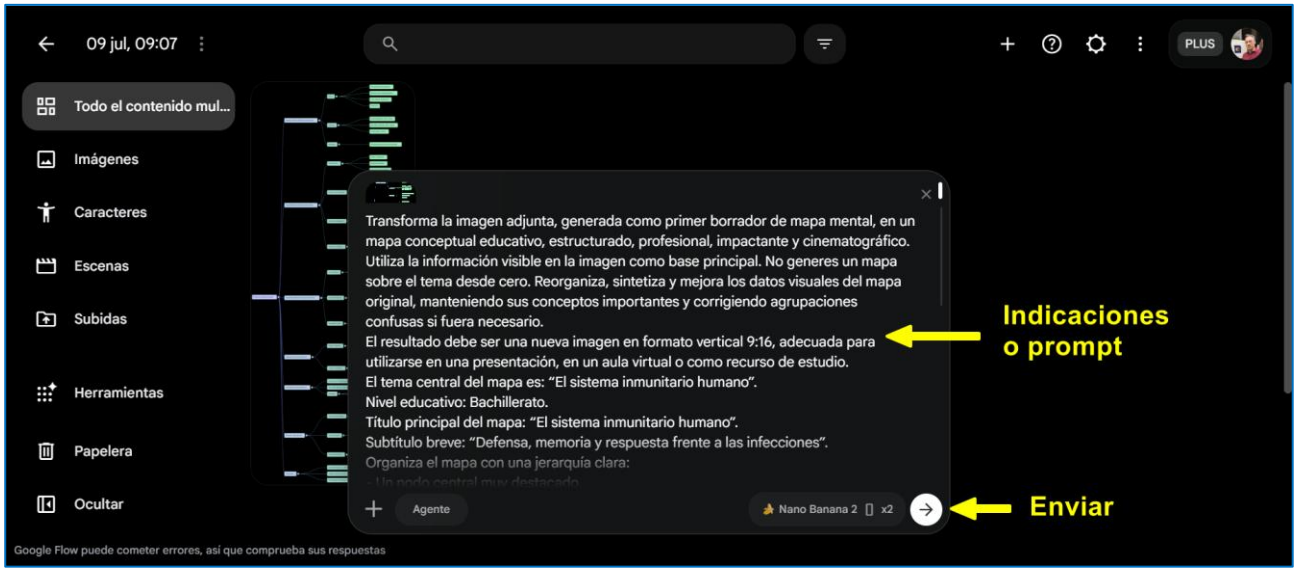
Las líneas de conexión deben ser claras y fluidas. Cada nodo puede incorporar un icono
ilustrativo coherente con su contenido.

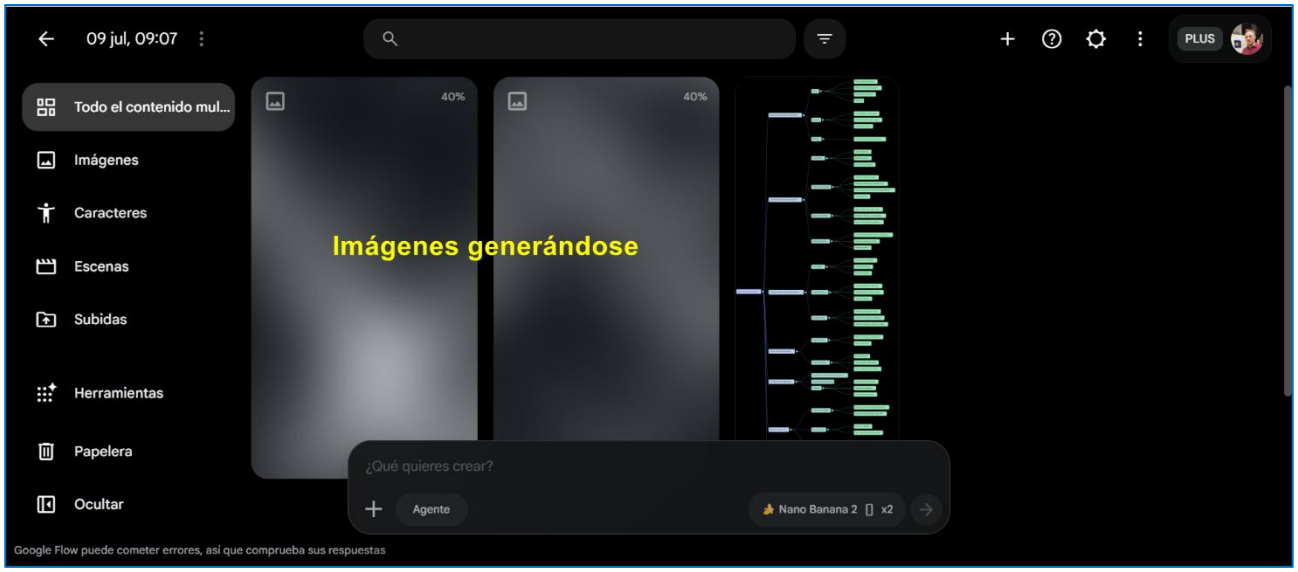
Mantén una estética profesional, impactante y cinematográfica, pero prioriza siempre la
legibilidad del texto y la claridad de las relaciones conceptuales.

Genera una imagen estática vertical 9:16, con acabado profesional.
```

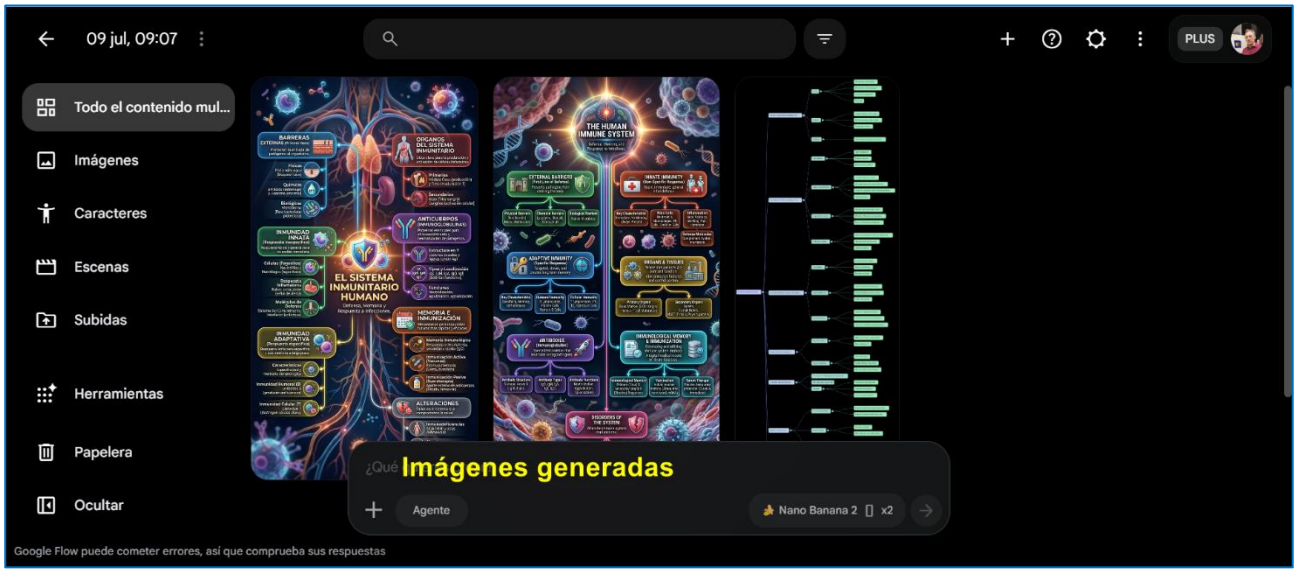
De este modo, la mayor parte de las instrucciones siguen siendo comunes a ChatGPT, Gemini y Google Flow, y solo modificamos los aspectos que queremos enfatizar en esta última herramienta.

Pegamos el *prompt*, comprobamos que la imagen inicial continúa vinculada a la petición y pulsamos **Enviar**.

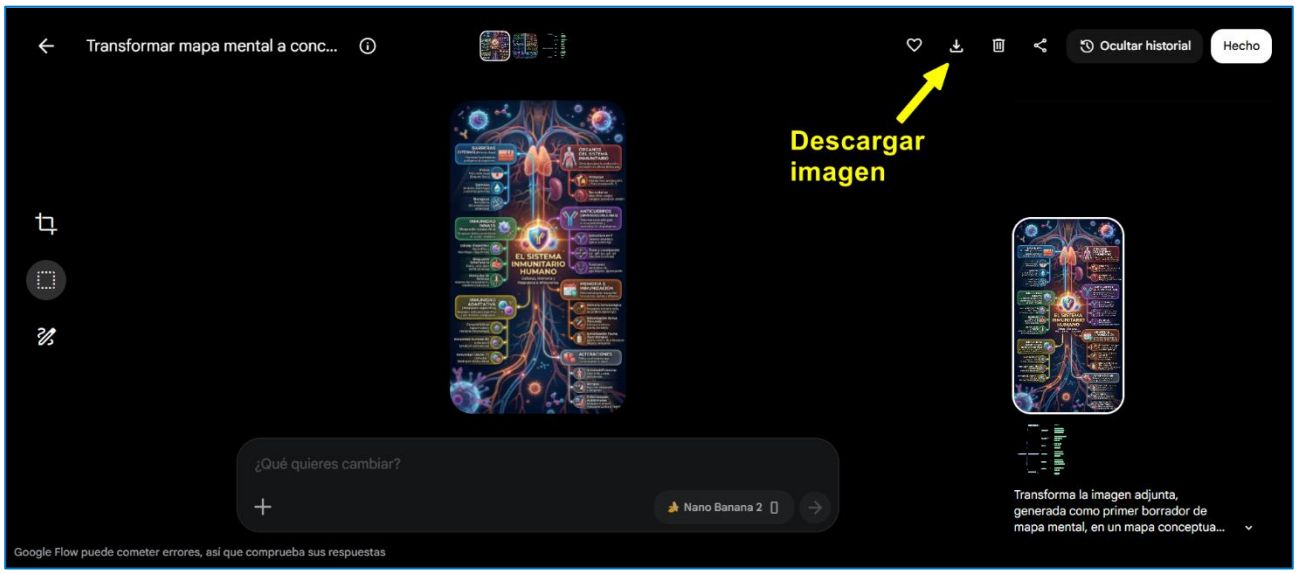




Cuando finaliza la generación, Flow muestra las distintas propuestas obtenidas.



Podemos abrir cada resultado y descargar la versión seleccionada. La herramienta permite elegir la **calidad** de salida antes de guardar la imagen.



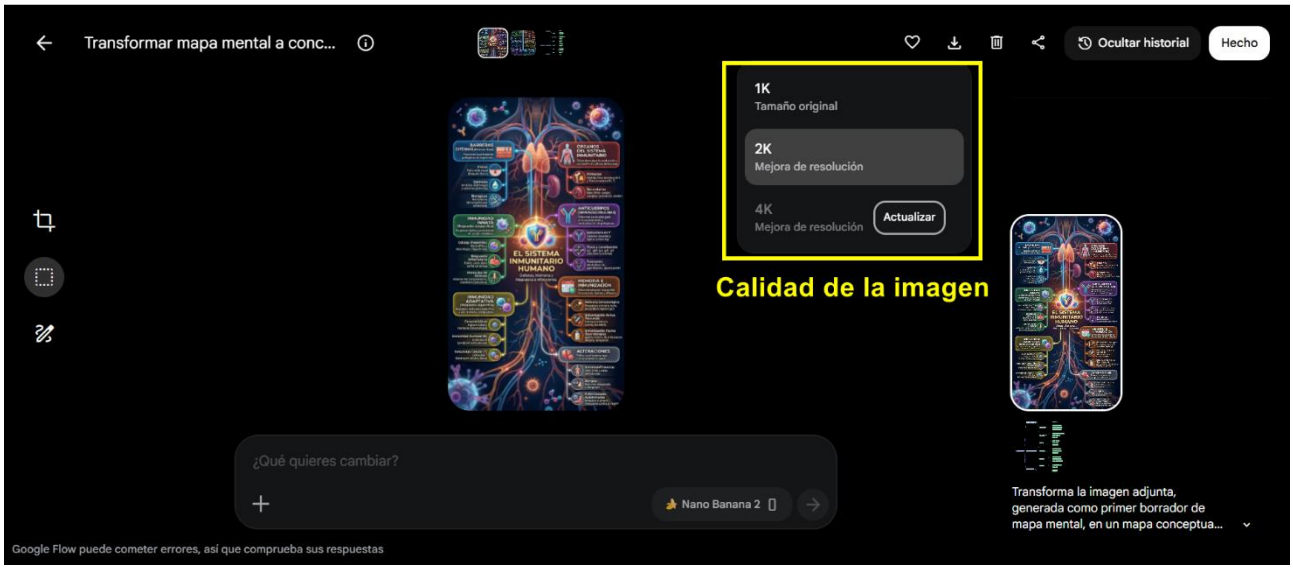




Imagen 1

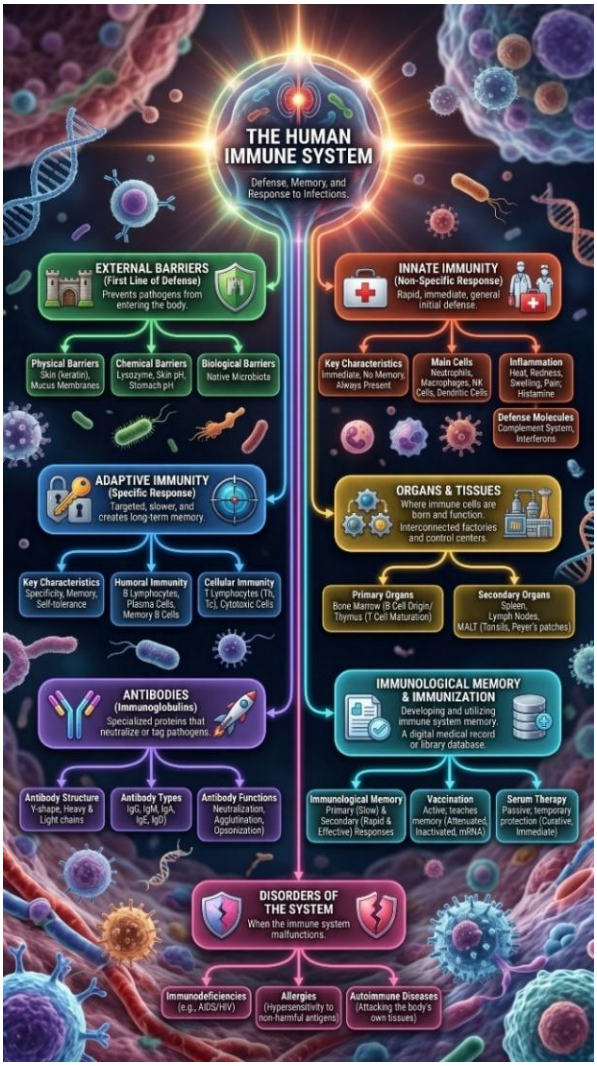


Imagen 2

La revisión detallada de estos resultados se realizará conjuntamente con las versiones de ChatGPT y Gemini.

27.10. Comparación breve de resultados con las IA utilizadas

Disponemos ahora de varias transformaciones del mismo mapa inicial. Las diferencias observadas no deben interpretarse como una clasificación general de las herramientas, sino como el resultado de una prueba realizada con un mapa, una instrucción común y un añadido visual en Flow.

En el ejemplo trabajado, **ChatGPT** ofrece una representación más sintética y con una jerarquía visual muy clara. El nodo central adquiere bastante protagonismo y los bloques se distribuyen de una forma que facilita una lectura rápida. Esta característica puede resultar adecuada para proyectar el mapa en clase, introducir el tema o utilizarlo como esquema de repaso.

Gemini conserva una mayor cantidad de información procedente del borrador inicial y desarrolla más algunos subnodos. El resultado es más denso, pero puede resultar útil cuando el mapa se utilizará como material de consulta o estudio y se desea conservar una mayor parte del contenido disponible.

Google Flow potencia especialmente el componente gráfico. El fondo, los efectos de profundidad, la iluminación y la diferenciación cromática producen un resultado de mayor impacto visual. Esta característica puede resultar interesante para crear un recurso destacado dentro de una presentación o un aula virtual, aunque exige comprobar que esos elementos no dificulten la lectura.

Las diferencias entre las tres versiones muestran que la elección no debe depender únicamente de la apariencia. Un mapa sintético puede ser más eficaz para presentar un contenido; otro con mayor densidad informativa puede resultar más apropiado para estudiar; y una versión más llamativa puede funcionar mejor como recurso introductorio.

Por ello, conviene seleccionar la herramienta y el resultado en función de **la finalidad didáctica prevista**, no únicamente de su calidad estética.

Nota: esta comparación corresponde a las versiones utilizadas durante la elaboración del manual. Las prestaciones y los resultados de estas herramientas pueden cambiar con posteriores actualizaciones.

27.11. Revisión docente y selección de la versión final

Antes de utilizar uno de los mapas generados, conviene realizar una revisión centrada en los aspectos que afectan directamente a su utilidad educativa. Este debe ser el momento principal de revisión del procedimiento; no es necesario repetir los mismos criterios después de cada herramienta.

En primer lugar, comprobamos **la corrección del contenido**. Los conceptos deben coincidir con la información utilizada como punto de partida y mantener relaciones adecuadas entre sí. Debemos detectar posibles omisiones, simplificaciones excesivas, conceptos añadidos sin justificación o agrupaciones que hayan modificado el significado del mapa inicial.

A continuación, revisamos **la jerarquía y la organización**. El concepto central debe identificarse inmediatamente y las ramas principales deben diferenciarse de los subnodos. En un mapa mental, los conectores hacen visible la jerarquía. En un mapa conceptual, comprueba además que cada enlace escrito expresa una relación precisa entre los dos conceptos.

La **legibilidad** es otro criterio fundamental. El tamaño de los textos, el contraste con el fondo y la cantidad de información deben permitir consultar el mapa en el formato en el que vaya a utilizarse. Un recurso que funciona correctamente al verlo en pantalla completa puede resultar ilegible si se inserta en una diapositiva o se consulta desde un dispositivo móvil.

También debemos comprobar **la adecuación al nivel educativo**. El vocabulario, la profundidad conceptual y la cantidad de información deben corresponder al alumnado destinatario. Un mapa

demasiado sintético puede resultar insuficiente para una actividad de estudio, mientras que uno excesivamente detallado puede dificultar la comprensión global.

Por último, valoramos **la función de los elementos gráficos**. Colores, iconos, fondos, efectos de iluminación y metáforas visuales deben ayudar a interpretar el contenido. Si alguno de ellos compite con la información o dificulta la lectura, será preferible seleccionar otra versión o realizar una nueva generación.

La elección final dependerá, por tanto, del uso previsto. Podemos seleccionar una versión más limpia para una explicación o un repaso, una más detallada para el estudio autónomo o una de mayor impacto visual para introducir una unidad o destacar el recurso dentro del aula virtual.

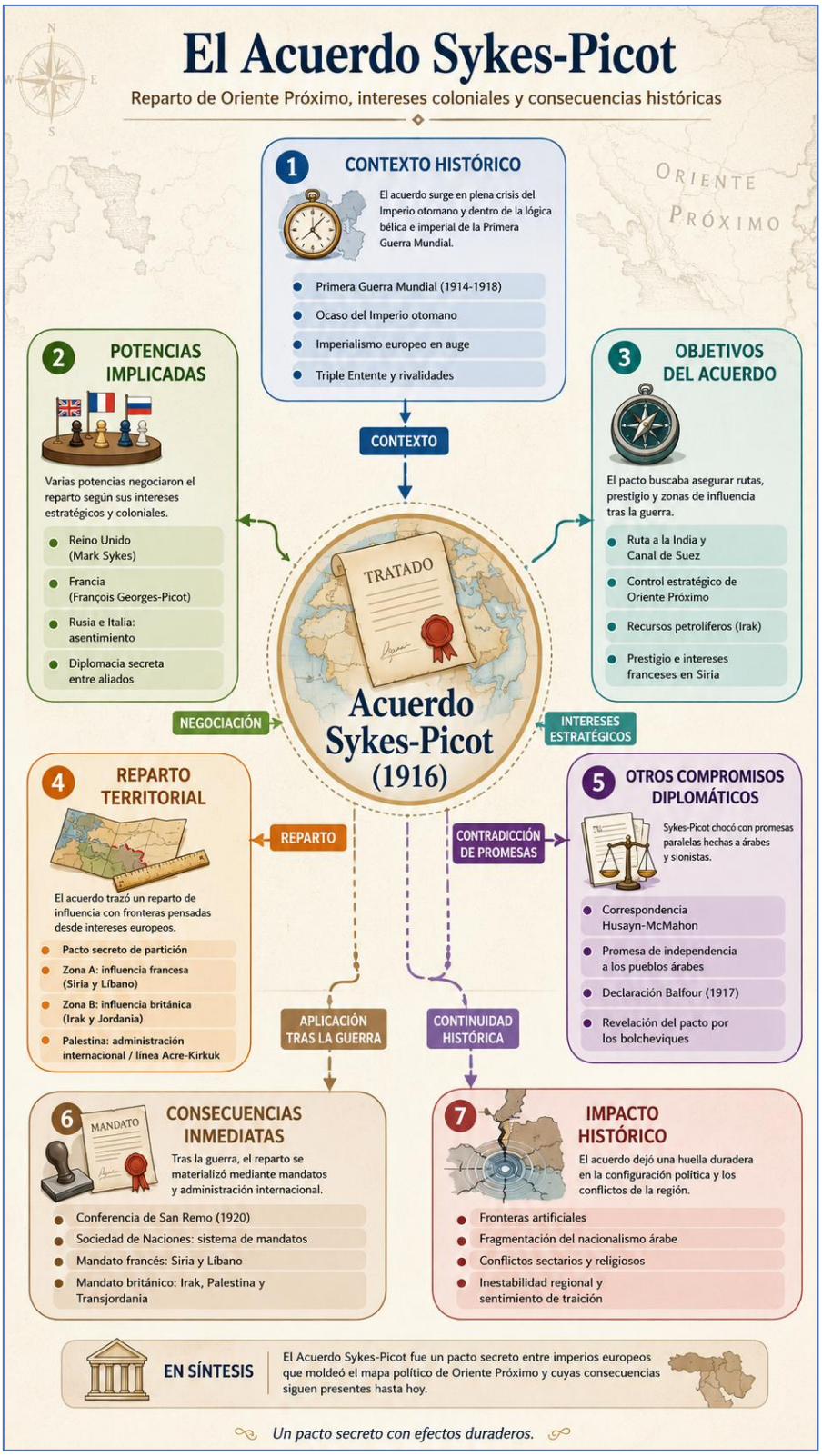
27.12. Ejemplos de mapas generados

El procedimiento puede aplicarse a temas muy diferentes sin modificar su estructura básica. En todos los casos podemos partir de fuentes seleccionadas en NotebookLM, generar una primera organización del contenido y transformar posteriormente esa imagen mediante una herramienta de IA generativa.

Los ejemplos siguientes muestran la aplicación del mismo método a diferentes áreas y niveles educativos. No pretenden establecer un único estilo gráfico, sino mostrar cómo una misma forma de trabajo puede producir representaciones visuales diferentes.

El Acuerdo Sykes-Picot

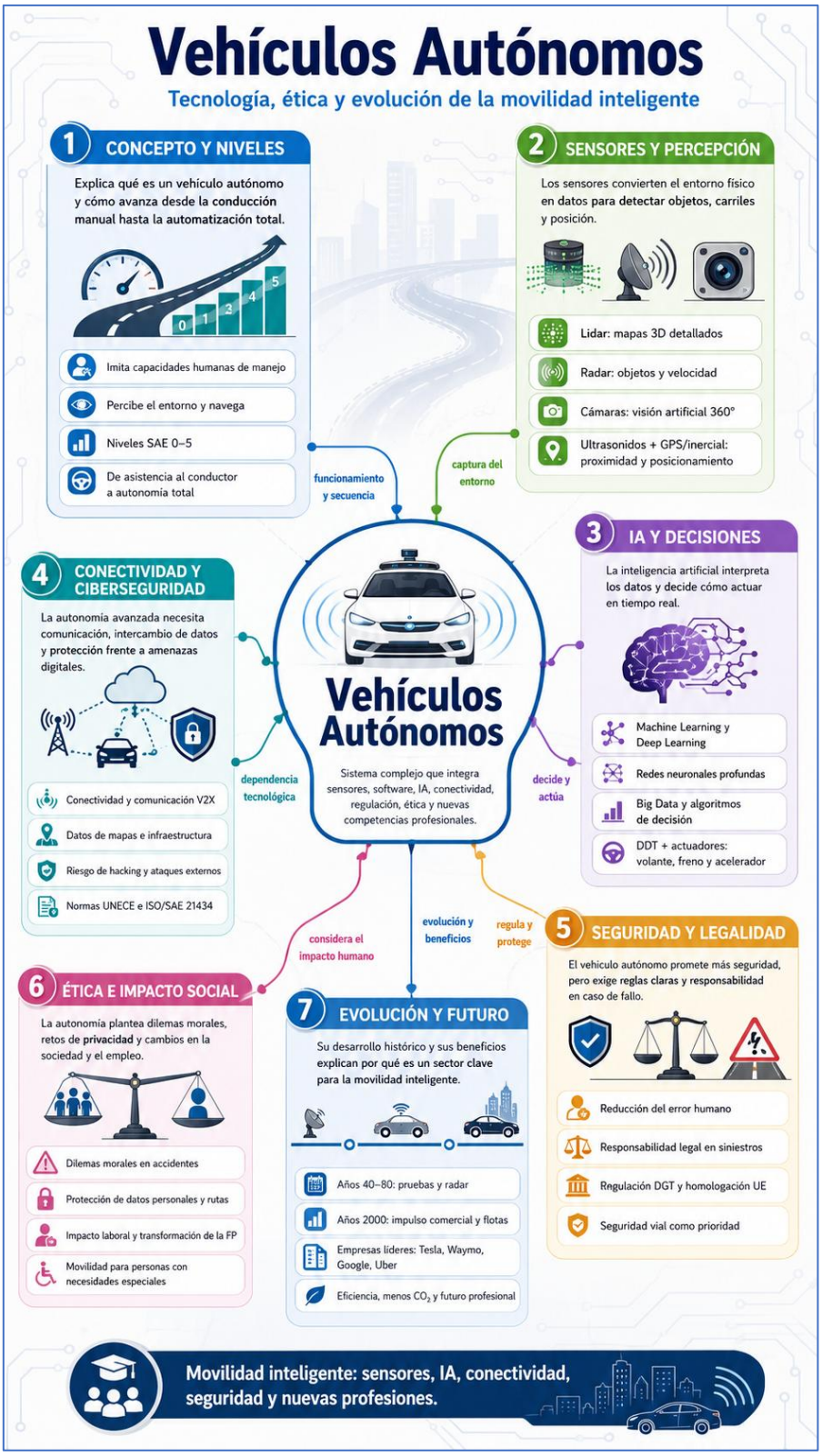
Este ejemplo permite representar de forma visual el contexto histórico, los protagonistas, los intereses territoriales, el contenido del acuerdo y sus consecuencias. La organización mediante bloques facilita la comprensión de un proceso histórico que combina causas, decisiones políticas y efectos posteriores.

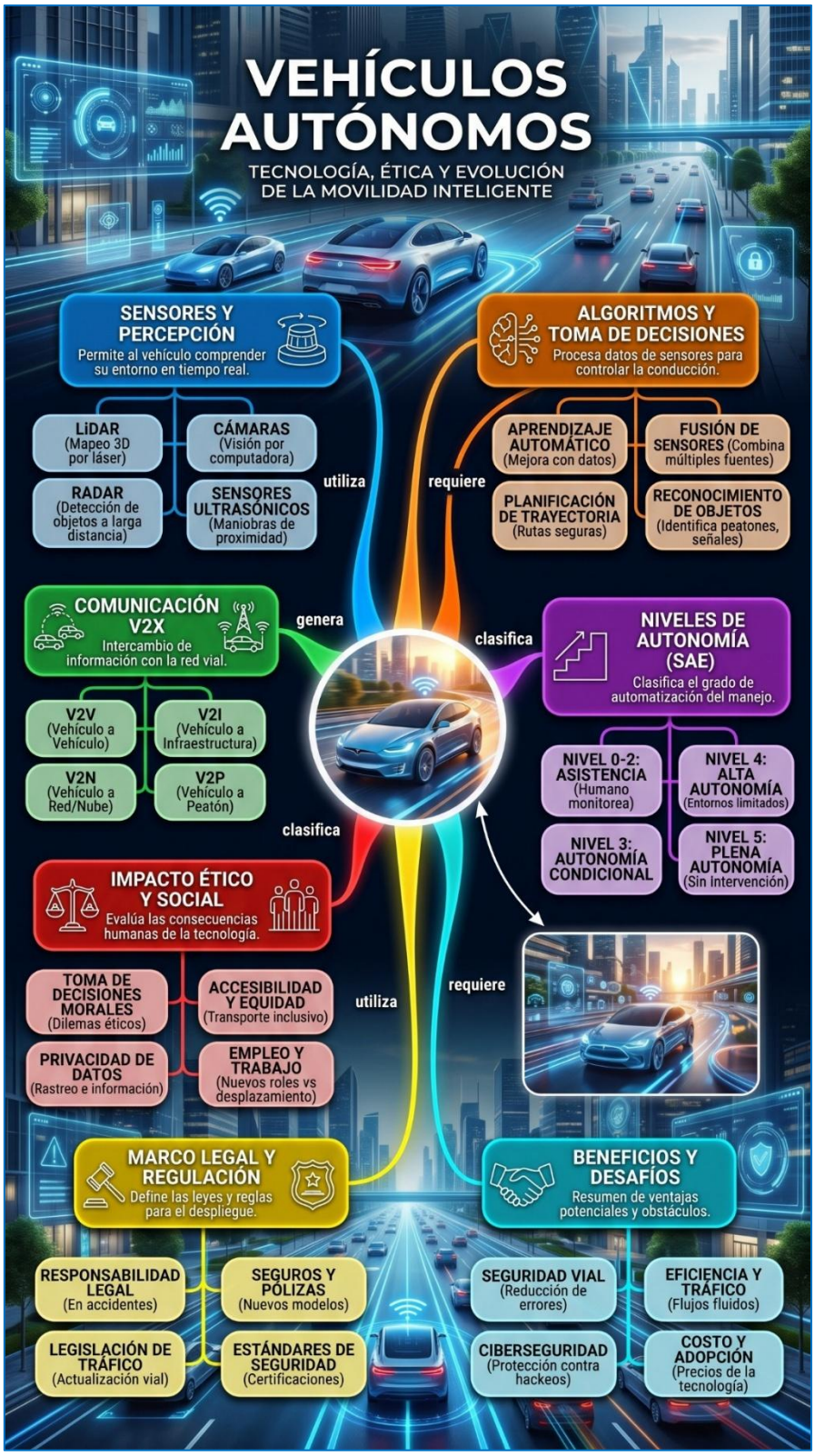



EL ACUERDO SYKES-PICOT
La Partición de Oriente Medio, Intereses Coloniales y Consecuencias Históricas
CONTEXTO HISTÓRICO
Surge del colapso del Imperio Otomano durante la I Guerra Mundial.
I Guerra Mundial
Imperio Otomano Decadente
La Cuestión de Oriente
Tratado de Sèvres
INTERESES COLONIALES
El reparto fue motivado por intereses económicos y geopolíticos europeos.
Reino Unido
Francia
Petróleo & Comercio
EL ACUERDO SECRETO
SECRET
Un pacto confidencial que dividió el Medio Oriente sin consentimiento local.
Mark Sykes & François Georges-Picot
A
B
Zonas de Influencia
Rusia Zarista (Revolución)
EL ACUERDO SYKES-PICOT
PROMESAS A LOS ÁRABES
Gran Bretaña prometió la independencia árabe para ganar su apoyo contra los otomanos.
Correspondencia McMahon-Hussein
Rebelión Árabe
T.E. Lawrence ("de Arabia")
DIVISIÓN TERRITORIAL
La creación de nuevas fronteras que ignoraron divisiones étnicas y religiosas.
Iraq
Mandatos Británicos
Siria
Mandatos Franceses
Nuevas Fronteras Artificiales
Acuerdo Sèvres-Lausana
CONSECUENCIAS HISTÓRICAS
Generó resentimiento árabe y tensiones regionales que persisten hoy.
Resentimiento Nacionalista Árabe
Conflicto Árabe-Israelí
Inestabilidad Política
Declaración Balfour
LEGADO CONTEMPORÁNEO
Las fronteras actuales y muchos conflictos modernos tienen raíces en este acuerdo.
Fronteras Actuales
Estados-Nación Modernos
Tensiones de Oriente Medio
Historia como un Ciclo

Vehículos autónomos

En este caso, el mapa organiza contenidos tecnológicos, éticos y sociales relacionados con los vehículos autónomos. Permite integrar conceptos técnicos con cuestiones de seguridad, regulación, evolución y toma de decisiones.




VEHÍCULOS AUTÓNOMOS
TECNOLOGÍA, ÉTICA Y EVOLUCIÓN DE LA MOVILIDAD INTELIGENTE
SENSORES Y PERCEPCIÓN
Permite al vehículo comprender su entorno en tiempo real.
LiDAR (Mapeo 3D por láser)
CÁMARAS (Visión por computadora)
RADAR (Detección de objetos a larga distancia)
SENSORES ULTRASÓNICOS (Maniobras de proximidad)
utiliza
ALGORITMOS Y TOMA DE DECISIONES
Procesa datos de sensores para controlar la conducción.
requiere
APRENDIZAJE AUTOMÁTICO (Mejora con datos)
FUSIÓN DE SENSORES (Combina múltiples fuentes)
PLANIFICACIÓN DE TRAYECTORIA (Rutas seguras)
RECONOCIMIENTO DE OBJETOS (Identifica peatones, señales)
COMUNICACIÓN V2X
Intercambio de información con la red vial.
genera
V2V (Vehículo a Vehículo)
V2I (Vehículo a Infraestructura)
V2N (Vehículo a Red/Nube)
V2P (Vehículo a Peatón)
clasifica
NIVELES DE AUTONOMÍA (SAE)
Clasifica el grado de automatización del manejo.
NIVEL 0-2: ASISTENCIA (Humano monitorea)
NIVEL 4: ALTA AUTONOMÍA (Entornos limitados)
NIVEL 3: AUTONOMÍA CONDICIONAL
NIVEL 5: PLENA AUTONOMÍA (Sin intervención)
clasifica
IMPACTO ÉTICO Y SOCIAL
Evalúa las consecuencias humanas de la tecnología.
TOMA DE DECISIONES MORALES (Dilemas éticos)
ACCESIBILIDAD Y EQUIDAD (Transporte inclusivo)
PRIVACIDAD DE DATOS (Rastreo e información)
EMPLEO Y TRABAJO (Nuevos roles vs desplazamiento)
utiliza
requiere
MARCO LEGAL Y REGULACIÓN
Define las leyes y reglas para el despliegue.
BENEFICIOS Y DESAFÍOS
Resumen de ventajas potenciales y obstáculos.
RESPONSABILIDAD LEGAL (En accidentes)
SEGUROS Y PÓLIZAS (Nuevos modelos)
LEGISLACIÓN DE TRÁFICO (Actualización vial)
ESTÁNDARES DE SEGURIDAD (Certificaciones)
SEGURIDAD VIAL (Reducción de errores)
EFICIENCIA Y TRÁFICO (Flujos fluidos)
CIBERSEGURIDAD (Protección contra hackeos)
COSTO Y ADOPCIÓN (Precios de la tecnología)

El cambio climático

El mapa sobre cambio climático muestra la utilidad de este formato para representar relaciones causales. Permite diferenciar causas, evidencias, efectos, medidas de mitigación y estrategias de adaptación dentro de una misma estructura visual.




CAUSAS
¿Qué está provocando el calentamiento global?
Combustibles Fósiles (Carbón, Petróleo)
Deforestación Masiva (Pérdida de Sumideros)
Emisiones de GEI (Metano, CO2)
EVIDENCIAS
Las pruebas científicas del cambio climático.
Aumento de la Temperatura Global
Derretimiento de Glaciares
Subida del Nivel del Mar
EFECTOS
¿Cómo impacta el cambio climático a la Tierra?
Olas de Calor y Sequías Extremas
Fenómenos Climáticos Severos (Inundaciones)
Pérdida de Biodiversidad (Arrecifes de coral)
CAMBIO CLIMÁTICO
Causas, Evidencias y Respuestas al Calentamiento Global.
MITIGACIÓN
Estrategias para reducir las emisiones de gases.
Uso de Energías Renovables (Eólica, Solar)
Eficiencia Energética y Reforestación
Reducción de Consumo Global
ADAPTACIÓN
Prepararse para vivir con el cambio climático.
Infraestructura Resiliente (Barreras)
Agricultura Sostenible (Cultivos adaptados)
Planes de Emergencia Local
PAZ Y CLIMA
ACCIÓN COLECTIVA
Cooperación internacional y acciones individuales.
Acuerdos Internacionales (e.g., Acuerdo de París)
Conciencia y Educación Pública
Soluciones Individuales (e.g., Transporte limpio)

La revolución de la inteligencia artificial generativa

Este ejemplo organiza un contenido tecnológico en rápida evolución mediante bloques que permiten diferenciar características, herramientas, aplicaciones, oportunidades y otros aspectos relacionados con la IA generativa.




LA REVOLUCIÓN DE LA IA GENERATIVA
TECNOLOGÍA, SOCIEDAD, EDUCACIÓN Y TRABAJO ANTE UNA NUEVA TRANSFORMACIÓN DIGITAL.
FUNDAMENTOS Y ARQUITECTURAS
LA TECNOLOGÍA BASE QUE PERMITE A LAS MAQUINAS CREAR.
TRANSFORMERS
La arquitectura clave para procesar secuencias y contexto.
ATENCIÓN Y CONTEXTO
Mecanismos para enfocar la 'atención' en datos relevantes.
ENTRENAMIENTO A GRAN ESCALA
Uso de vastos conjuntos de datos para el aprendizaje.
HERRAMIENTAS DE LENGUAJE Y TEXTO
PLATAFORMAS QUE GENERAN TEXTO Y ERUDITO SIMILARES A LOS HUMANOS.
CHATGPT Y GPT-4
Los modelos más conocidos para diálogo, resumen y análisis.
GOOGLE GEMINI (ANTERIOR BARDO)
Integración con suscripciones y servicios de Google.
APLICACIONES PRÁCTICAS
Redacción, traducción, programación y asistencia en tareas.
GENERACIÓN MULTIMEDIA Y CREATIVA
SISTEMAS PARA CREAR IMÁGENES, VIDEO Y SONIDO A PARTIR DE DESCRIPCIONES.
CREACIÓN DE IMÁGENES
DALL·E, Midjourney, Stable Diffusion para arte visual.
VIDEO GENERATIVO
Generación de clips de video a partir de texto.
MÚSICA Y AUDIO
Creación de bandas sonoras y voces artísticas realistas.
TRANSFORMACIÓN EN LA EDUCACIÓN
REIMAGINANDO LA ENSEÑANZA, EL APRENDIZAJE Y LAS HABILIDADES DEL FUTURO.
PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE
Adaptación del contenido al ritmo y estilo individual.
TUTORÍA 24/7
Sistemas de tutoría inteligente y retroalimentación inmediata.
NUEVAS EVALUACIONES
Cambio hasta la evaluación del pensamiento crítico y la creatividad.
DESAFÍOS ÉTICOS Y SOCIALES
NAVEGANDO POR LOS RIESGOS, EL SESGO Y LA RESPONSABILIDAD DE LOS SISTEMAS.
SESGO ALGORÍTMICO
Reproducción de prejuicios presentes en los datos de entrenamiento.
PROPIEDAD INTELECTUAL
Debate sobre derechos de autor de contenido generado.
DESINFORMACIÓN Y 'DEEPFAKES'
Creación de noticias falsas y manipulación visual realista.
IMPACTO LABORAL Y ADAPTACIÓN
EVOLUCIÓN DE ROLES, NUEVAS HABILIDADES Y LA AUTOMATIZACIÓN INTELIGENTE.
AUTOMATIZACIÓN DE TAREAS
Ejecución de tareas repetitivas y análisis de datos.
RESKILLING Y UPSKILLING
Necesidad de nuevas habilidades para colaborar con la IA.
NUEVAS OPORTUNIDADES
Surgimiento de nuevas carreras (e.g., Ingeniero de prompt).
AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD
Mejora de la eficiencia en múltiples industrias.

Industria 5.0

El último ejemplo muestra la aplicación del procedimiento a un contenido relacionado con Formación Profesional y ámbitos tecnológicos avanzados. La estructura permite presentar tecnologías, características, competencias, sostenibilidad y colaboración entre personas y sistemas automatizados.





Estos ejemplos muestran que el valor del procedimiento no depende del tema concreto ni de una única herramienta. Lo transferible es el **método de trabajo**: seleccionar una base documental adecuada, generar una primera estructura conceptual, transformarla visualmente y revisar el resultado de acuerdo con el objetivo educativo.

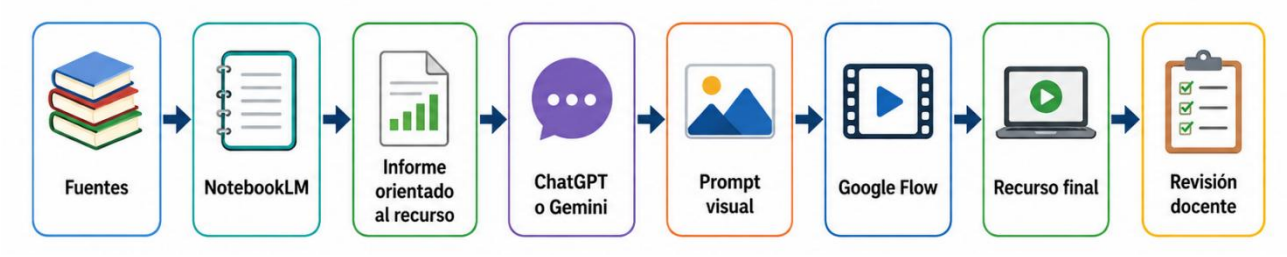
28. Creación de recursos educativos con Google Flow

Google Flow puede utilizarse para generar recursos visuales educativos a partir de instrucciones detalladas. En el capítulo anterior hemos visto cómo emplearlo para transformar un primer mapa creado con NotebookLM. En este capítulo ampliaremos su utilización mediante dos tipos de recursos especialmente adecuados para sintetizar y organizar información: **infografías y líneas de tiempo**.

El procedimiento parte de una idea que se repite a lo largo de este manual: antes de generar un recurso visual complejo conviene disponer de una base de contenido suficientemente fiable y organizada. Por ello, no comenzaremos pidiendo directamente a Google Flow una imagen sobre un tema amplio. Utilizaremos primero NotebookLM para trabajar con las fuentes y preparar la información que queremos representar.

Después emplearemos ChatGPT o Gemini para realizar una segunda transformación: convertir el contenido organizado por NotebookLM en un *prompt* visual detallado y listo para utilizar en Google Flow.

El flujo general será:



Este procedimiento permite separar tres decisiones diferentes: **qué información utilizar**, **cómo organizarla** y **cómo representarla visualmente**.

Para mostrarlo utilizaremos como ejemplo **«La carrera espacial en el contexto de la Guerra Fría»**, dirigido a alumnado de Bachillerato. El tema permite combinar información histórica, científica y tecnológica y se adapta bien a los dos recursos que vamos a crear. Una infografía puede organizar el contexto, los protagonistas, los avances tecnológicos, la propaganda y las consecuencias; una línea de tiempo, en cambio, permite ordenar cronológicamente los principales hitos de la carrera espacial.

28.1. Preparación del cuaderno en NotebookLM

La creación y gestión de cuadernos en NotebookLM se explica en el capítulo 3, y el diseño de informes personalizados se desarrolla en el capítulo 17. Partiremos aquí de un cuaderno ya preparado y nos centraremos en las decisiones específicas de este ejemplo.

Creamos un cuaderno dedicado a **«La carrera espacial y la Guerra Fría»** e incorporamos fuentes que permitan abordar el tema desde distintas perspectivas. Interesan especialmente los materiales que proporcionen contexto histórico, información sobre los programas espaciales de Estados Unidos y la Unión Soviética, cronologías, explicaciones sobre avances científicos y tecnológicos y contenidos relacionados con la utilización política y propagandística de la exploración espacial.

Si utilizamos NotebookLM para localizar fuentes, podemos orientar la búsqueda mediante un *prompt* como el siguiente.

```
Selecciona fuentes fiables, variadas y adecuadas para explicar el tema «La carrera
espacial en el contexto de la Guerra Fría», desde una perspectiva histórica, científica
y tecnológica.

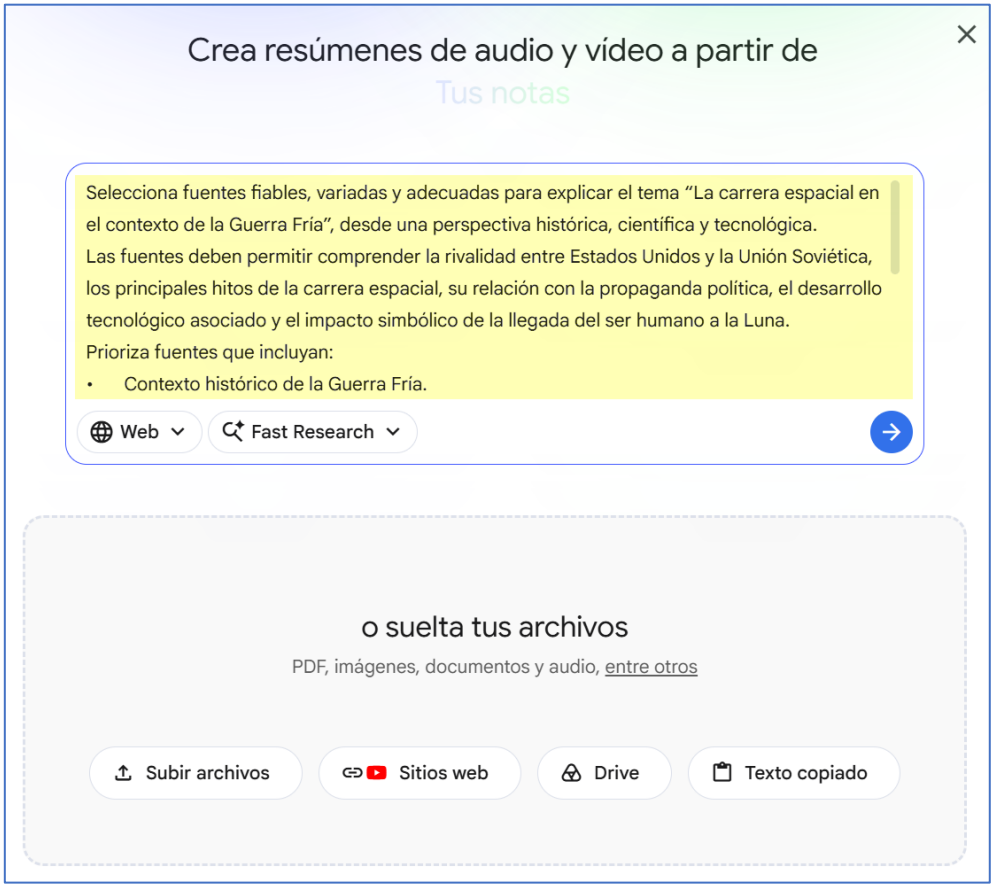
Las fuentes deben permitir comprender la rivalidad entre Estados Unidos y la Unión
Soviética, los principales hitos de la carrera espacial, su relación con la propaganda
política, el desarrollo tecnológico asociado y el impacto simbólico de la llegada del
ser humano a la Luna.

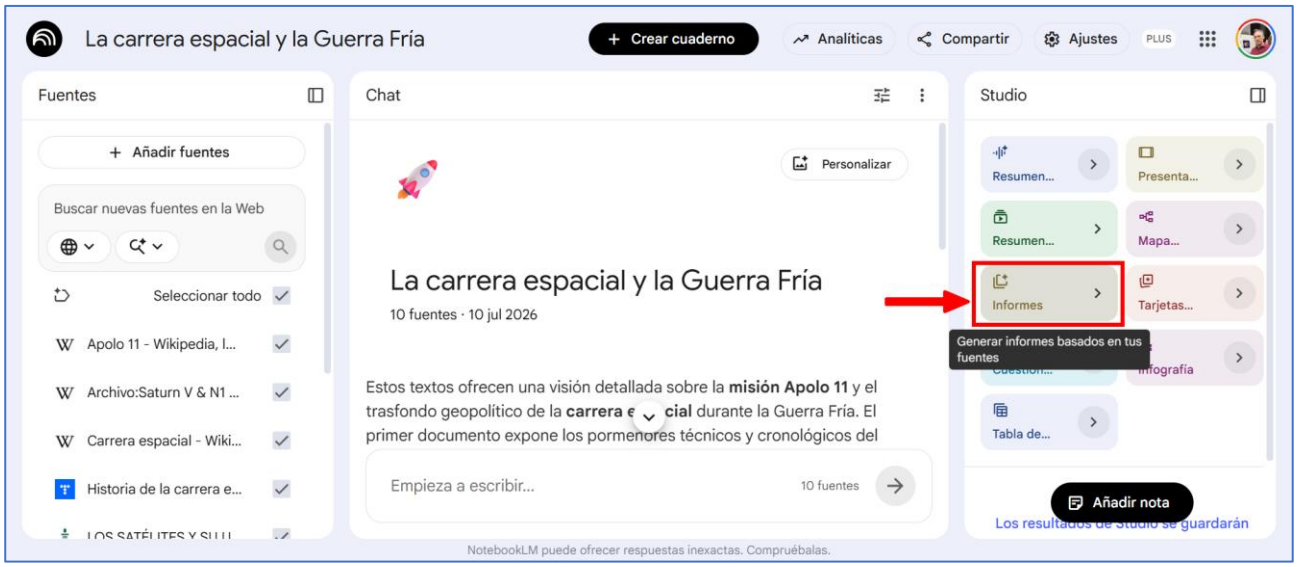
Prioriza fuentes que incluyan:

    • Contexto histórico de la Guerra Fría.
    • Información sobre la rivalidad espacial entre Estados Unidos y la Unión
      Soviética.
    • Cronologías claras de los principales hitos.
    • Información sobre Sputnik, Yuri Gagarin, el programa Apolo y la llegada a la
      Luna.
    • Imágenes, esquemas o explicaciones visuales que ayuden a comprender el tema.
    • Materiales adecuados para alumnado de Bachillerato.

Evita fuentes excesivamente técnicas, poco fiables, sin autoría clara o centradas
únicamente en datos anecdóticos.
```

Revisamos los resultados y seleccionamos un conjunto equilibrado. No es necesario utilizar todas las fuentes encontradas; interesa que el cuaderno cubra suficientemente el contexto histórico, la evolución cronológica y la dimensión científica y tecnológica del tema.

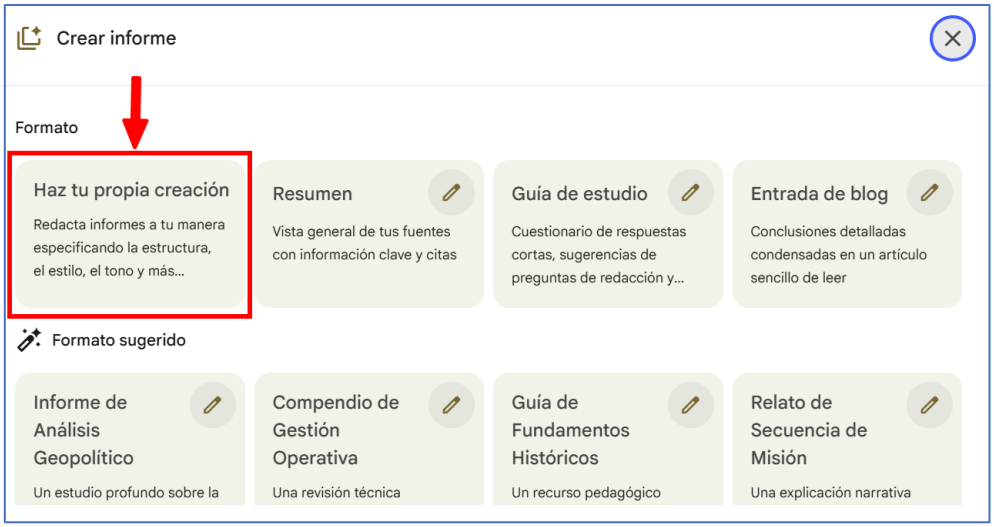




Generar dos informes con finalidades diferentes

A partir del mismo cuaderno crearemos **dos informes personalizados**. Ambos utilizarán las mismas fuentes, pero organizarán la información de manera diferente.

Esta distinción es importante. La estructura de la información debe responder al tipo de recurso que se pretende generar posteriormente. Para una infografía interesa agrupar y jerarquizar contenidos; para una línea de tiempo interesa seleccionar acontecimientos y ordenarlos cronológicamente.



Informe orientado a una infografía

Para la infografía necesitamos una organización temática. El informe debe identificar los bloques principales y sintetizar la información que posteriormente podrá convertirse en paneles o secciones visuales.

Podemos utilizar el siguiente *prompt*:

```
A partir de las fuentes incluidas en este cuaderno, genera un informe personalizado sobre «La carrera espacial en el contexto de la Guerra Fría», dirigido a alumnado de Bachillerato.

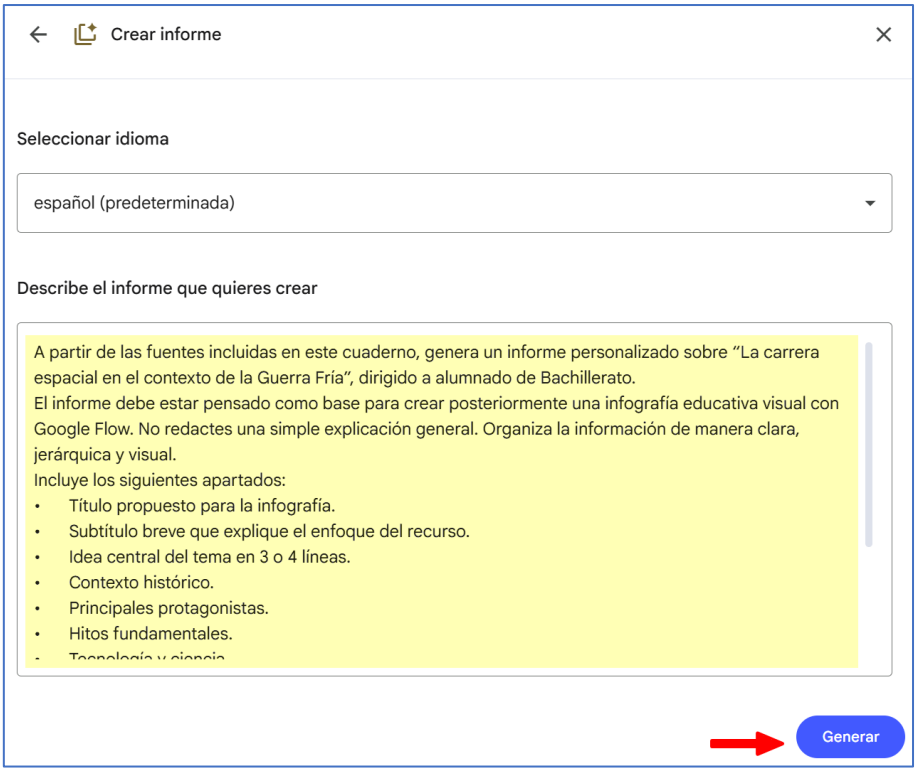
El informe debe estar pensado como base para crear posteriormente una infografía educativa con Google Flow. Organiza la información de manera clara, jerárquica y sintética.

Incluye:

    • Título propuesto para la infografía.
    • Subtítulo breve.
    • Idea central del tema en 3 o 4 líneas.
    • Contexto histórico.
    • Principales protagonistas.
    • Hitos fundamentales.
    • Tecnología y ciencia.
    • Propaganda e impacto social.
    • Consecuencias y legado.

Utiliza un lenguaje claro y adecuado para Bachillerato. Resume la información esencial, evita detalles secundarios y destaca los conceptos que deberían aparecer en un recurso visual.

El resultado debe servir posteriormente como fuente para generar un prompt detallado de creación de una infografía.
```



Informe orientado a una línea de tiempo

Para la línea de tiempo necesitamos una estructura diferente. En lugar de agrupar la información en bloques temáticos, debemos identificar los acontecimientos fundamentales, ordenarlos y explicar brevemente su importancia.

Utilizaremos otro informe:

```
A partir de las fuentes incluidas en este cuaderno, genera un informe personalizado sobre «La carrera espacial en el contexto de la Guerra Fría», dirigido a alumnado de Bachillerato.

El informe debe estar pensado como base para crear posteriormente una línea de tiempo visual con Google Flow. Organiza la información de forma cronológica, clara y selectiva.

Incluye:

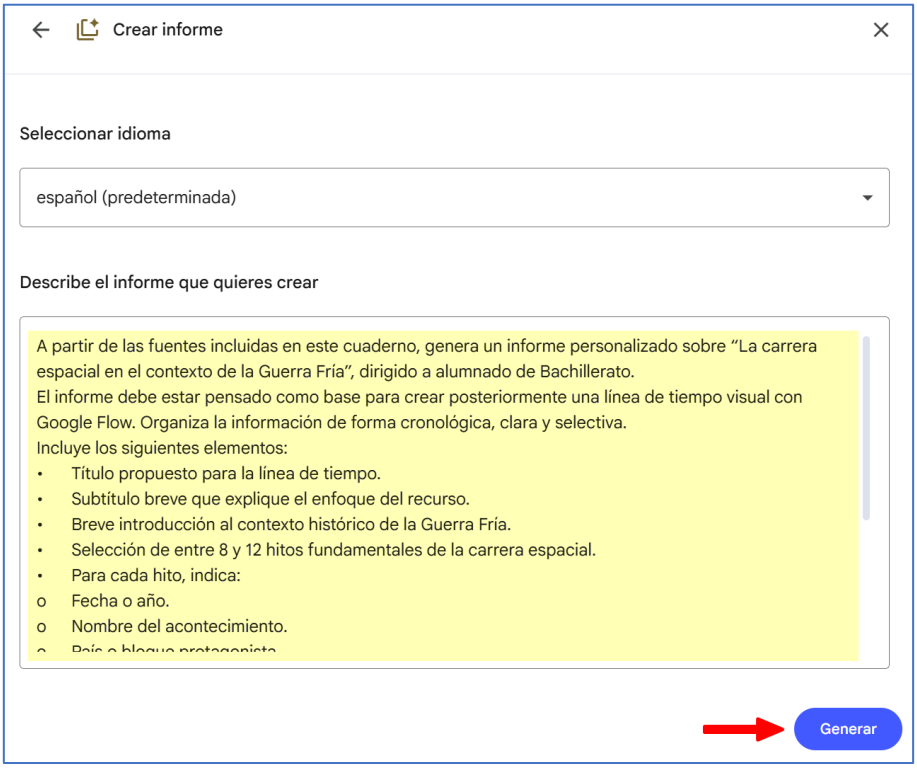
    • Título propuesto para la línea de tiempo.
    • Subtítulo breve que explique el enfoque del recurso.
    • Breve introducción al contexto histórico de la Guerra Fría.
    • Entre 8 y 12 hitos fundamentales de la carrera espacial.

Para cada hito indica:

    • Fecha o año.
    • Nombre del acontecimiento.
    • País o bloque protagonista.
    • Explicación breve de su importancia.
    • Elemento visual que podría representarlo.

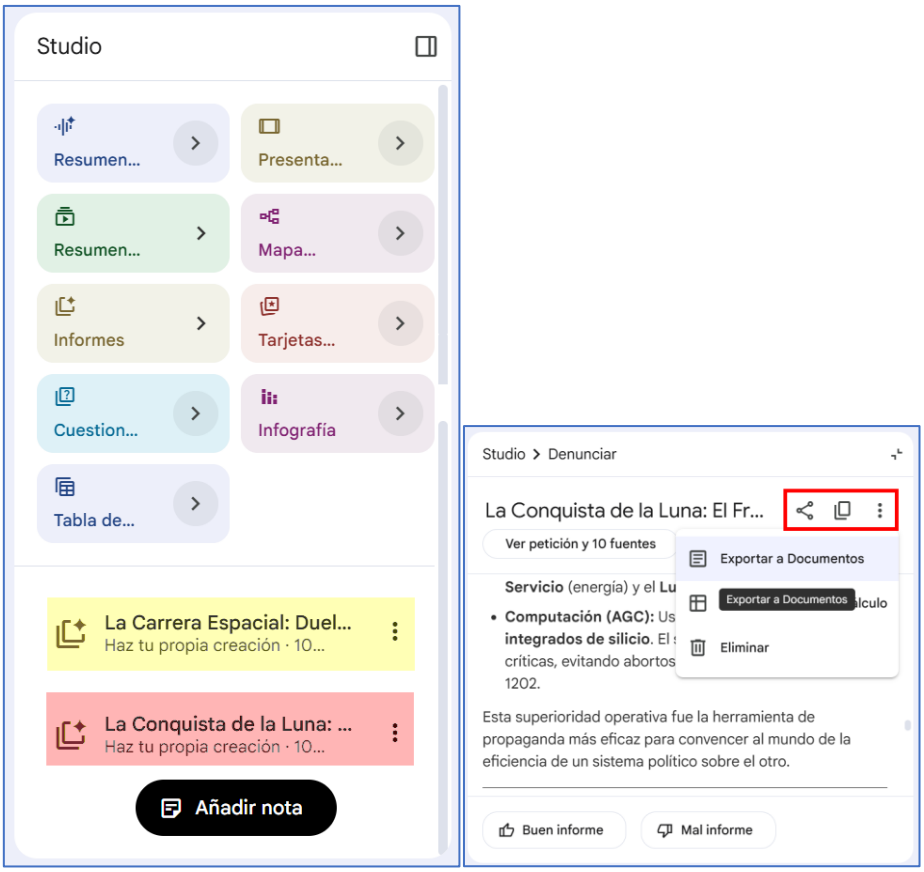
Añade, cuando resulte pertinente, relaciones entre los distintos hitos y finaliza con una breve interpretación del conjunto.

Prioriza los acontecimientos realmente significativos y evita incluir demasiadas fechas secundarias. El informe debe permitir crear una línea de tiempo visual, clara y comprensible para el alumnado.
```



Una vez generados ambos informes, los abrimos y comprobamos que responden a la finalidad prevista. Si es necesario, podemos modificar las instrucciones y generar una nueva versión.

Para el siguiente paso utilizaremos la opción que permite **copiar el contenido con formato**.



Con esto disponemos de dos documentos derivados de las mismas fuentes, pero organizados de acuerdo con el recurso que queremos crear.

28.2. Transformación de los informes en *prompts* para Google Flow

Google Flow necesita instrucciones visuales suficientemente precisas. Los informes de NotebookLM proporcionan el contenido, pero todavía no describen con detalle la composición gráfica, el formato, la distribución de elementos o el estilo visual.

Para realizar esta transformación podemos utilizar ChatGPT o Gemini. Su función en esta fase **no es investigar nuevamente el tema ni ampliar el informe**, sino convertir el contenido ya preparado en una instrucción visual adecuada para Google Flow.

En lugar de utilizar dos *prompts* casi idénticos, emplearemos una **plantilla común** y añadiremos únicamente los requisitos específicos del tipo de recurso.

Prompt común para preparar la petición visual

```
Analiza el siguiente informe sobre [TEMA] y transfórmalo en un prompt detallado, claro y listo para pegar directamente en Google Flow.

El objetivo es crear un recurso educativo de tipo [TIPO DE RECURSO], dirigido a alumnado de [NIVEL EDUCATIVO].

El prompt que generes debe:

    • Indicar que el formato final será [FORMATO Y ORIENTACIÓN].
    • Proponer una composición visual coherente con el contenido.
    • Incorporar un fondo relacionado con el tema sin dificultar la lectura.
    • Permitir una paleta de colores adecuada y suficientemente contrastada.
```

```
    • Incluir un título principal y un subtítulo.
    • Establecer una jerarquía visual clara.
    • Utilizar elementos gráficos relacionados con el contenido del informe.
    • Indicar que todo el texto debe aparecer en español.
    • Evitar bloques de texto demasiado extensos.
    • Solicitar un acabado profesional y una imagen de alta calidad.
    • Utilizar exclusivamente la información contenida en el informe.
    • No inventar fechas, nombres, acontecimientos ni datos que no aparezcan en él.

Ten en cuenta además los siguientes requisitos específicos:

[REQUISITOS ESPECÍFICOS DEL RECURSO]

Devuelve únicamente el prompt final para Google Flow, sin explicaciones adicionales.

INFORME:

[PEGAR AQUÍ EL INFORME GENERADO POR NOTEBOOKLM]
```

La ventaja de esta plantilla es que separa las características comunes —formato, jerarquía, idioma, fidelidad al contenido o legibilidad— de las decisiones que dependen del recurso concreto.

Generación de la infografía

Para crear la infografía sustituimos **[TIPO DE RECURSO]** por «infografía educativa» y añadimos los siguientes requisitos específicos:

REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA LA INFOGRAFÍA

```
Organiza la información en bloques temáticos claramente diferenciados.

Distribuye los contenidos de forma equilibrada y evita una composición excesivamente
densa.

Utiliza elementos visuales relacionados con la Guerra Fría y la exploración espacial:
satélites, cohetes, astronautas, la Luna, órbitas, radares, centros de control, mapas
geopolíticos u otros elementos presentes o justificados por el informe.

El diseño debe permitir comprender tanto la dimensión histórica como la científica y
tecnológica del tema.

Utiliza una estética visual coherente con la Guerra Fría y la carrera espacial,
manteniendo siempre la legibilidad y la función educativa del recurso.
```

Pegamos después el informe elaborado en NotebookLM.

En nuestro caso, hemos realizado esta transformación con ChatGPT. El resultado es un *prompt* mucho más extenso que el informe original, porque incorpora las instrucciones necesarias para decidir cómo debe representarse visualmente la información.

Analiza el siguiente informe sobre "La carrera espacial en el contexto de la Guerra Fría" y transfórmalo en un prompt detallado, claro y listo para pegar directamente en Google Flow.
El objetivo es crear una infografía educativa en formato vertical 9:16, dirigida a alumnado de Bachillerato. La infografía debe ser visualmente espectacular, pero también clara, rigurosa y útil para estudiar el tema.
Instrucciones para el prompt que debes generar:
- Debe indicar que el formato final será vertical 9:16.
- Debe describir un fondo cinematográfico, coherente

Mostrar más

Crea una **infografía educativa vertical en formato 9:16** sobre **"La conquista de la Luna en el contexto de la Guerra Fría"**, dirigida a alumnado de **Bachillerato**.

Título principal: "La conquista de la Luna"
Subtítulo: "La Luna: campo de batalla ideológico y tecnológico del siglo XX"

Diseña una imagen **ultra HD**, con **estética cinematográfica**, gran impacto visual y acabado **profesional listo para publicar**, pero también clara, rigurosa y útil para el estudio.

El **fondo** debe ser **cinematográfico y coherente con el tema**: espacio profundo, la Tierra parcialmente iluminada, la Luna visible, órbitas luminosas, una atmósfera de tensión geopolítica propia de la Guerra Fría, pantallas de control, radares, mapas sutiles de Estados Unidos y la URSS, estrellas, humo de lanzamiento y sensación de carrera tecnológica. El fondo no debe ser meramente decorativo: debe reforzar la idea de rivalidad ideológica, poder tecnológico y exploración espacial.

Elige libremente una paleta de colores impactante y adecuada al tema. Puede combinar tonos fríos y tecnológicos con contrastes intensos y toques cálidos o luminosos para destacar hitos y elementos clave. La iluminación debe ser dramática, con profundidad visual y buena legibilidad.

Organiza la información en **bloques visuales claros**, con **jerarquía visual bien marcada**, composición equilibrada y lectura intuitiva. Utiliza entre **6 y 7 secciones principales**, con paneles o cajas visuales bien definidos, bordes limpios o redondeados, iconos ilustrativos y textos breves en español. **Evita el exceso de texto**: cada bloque debe sintetizar ideas clave con frases cortas, datos esenciales y buena legibilidad.

Incluye como **imagen central dominante** una escena espectacular relacionada con el alunizaje: por ejemplo, el módulo lunar **Eagle** sobre la superficie lunar, astronautas en la Luna, un gran cohete **Saturno V** en despegue o una composición que una despegue, órbita y alunizaje. Añade elementos visuales de apoyo como **satélites, astronautas, la Luna, cohetes, órbitas, radares, consolas de misión, propaganda espacial y mapas geopolíticos**.

Estructura la infografía en los siguientes bloques:

1. Núcleo conceptual
Explica de forma breve que la carrera espacial no fue solo una hazaña científica, sino un frente estratégico de la Guerra Fría para demostrar superioridad tecnológica, económica, militar e ideológica ante el mundo.
Idea clave: el espacio como "vitrina" del poder de las superpotencias.

2. Contexto histórico: el despertar de la rivalidad
Resume que el lanzamiento del **Sputnik 1** por la URSS en **1957** desencadenó una crisis de seguridad en Occidente y alteró la percepción del equilibrio mundial.
Incluye de forma breve estos factores críticos:

- Rivalidad geopolítica entre capitalismo y socialismo.
- Relación entre cohetes espaciales e **ICBM**.
- Creación de la **NASA** como respuesta institucional estadounidense.
  Menciona también el contraste entre el éxito orbital de **Yuri Gagarin** en 1961 y el vuelo suborbital de **Alan Shepard**.

3. Protagonistas: las caras de la carrera espacial
Presenta de forma sintética a los protagonistas principales, diferenciando liderazgo político y héroes de la misión.
Incluye:

- **Dwight D. Eisenhower**: impulsor de la NASA tras el Sputnik.
- **John F. Kennedy**: fijó el objetivo de llegar a la Luna.
- **Nikita Khrushchev**: líder soviético durante la fase decisiva de la rivalidad.
- **Richard Nixon**: presidente durante el éxito del Apolo 11.
- **Neil Armstrong**: primer hombre en la Luna.
- **Buzz Aldrin**: segundo hombre en la Luna.
- **Michael Collins**: piloto del módulo de mando **Columbia**.
- **Yuri Gagarin**: primer ser humano en órbita.
  Añade un pequeño subbloque sobre personal técnico clave:
- **Margaret Hamilton**: software de vuelo.
- **Eldon C. Hall**: hardware del computador de navegación **AGC**.
- **Millicent Goldschmidt**: recolección aséptica de material lunar.

4. Hitos fundamentales: camino hacia la Luna
Crea una mini cronología visual clara dentro de la infografía con estos hitos, sin inventar otros:

- **1957**: **Sputnik 1** (URSS), primer satélite artificial.
- **Abril de 1961**: **Yuri Gagarin**, primer hombre en el espacio en vuelo orbital.
- **Mayo de 1961**: **Kennedy** anuncia el objetivo de llegar a la Luna.
- **1968–1969**: **Apolo 7 a 10**, ensayos generales de hardware y maniobras.
- **20 de julio de 1969**: **Apolo 11** aluniza; contacto en la superficie a las **20:17:40 UTC**.
  Incluye un pequeño recuadro de "riesgo y tensión" con dos referencias breves:
- **Incendio del Apolo 1 (1967)**.
- **Luna 15** se estrella poco antes del regreso del Apolo 11.

5. Ciencia y tecnología: el motor del salto
Incluye una "ficha técnica" sintética del **Apolo 11**:

- **Saturno V**: lanzador de gran potencia, unas **3.000 toneladas**.
- Nave compuesta por **Columbia** (módulo de mando), módulo de servicio y **Eagle** (módulo lunar).
- **AGC**: uso pionero de circuitos integrados de silicio.
- El software priorizó tareas críticas durante las alarmas **1201** y **1202**.
  Refuerza visualmente la relación entre innovación espacial e informática moderna.

6. Propaganda e impacto social
Explica brevemente que cada misión fue una demostración pública de capacidad tecnológica y superioridad ideológica.
Incluye estos datos clave:

- **600 millones de espectadores** siguieron el alunizaje por televisión.
- El éxito espacial funcionó como símbolo de cohesión y prestigio internacional.
- El emblema del **Apolo 11** con el águila y la rama de olivo proyectó una imagen de alunizaje pacífico.
  Puedes mencionar de forma breve la comunión de **Buzz Aldrin** en la Luna como detalle de tensión simbólica y cultural, sin desarrollarlo en exceso.

7. Consecuencias y legado
Resume que la llegada a la Luna marcó el punto culminante de la rivalidad y abrió una etapa posterior de cooperación y avances científicos.
Incluye:

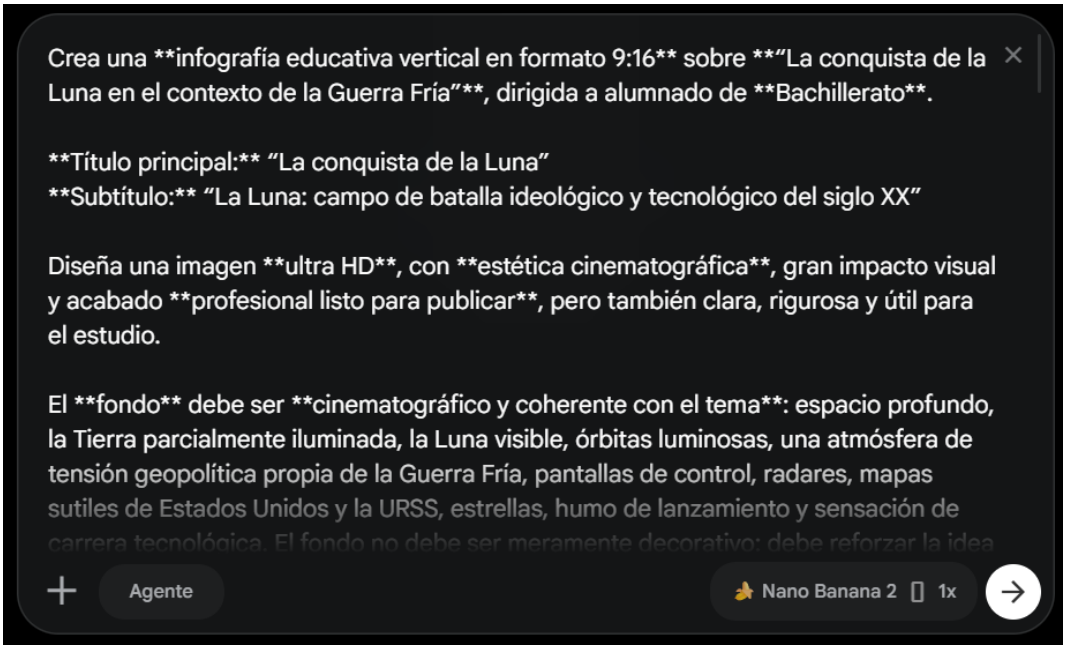
- Recolección de **21,55 kg** de material lunar.
- Descubrimiento de **tres minerales** desconocidos en la Tierra.
- **Apolo-Soyuz (1975)** como símbolo de cooperación internacional.
- Legado tecnológico en computación, comunicaciones y desarrollo científico.

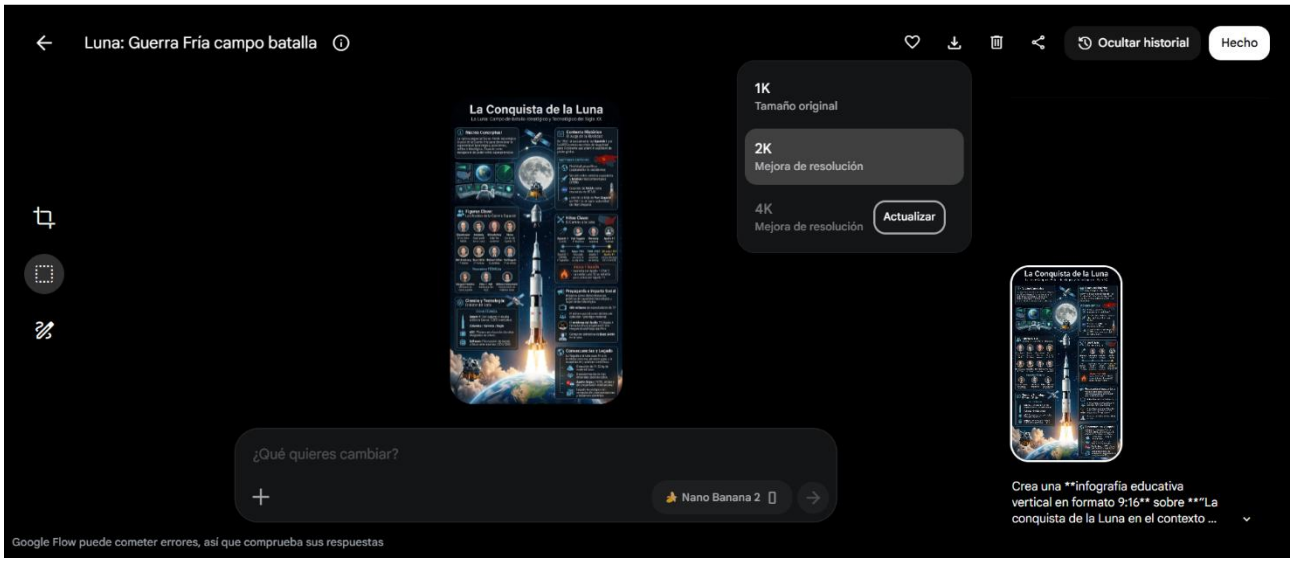
Indicaciones visuales adicionales:

- Usa iconografía coherente y atractiva: cohetes, cápsulas, satélites, escafandras, cronologías, ondas de radar, paneles de control, órbitas y mapas.
- Mantén una **jerarquía visual clara** entre título, subtítulo, bloques principales, datos y apoyos gráficos.
- La tipografía debe ser limpia, moderna y muy legible.
- Todo el texto debe estar **íntegramente en español**.
- No incluyas palabras en inglés.
- No inventes fechas, nombres, hechos ni cifras no presentes en esta descripción.
- Mantén la **exactitud histórica** y evita errores de contenido.
- El resultado debe parecer una **infografía educativa de alta calidad**, visualmente espectacular, ordenada, legible y lista para su uso en el aula o su publicación.

Copiamos ese *prompt* y lo trasladamos a Google Flow.

El procedimiento general de trabajo con Google Flow ya se ha explicado en el apartado 27.9. Utilizamos la generación de imágenes, elegimos el formato previsto y pegamos la instrucción visual obtenida.





Google Flow genera diferentes propuestas a partir de la misma instrucción. Esto permite comparar composiciones y seleccionar aquella en la que la información se encuentre mejor organizada.


La Conquista de la Luna
La Luna: Campo de Batalla Ideológico y Tecnológico del Siglo XX
Núcleo Conceptual
La carrera espacial fue un frente estratégico crucial de la Guerra Fría para demostrar la superioridad tecnológica, económica, militar e ideológica. Espacio como escaparate de poder entre superpotencias.
Contexto Histórico
El Auge de la Rivalidad
En 1957, el lanzamiento del Sputnik 1 por la URSS como una crisiis de seguridad para Occidente que alteró el equilibrio de poder global.
FACTORES CRÍTICOS
Rivalidad geopolítica (capitalismo vs socialismo)
Vínculo entre cohetes espaciales y Misiles Intercontinentales (ICBM)
Creación de NASA como respuesta de EE.UU.
el éxito orbital de Yuri Gagarin en 1961 vs el vuelo suborbital de Alan Shepard.
Figuras Clave:
Los Rostros de la Carrera Espacial
Eisenhower Drive drive NASA
Kennedy Goal gotal de la Luna
Khrushchev Lider lier sovietoo
Nixon Excite de Apollo 11
Neil Armstrong 1º homre
Buzz Aldrin 2º homne
Michael Collins Columbia
Yuri Gagarin 1º en órbito
Personales TÉCNICAs
Margaret Hamilton Software de vuelo Apollo
Eldon C. Hall Hardware del AGC
Millicent Goldschmidt Recolección de material lunar
Hitos Clave:
El Camino a la Luna
Sputnik 1 (USSR
Yuri Gagarin 1º hombre
Kennedy anuncia
Apollo 11 meman
1957 Sputnik 1 (USSR), 1º satelne
Mayo 1961 Kennedy anuncia la el objetivo
1968--1969 Apollo 7 pruebas en órbita
20 Julio 1969 Apollo 11 primer aterrizaje 20:17:40 UTC
RIESGO Y TENSIÓN
Incendio del Apollo 1 (1967)
La sonda Luna 15 se estrelló poco antes del Apollo 11.
Ciencia y Tecnología:
El Motor del Salto
FICHA TÉCNICA
Saturn V: Con Saturno V de alta potencia (aprox. 3,000 toneladas)
Columbia / Servicio / Eagle.
AGC: Pionero en el uso de circuitos integrados de silicio.
Software: Priorización de tareas críticas ante alarmas 1201/1202.
Propaganda e Impacto Social
Misiones como demostraciones públicas de capacidad tecnológica y superioridad ideológica.
600 millones de espectadores de TV
El éxito espacial como símbolo de cohesión / prestigio nacional.
El emblema del Apollo 11 (águila + rama de olivo) proyectando una imagen de aterrizaje pacífico.
Comunión simbólica de Buzz Aldrin en la luna.
Consecuencias y Legado
La llegada a la luna puso fin a la rivalidad extrema, abriendo paso a la cooperación y avances científicos:
Colección de 21.55 kg de material lunar
Descubrimiento de tres minerales desconocidos
Apollo-Soyuz (1975), símbolo de cooperación internacional
Legado tecnológico en computación, comunicaciones y desarrollo científico.


LA CONQUISTA DE LA LUNA:
EL FRENTE CELESTIAL DE LA GUERRA FRÍA
La Luna: campo de batalla ideológico y tecnológico del siglo XX
Pilar estratégico de la Guerra Fría para proyectar hegemonía global.
Escaparate para validar modelos sociales. Capacidad de poner un hombre en la Luna como prueba de superioridad tecnológica, económica y militar.
Progreso científico sin precedentes
vs.
Competencia militar encubierta por control de misiles balísticos intercontinentales nuclear-capaces bajo escusa de misiones de exploración. Cada órbita, un movimiento en el ajedrez geopolítico.
CONTEXTO HISTÓRICO: EL DESPERTAR DE LA RIVALIDAD
Lanzamiento del Sputnik 1 (1957) por la URSS altera la percepción del poder global y genera crisis de seguridad en Occidente (tecnología para lanzar armas nucleares intercontinentales).
EE.UU. acelera desarrollo tras rezago inicial: Yuri Gagarin en órbita (1961) vs. Vuelo suborbital de 15 min de Alan Shepard.
Factores Críticos:
• Rivalidad Geopolítica (Hegemonía entre capitalismo y socialismo)
• Vínculo Militar (ICBM - cohetes espaciales como base de misiles balísticos intercontinentales).
• Institucionalización de la NASA (Creación de infraestructura civil para recuperar liderazgo).
El "Efecto Sputnik" impulsa misiones como objetivo nacional absoluto.
PROTAGONISTAS: LOS ROSTROS DE LA CARRERA
LÍDERES POLÍTICOS Y HÉROES DE LA MISIÓN
D. Eisenhower
Fundador de NASA tras Sputnik
Neil Armstrong
Comandante de Apollo 11; primer hombre en la Luna
J.F. Kennedy
Definió el desafío nacional de llegar a la Luna en los 60s
Yuri Gagarin
Cosmonauta soviético; primer humano en órbita 1961
N. Khrushchev
Líder soviético; rechazó inicialmente misión lunar conjunta
Buzz Aldrin
Piloto del Eagle; segundo hombre en pisar la Luna
Richard Nixon
Presidente durante misión exitosa de 1969, contactó a la tripulación
PERSONAL TÉCNICO CLAVE
Eldon C. Hall
Hardware de Computadora de Navegación AGC
Margaret Hamilton
Directora de software de vuelo
Millicent Goldschmidt
Microbióloga de técnicas asépticas de recolección lunar
Equipos anónimos transforman espacio en un calendario de hitos.
HITOS CLAVE: LA HOJA DE RUTA HACIA LA LUNA
CRONOLOGÍA DE LA HEGEMONÍA ESPACIAL
1. 1957
Sputnik 1 (URSS):
Primer satélite artificial
2. 1961 (Abril)
Yuri Gagarin:
Primer hombre en el espacio (vuelo orbital completo)
3. 1961 (Mayo)
Discurso de Kennedy:
Compromiso nacional de alunizaje tripulado
4. 1968-1969
Misiones Apollo 7-10:
Pruebas de hardware y maniobras de encuentro
5. 20 Julio 1969
Alunizaje Apollo 11
Contacto a las 20:17:40 UTC
PROFUNDIDAD DEL RIESGO
• Análisis de fallos críticos como incendio del Apollo 1 en 1967
• Sonda soviética dell Apollo 1 en 1967
• Sonda soviética Luna 15 se estrella 2 horas antes del despague de Arnnstrong y Aldrrn de vuelta.
CIENCIA Y TECNOLOGÍA: EL MOTOR DEL SALTO
TECNOLOGÍA ESPACIAL:
Nacida de balística militar, exige miniaturización y potencia.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS APOLO 11:
• Lanzador (Saturn V): 3000 toneladas, potencia bruta. Fiabilidad absoluta vs. fallo del cohete soviético N1.
• Módulos de la Nave: Tripartita (Columbia, Servicio, Eagle). Fiabilidad absoluta vs. fallo del cohete soviético.
• Módulos de la Nave: Tripartita (Columbia, Servicio, Eagle).
• Computación (AGC): Pionera en circuitos integrados de silicio. Software prioriza tareas críticas, evita abortos por alarmas 1201 y 1202.
• Superioridad operativa como herramienta de propaganda ideológica.
PROPAGANDA E IMPACTO SOCIAL: LA CONQUISTA DE LAS MENTES
ESCAPARATE DE CAPACIDADES:
Exportación de modelos ideológicos globales (capitalismo democrático vs. planificación socialista).
IMPACTO EN LA OPINIÓN PÚBLICA:
• Audemcia Histórica: 600 millones de espectadores (un quinto de humanidad).
• Tensión Ideológica: Buzz Aldrin celebró comunión clandestina en la Luna para evitar lío legal con demanda por actos religiosos públicos.
• Hito de Cohesión: Éxito espacial como prueba moral y política.
SIMBOLISMO DE PAZ:
Emblema Apollo 11 (águila con rama de olivo) busca mitigar imagen militarista como "alunizaje pacífico".
Tras objetivo, competencia da paso a legado científico.
CONSECUENCIAS Y LEGADO: MÁS ALLÁ DE 1969
FIN DE COMPETENCIA FEROZ, INICIO DE COOPERACIÓN TÉCNICA INTERNACIONAL
(rivalidad en ciencia compartida).
EVIDENCIA CIENTÍFICA:
Recolección de 21.55 kg de material lunar, descubrimiento de tres minerales desconocidos.
HITOS DE COOPERACIÓN:
Misión conjunta Apollo-Soyuz de 1975 (primer encuentro orbital de superpotencias).
LEGADO TECNOLÓGICO:
Origen de gran parte de tecnología actual (computación, comunicaciones globales).

Las dos imágenes responden al mismo procedimiento, pero muestran diferencias en la jerarquía, la distribución de los paneles, la densidad de información y el tratamiento visual del tema. Este tipo de variación es útil porque permite seleccionar el diseño más adecuado para la función que tendrá el recurso.

Generación de la línea de tiempo

Para crear una línea de tiempo no necesitamos repetir toda la plantilla. Utilizamos el mismo *prompt* común y modificamos únicamente el tipo de recurso y sus requisitos específicos.

Sustituimos **[TIPO DE RECURSO]** por «línea de tiempo educativa» y añadimos:

REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA LA LÍNEA DE TIEMPO

```
Organiza los acontecimientos siguiendo una secuencia cronológica clara.

Selecciona entre 6 y 10 hitos especialmente significativos del informe.

Para cada hito incluye:

    • Fecha o año.
    • Nombre del acontecimiento.
    • Explicación breve de su importancia.

La lectura temporal debe resultar inmediata y permitir seguir la evolución de la carrera
espacial.

Utiliza recursos visuales relacionados con los acontecimientos representados.

Muestra la rivalidad entre Estados Unidos y la Unión Soviética de una forma integrada
en la composición, evitando reducir el recurso a una simple comparación de banderas.

Mantén una cantidad de texto reducida en cada hito y da prioridad a las fechas y
acontecimientos esenciales.
```

Pegamos en este caso el informe de NotebookLM preparado específicamente para la línea de tiempo.

Analiza el siguiente informe sobre "La carrera espacial en el contexto de la Guerra Fría" y transfórmalo en un prompt detallado, claro y listo para pegar directamente en Google Flow.
El objetivo es crear una línea de tiempo educativa en formato vertical 9:16, dirigida a alumnado de Bachillerato. La línea de tiempo debe ser visualmente espectacular, pero también clara, rigurosa y útil para estudiar la evolución histórica del tema.
Instrucciones para el prompt que debes generar:
• Debe indicar que el formato final será vertical 9:16.

Mostrar más

Crea una **línea de tiempo educativa vertical en formato 9:16** sobre **"La carrera espacial en el contexto de la Guerra Fría"**, dirigida a alumnado de **Bachillerato**.

Título principal: "La carrera espacial"
Subtítulo: "Duelo de gigantes por la supremacía mundial"

Diseña una imagen **ultra HD**, con **estética cinematográfica**, gran impacto visual y acabado **profesional listo para publicar**, pero también clara, rigurosa y útil para estudiar la evolución histórica del tema.

El **fondo** debe ser cinematográfico y coherente con la temática: espacio profundo, la Tierra vista desde la órbita, la Luna como destino simbólico, estrellas, trayectorias orbitales luminosas, humo de lanzamiento, pantallas de control, radares, consolas de misión y mapas geopolíticos sutiles de Estados Unidos y la URSS. El fondo debe transmitir tensión tecnológica, rivalidad ideológica y carrera por el dominio del cosmos, sin convertirse en una simple comparación de banderas.

Elige libremente una paleta de colores impactante y adecuada al tema. Puede combinar tonos oscuros espaciales, azules profundos, grises metálicos, blancos intensos y acentos luminosos o cálidos para resaltar hitos y jerarquías. La iluminación debe ser dramática, con profundidad visual, contraste y buena legibilidad.

Organiza el contenido en una **línea de tiempo vertical clara**, con lectura intuitiva de arriba abajo o de abajo arriba, usando una línea central o una trayectoria orbital como eje principal. Cada acontecimiento debe aparecer como un **nodo destacado** con **fecha, nombre del acontecimiento, protagonista y breve explicación**, acompañado por un elemento visual o icono relacionado. Mantén una **composición equilibrada**, con **jerarquía visual clara**, buena separación entre hitos y **poco texto en cada bloque**.

Incluye **exactamente estos 10 hitos**, respetando el orden cronológico, las fechas, los nombres y el contenido histórico:

1. 04/10/1957 — Sputnik 1 — URSS
Primer satélite artificial en órbita. Marcó el inicio de la carrera espacial y demostró que la URSS tenía capacidad tecnológica para alcanzar distancias intercontinentales.
Elemento visual sugerido: una esfera con antenas enviando señales de radio.

2. 12/04/1961 — Vuelo de Yuri Gagarin — URSS
Primer ser humano en el espacio. Consolidó el liderazgo inicial soviético y supuso un fuerte golpe para la imagen tecnológica estadounidense.
Elemento visual sugerido: un casco de cosmonauta con las siglas "CCCP".

3. 05/05/1961 — Alan Shepard (Mercury) — EE. UU.
Primer estadounidense en el espacio. Fue un vuelo suborbital de 15 minutos, importante como respuesta rápida ante el avance soviético.
Elemento visual sugerido: una pequeña cápsula descendiendo en el océano.

4. 12/09/1962 — Discurso en la Universidad Rice — EE. UU.
Kennedy fijó la Luna como gran objetivo nacional, movilizando a Estados Unidos hacia una meta que redefinía la competencia.
Elemento visual sugerido: Kennedy en un podio ante una multitud en un estadio.

5. 27/01/1967 — Tragedia del Apolo 1 — EE. UU.
El incendio que causó la muerte de tres astronautas obligó a rediseñar el programa y simbolizó el alto coste humano y técnico de la carrera espacial.
Elemento visual sugerido: tres astronautas caminando con sus trajes hacia el simulador.

6. Diciembre de 1968 — Apolo 8 — EE. UU.
Primera misión tripulada en orbitar la Luna. Confirmó que Estados Unidos había tomado la delantera en la navegación de espacio profundo.
Elemento visual sugerido: la Tierra surgiendo sobre el horizonte gris lunar.

7. Mayo de 1969 — Apolo 10 — EE. UU.
Ensayo general del alunizaje. El módulo lunar descendió a menos de 15 km de la superficie y validó el lugar de aterrizaje en el Mar de la Tranquilidad.
Elemento visual sugerido: dos naves espaciales encontrándose en la oscuridad lunar.

8. 20/07/1969 — Apolo 11 — EE. UU.
Primer alunizaje tripulado. Representó la culminación de la carrera espacial y la victoria simbólica definitiva del modelo estadounidense.
Elemento visual sugerido: una huella nítida sobre el polvo lunar.

9. 21/07/1969 — Luna 15 — URSS
Intento automático soviético de traer muestras lunares. La sonda se estrelló en Mare Crisium dos horas antes de que el Apolo 11 despegara de la Luna.
Elemento visual sugerido: una sonda soviética impactando contra un cráter.

10. Julio de 1975 — Proyecto Apolo-Soyuz — EE. UU. / URSS
Primer acoplamiento espacial internacional. Marcó el final formal de la carrera espacial y el inicio de una etapa de cooperación científica.
Elemento visual sugerido: un apretón de manos entre un astronauta y un cosmonauta.

Añade una breve **introducción visual** o bloque inicial que resuma la idea central: la carrera espacial fue el frente psicológico y simbólico más importante de la Guerra Fría, donde cada misión servía para demostrar la superioridad militar, tecnológica e ideológica de un sistema sobre el otro.

Incorpora también un pequeño **bloque interpretativo final** que sintetice dos ideas:

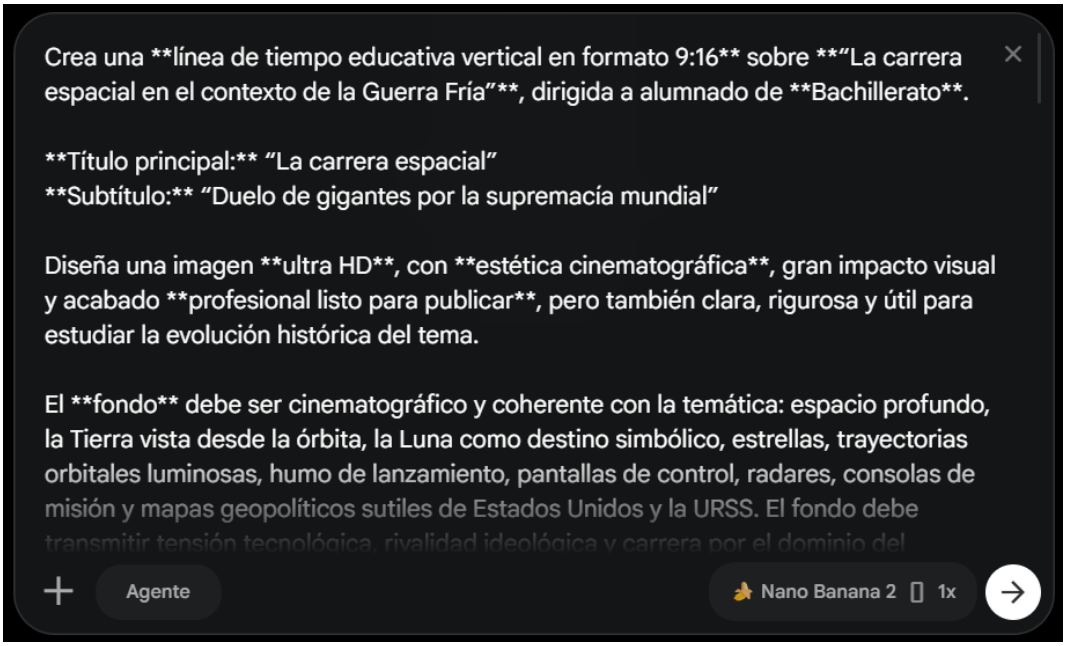
- La competencia espacial fue una reacción en cadena entre ambas potencias, impulsada por propaganda, supremacía técnica y prestigio internacional.
- El proyecto **Apolo-Soyuz de 1975** simbolizó el paso del conflicto a la cooperación.

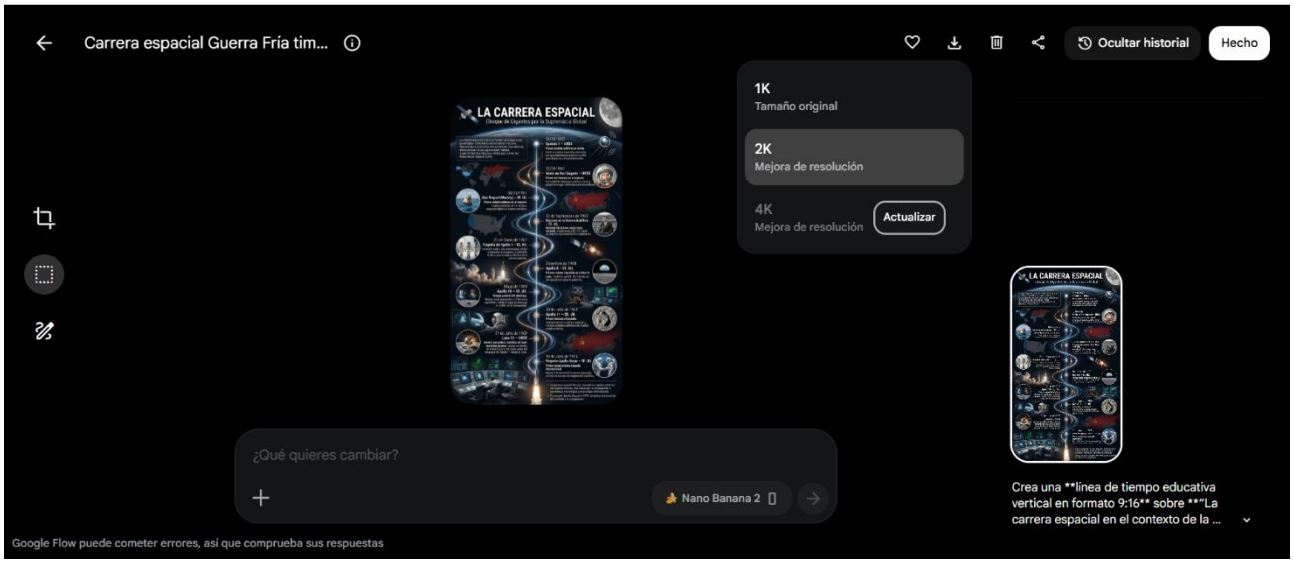
Incluye elementos visuales relacionados con el tema: **satélites, cohetes, astronautas, la Luna, mapas geopolíticos, órbitas, radares, pantallas de control y símbolos de exploración espacial**. Representa la rivalidad entre **Estados Unidos y la Unión Soviética** mediante composición, contraste visual, iconografía y tensión narrativa, pero **sin convertir el recurso en una simple comparación de banderas**.

La tipografía debe ser limpia, moderna y muy legible. Todo el texto debe estar **íntegramente en español**. Evita frases largas y mantén una redacción clara para Bachillerato. No inventes fechas, nombres ni acontecimientos no presentes en esta descripción. Mantén la **exactitud histórica** en todo momento.

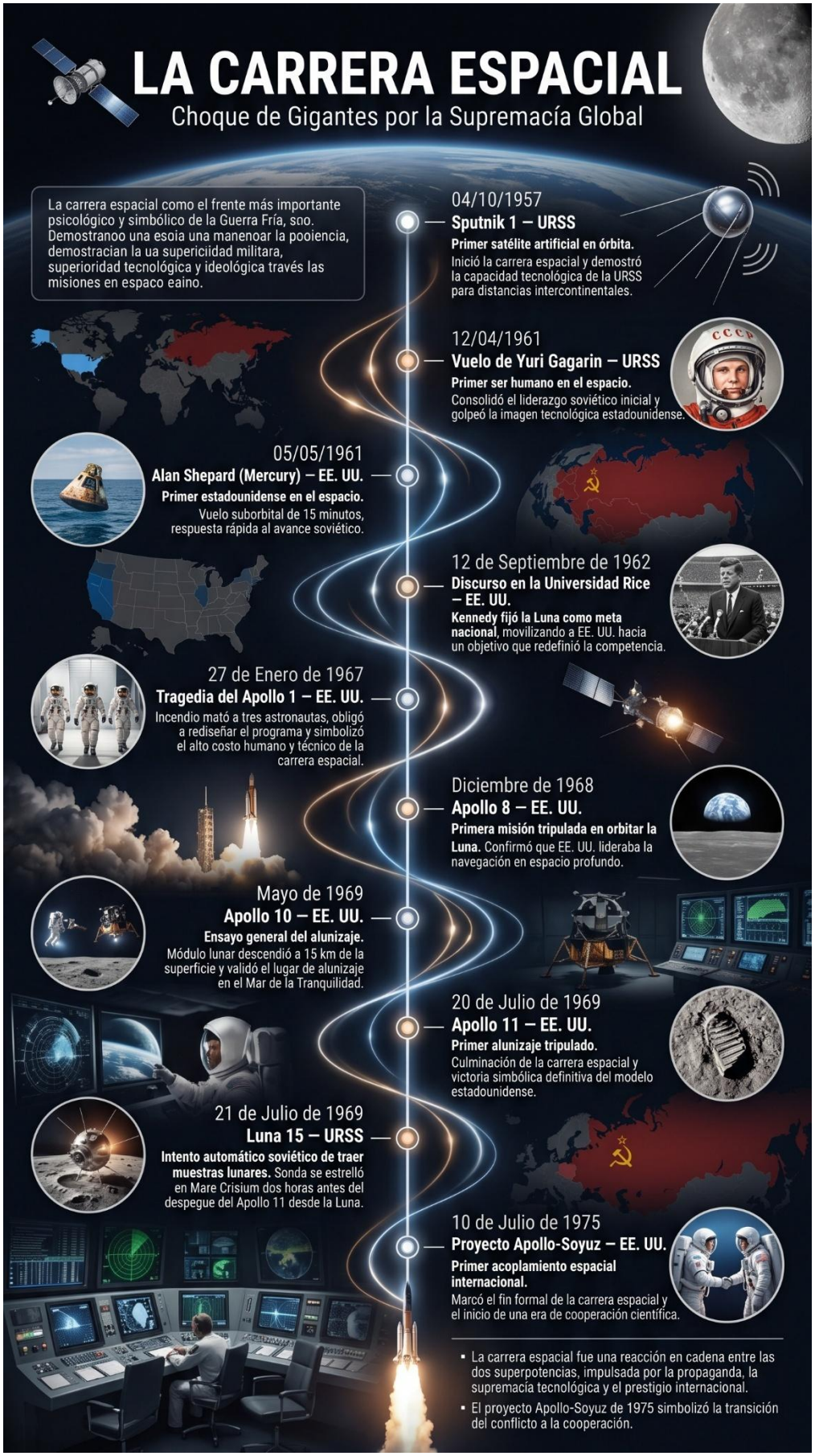
El resultado final debe ser una **línea de tiempo educativa de alta calidad**, visualmente espectacular, cinematográfica, clara, ordenada, legible y lista para publicar o utilizar en el aula.

Trasladamos nuevamente la instrucción final a Google Flow.



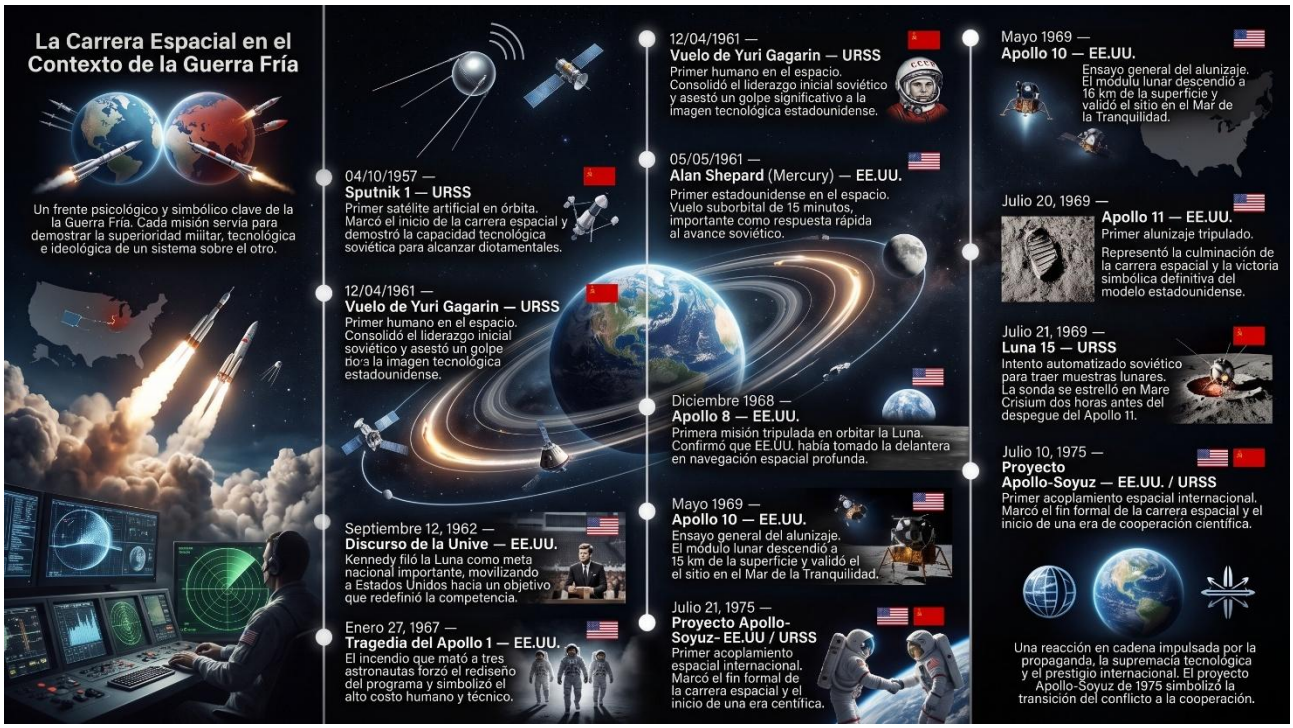


El primer resultado se ha generado en formato vertical 9:16, siguiendo el formato solicitado.


LA CARRERA ESPACIAL
Choque de Gigantes por la Supremacía Global
La carrera espacial como el frente más importante psicológico y simbólico de la Guerra Fría, sno. Demostranoo una esoia una manenoar la pooiencia, demostracian la ua supericiidad militara, superioridad tecnológica y ideológica través las misiones en espaco eaino.
04/10/1957
Sputnik 1 — URSS
Primer satélite artificial en órbita.
Inició la carrera espacial y demostró la capacidad tecnológica de la URSS para distancias intercontinentales.
12/04/1961
Vuelo de Yuri Gagarin — URSS
Primer ser humano en el espacio.
Consolidó el liderazgo soviético inicial y golpeó la imagen tecnológica estadounidense.
05/05/1961
Alan Shepard (Mercury) — EE. UU.
Primer estadounidense en el espacio.
Vuelo suborbital de 15 minutos, respuesta rápida al avance soviético.
12 de Septiembre de 1962
Discurso en la Universidad Rice — EE. UU.
Kennedy fijó la Luna como meta nacional, movilizando a EE. UU. hacia un objetivo que redefinió la competencia.
27 de Enero de 1967
Tragedia del Apollo 1 — EE. UU.
Incendio mató a tres astronautas, obligó a rediseñar el programa y simbolizó el alto costo humano y técnico de la carrera espacial.
Diciembre de 1968
Apollo 8 — EE. UU.
Primera misión tripulada en orbitar la Luna. Confirmó que EE. UU. lideraba la navegación en espacio profundo.
Mayo de 1969
Apollo 10 — EE. UU.
Ensayo general del alunizaje.
Módulo lunar descendió a 15 km de la superficie y validó el lugar de alunizaje en el Mar de la Tranquilidad.
20 de Julio de 1969
Apollo 11 — EE. UU.
Primer alunizaje tripulado.
Culminación de la carrera espacial y victoria simbólica definitiva del modelo estadounidense.
21 de Julio de 1969
Luna 15 — URSS
Intento automático soviético de traer muestras lunares. Sonda se estrelló en Mare Crisium dos horas antes del despegue del Apollo 11 desde la Luna.
10 de Julio de 1975
Proyecto Apollo-Soyuz — EE. UU.
Primer acoplamiento espacial internacional.
Marcó el fin formal de la carrera espacial y el inicio de una era de cooperación científica.
▪ La carrera espacial fue una reacción en cadena entre las dos superpotencias, impulsada por la propaganda, la supremacía tecnológica y el prestigio internacional.
▪ El proyecto Apollo-Soyuz de 1975 simbolizó la transición del conflicto a la cooperación.

Para generar las propuestas horizontales, sustituimos el formato vertical 9:16 por el formato horizontal del proyecto tanto en el prompt como en la configuración de Flow. Así podemos comparar la organización y legibilidad de los hitos.





Las versiones vertical y horizontal permiten comprobar que **el formato forma parte del diseño didáctico del recurso**. Una línea vertical puede integrarse mejor en un documento o consultarse mediante desplazamiento en dispositivos móviles. Una composición horizontal puede resultar más adecuada para una diapositiva, una pantalla amplia o determinadas actividades de aula.

Aclaración sobre las líneas de tiempo: las láminas muestran fechas discordantes para Apolo–Soyuz. Las naves se lanzaron el 15 de julio de 1975 y se acoplaron el 17 de julio de 1975. La versión vertical atribuye el hito al 10 de julio y en una horizontal también aparece el 21 junto al mismo acontecimiento.

Revisar los recursos generados

La revisión final sigue los criterios generales establecidos para los recursos visuales del manual. Debemos comprobar la corrección del contenido, la legibilidad, la jerarquía, la adecuación al nivel educativo y la utilidad de los elementos gráficos.

En una **infografía**, resulta especialmente importante comprobar que los diferentes bloques tengan una función clara, que no exista un exceso de texto y que la composición permita distinguir rápidamente las ideas principales.

En una **línea de tiempo**, debemos verificar, además:

- que las fechas sean correctas;
- que los acontecimientos estén ordenados cronológicamente;
- que no falten hitos esenciales;
- que las relaciones temporales sean fáciles de seguir;
- y que la composición gráfica no rompa la continuidad de la secuencia.

Una imagen visualmente atractiva no debe aceptarse si contiene errores históricos, fechas incorrectas o textos ilegibles. Cuando sea necesario, podemos modificar el *prompt* y generar nuevas versiones.

28.3. Infografías técnicas a partir de una referencia visual

El procedimiento anterior parte de NotebookLM porque necesitamos organizar previamente un contenido complejo. Sin embargo, no todos los recursos requieren este flujo completo.

Cuando queremos representar **un objeto, una estructura o un sistema cuya composición visual conocemos de antemano**, podemos trabajar de una forma más directa. En estos casos es posible utilizar una plantilla de *prompt* visual y modificar únicamente el objeto o tema que queremos representar.

Esta estrategia resulta especialmente útil para crear **colecciones de recursos con una estructura gráfica común**.

En los ejemplos siguientes se ha utilizado un procedimiento diferente al empleado para la carrera espacial. Se parte de una imagen de referencia y se utiliza ChatGPT para analizar sus características visuales: composición, distribución de los elementos, tratamiento del objeto principal, etiquetas, profundidad, iluminación, nivel de detalle y relación entre imagen y texto.

A partir de ese análisis se solicita una plantilla de *prompt* que reproduzca **la lógica compositiva**, no el contenido concreto de la imagen original. Después se modifica el objeto o tema y se utiliza el *prompt* resultante en Google Flow.

```
Analiza la imagen adjunta como referencia de composición. Redacta una plantilla para
una infografía didáctica de [OBJETO O SISTEMA] para [NIVEL], con [VISTA EXPLOSIONADA,
CORTE O VISTA ISOMÉTRICA]. Describe la distribución de la imagen central, las etiquetas
y las ampliaciones. Para el contenido técnico, utiliza las piezas, funciones y relaciones
que figuran en [FUENTE TÉCNICA]. Indica los elementos que requieren contraste antes de
generar la imagen.
```

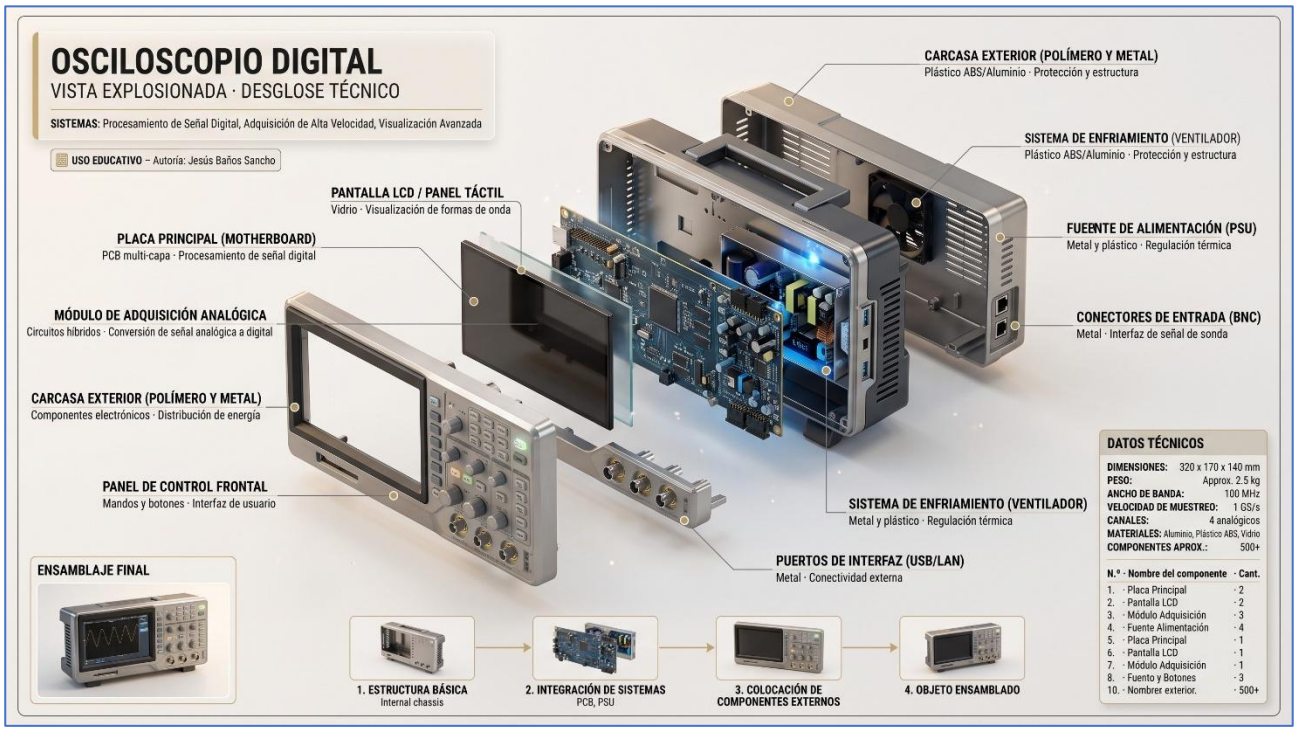
Este procedimiento no pretende realizar una copia literal de una infografía existente. La imagen de referencia funciona como **modelo de organización visual**: nos permite identificar una forma de representar información que después podemos transferir a otros contenidos.

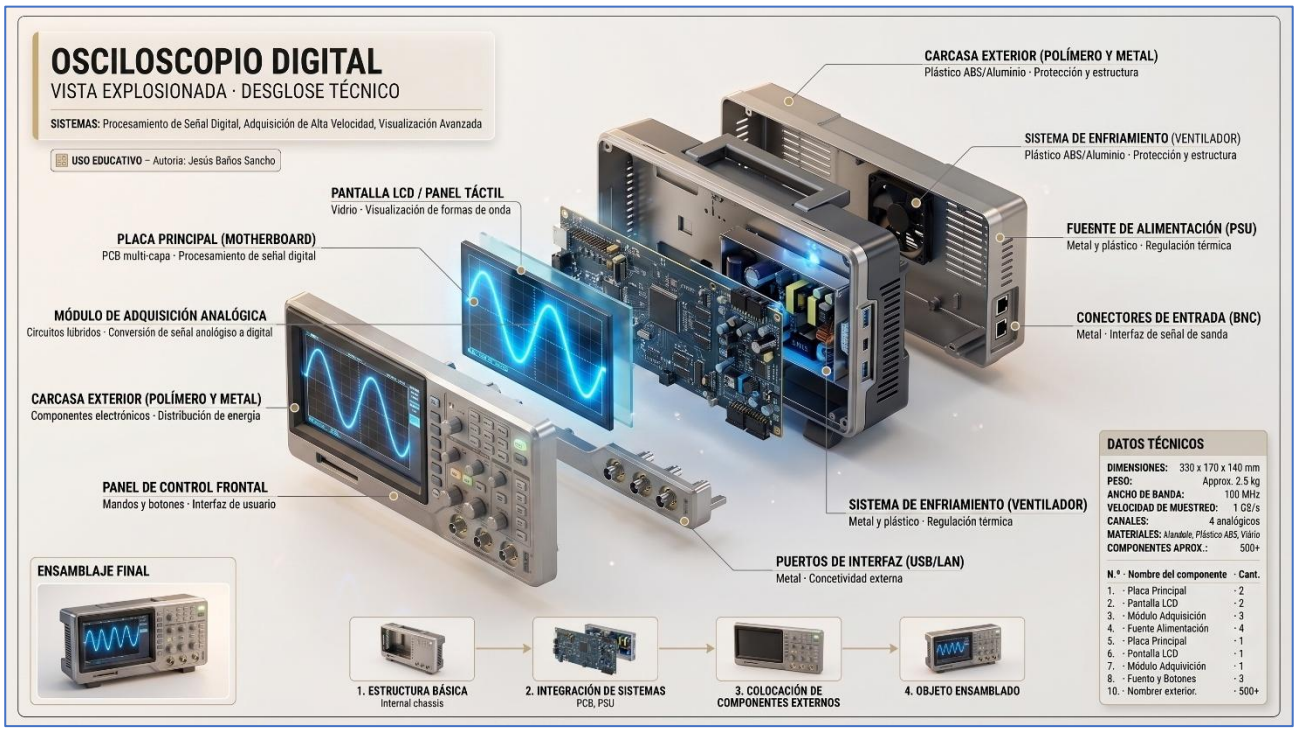
Las galerías siguientes muestran tres formas de organizar una representación visual. Antes de utilizar una lámina para explicar un mecanismo, una instalación o una estructura anatómica, contrasta los componentes, las etiquetas y su disposición con una fuente técnica del objeto representado.

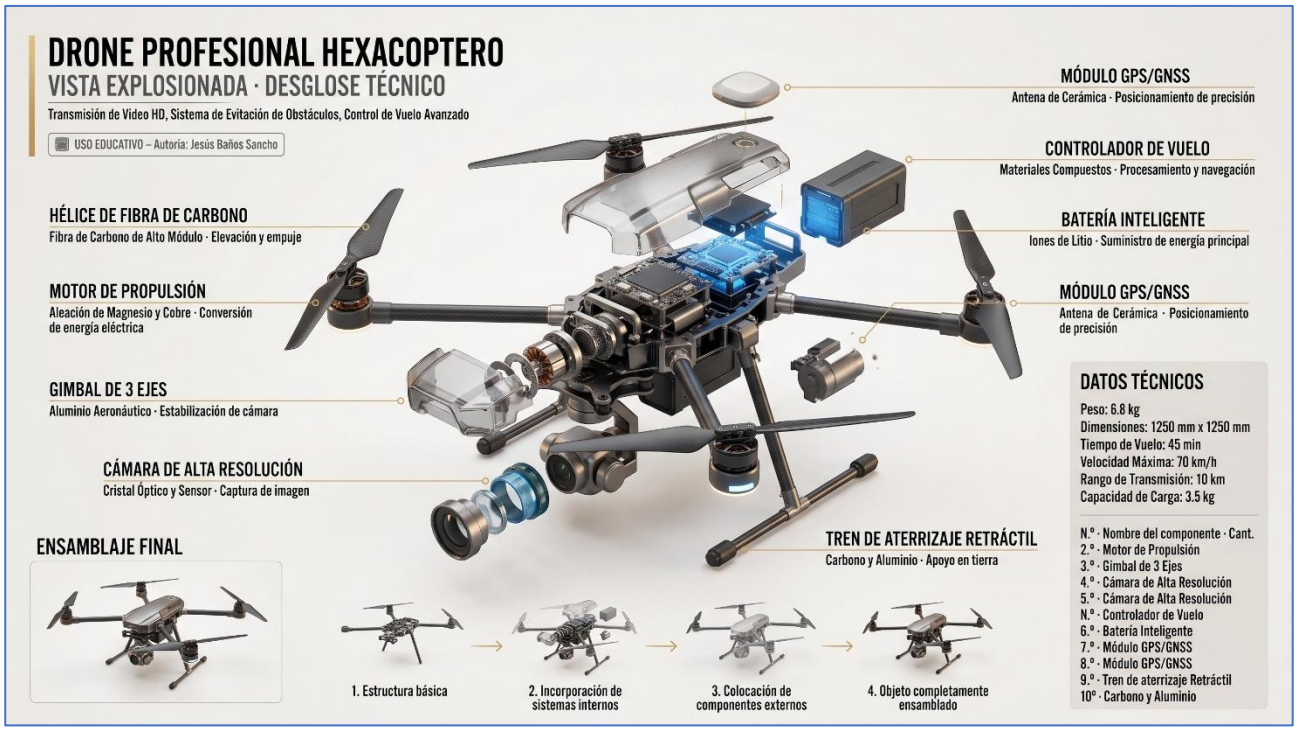
Infografías de vistas explosionadas

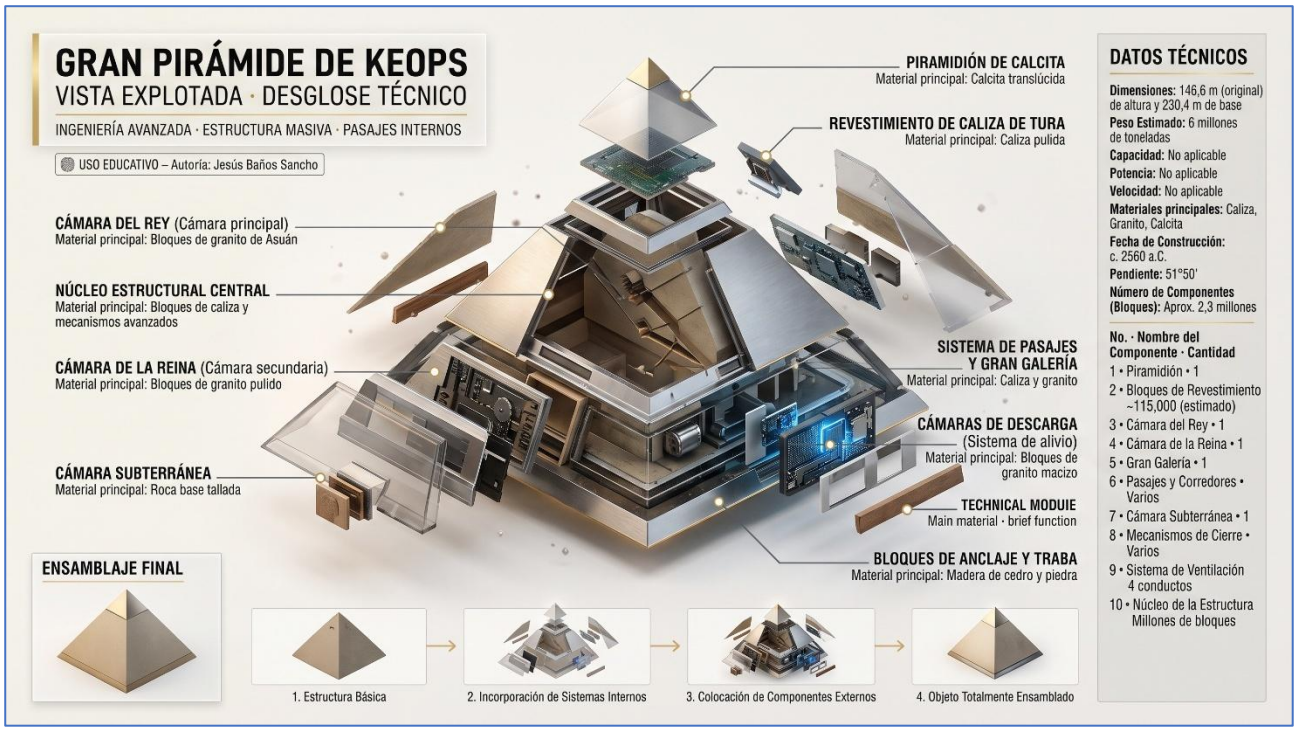
Una vista explosionada representa un objeto separando visualmente sus componentes sin perder la relación espacial entre ellos, lo que permite observar partes internas que normalmente quedarían ocultas.

Este formato resulta especialmente útil para analizar máquinas, mecanismos, vehículos, dispositivos o estructuras. Facilita que el alumnado identifique sus componentes, comprenda su disposición y observe cómo se integran en el conjunto. Las etiquetas pueden indicar el nombre, la función o alguna característica relevante de cada elemento.



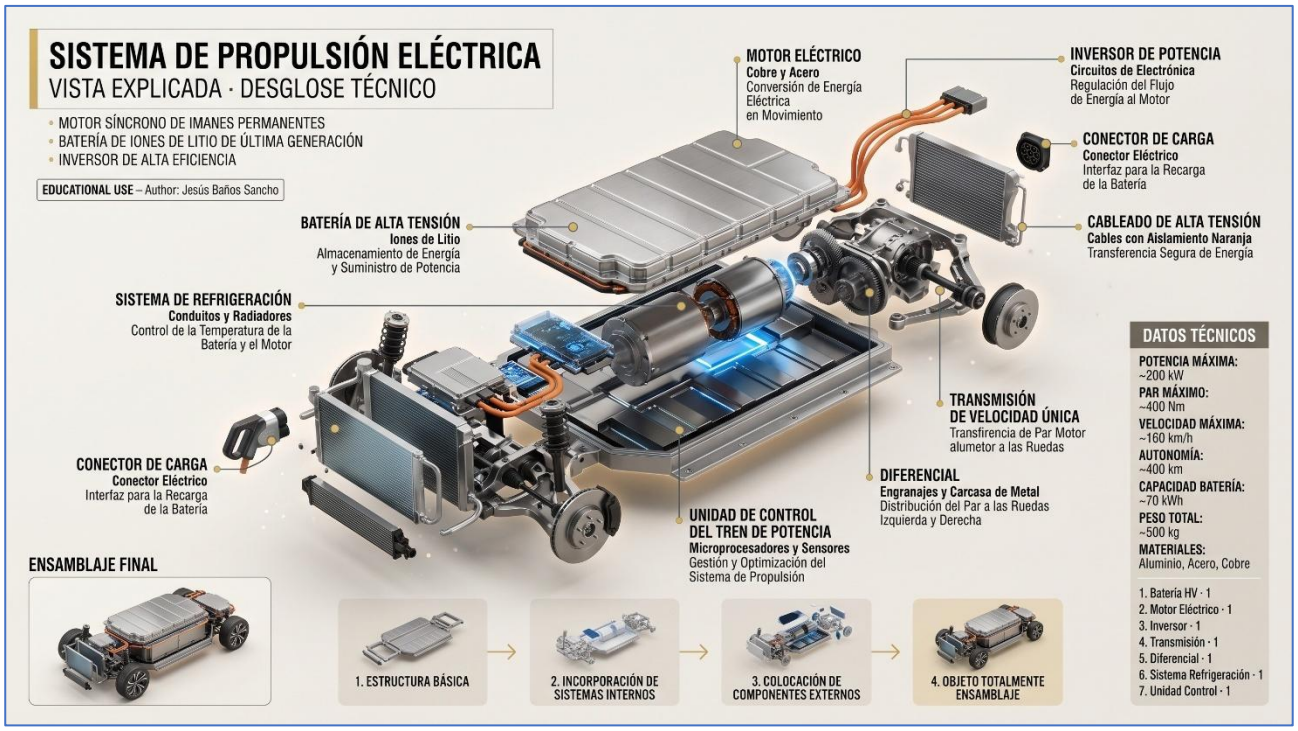


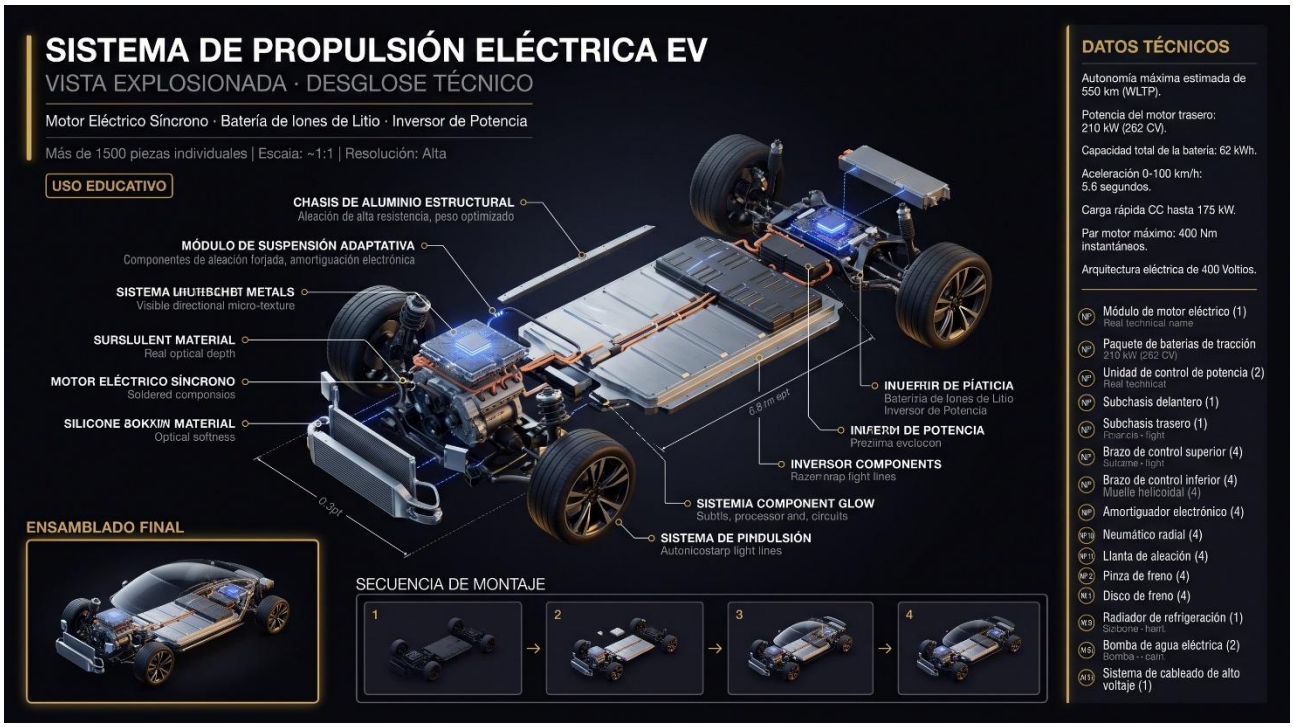

DRONE PROFESIONAL HEXACOPTERO
VISTA EXPLOSIONADA · DESGLOSE TÉCNICO
Transmisión de Video HD, Sistema de Evitación de Obstáculos, Control de Vuelo Avanzado
USO EDUCATIVO – Autoría: Jesús Baños Sancho
MÓDULO GPS/GNSS
Antena de Cerámica · Posicionamiento de precisión
CONTROLADOR DE VUELO
Materiales Compuestos · Procesamiento y navegación
BATERÍA INTELIGENTE
Iones de Litio · Suministro de energía principal
MÓDULO GPS/GNSS
Antena de Cerámica · Posicionamiento de precisión
HÉLICE DE FIBRA DE CARBONO
Fibra de Carbono de Alto Módulo · Elevación y empuje
MOTOR DE PROPULSIÓN
Aleación de Magnesio y Cobre · Conversión de energía eléctrica
GIMBAL DE 3 EJES
Aluminio Aeronáutico · Estabilización de cámara
CÁMARA DE ALTA RESOLUCIÓN
Cristal Óptico y Sensor · Captura de imagen
TREN DE ATERRIZAJE RETRÁCTIL
Carbono y Aluminio · Apoyo en tierra
DATOS TÉCNICOS
Peso: 6.8 kg
Dimensiones: 1250 mm x 1250 mm
Tiempo de Vuelo: 45 min
Velocidad Máxima: 70 km/h
Rango de Transmisión: 10 km
Capacidad de Carga: 3.5 kg
N.º · Nombre del componente · Cant.
2.º · Motor de Propulsión
3.º · Gimbal de 3 Ejes
4.º · Cámara de Alta Resolución
5.º · Cámara de Alta Resolución
N.º · Controlador de Vuelo
6.º · Batería Inteligente
7.º · Módulo GPS/GNSS
8.º · Módulo GPS/GNSS
9.º · Tren de aterrizaje Retráctil
10º · Carbono y Aluminio
ENSAMBLAJE FINAL
1. Estructura básica
2. Incorporación de sistemas internos
3. Colocación de componentes externos
4. Objeto completamente ensamblado

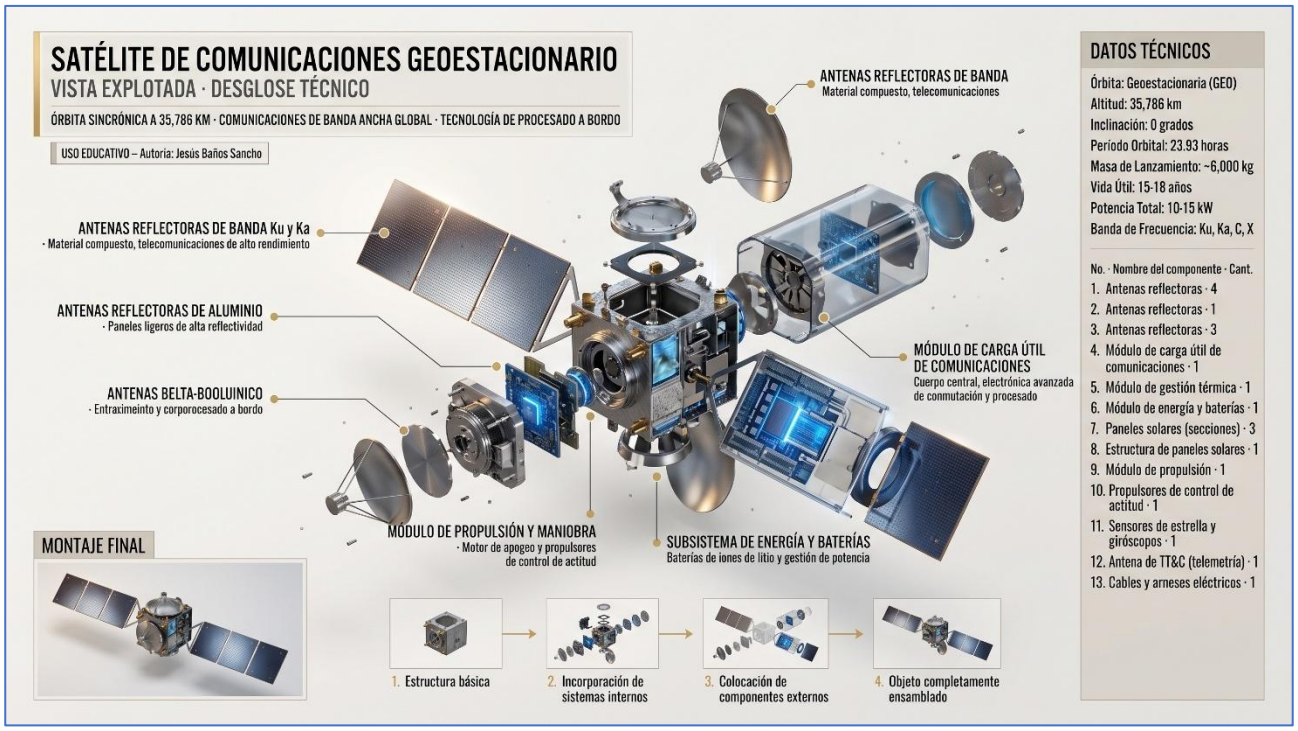

GRAN PIRÁMIDE DE KEOPS
VISTA EXPLOTADA · DESGLOSE TÉCNICO
INGENIERÍA AVANZADA · ESTRUCTURA MASIVA · PASAJES INTERNOS
USO EDUCATIVO – Autoría: Jesús Baños Sancho
PIRAMIDIÓN DE CALCITA
Material principal: Calcita translúcida
REVESTIMIENTO DE CALIZA DE TURA
Material principal: Caliza pulida
CÁMARA DEL REY (Cámara principal)
Material principal: Bloques de granito de Asuán
NÚCLEO ESTRUCTURAL CENTRAL
Material principal: Bloques de caliza y mecanismos avanzados
CÁMARA DE LA REINA (Cámara secundaria)
Material principal: Bloques de granito pulido
SISTEMA DE PASAJES Y GRAN GALERÍA
Material principal: Caliza y granito
CÁMARAS DE DESCARGA
(Sistema de alivio)
Material principal: Bloques de granito macizo
CÁMARA SUBTERRÁNEA
Material principal: Roca base tallada
TECHNICAL MODUIE
Main material · brief function
BLOQUES DE ANCLAJE Y TRABA
Material principal: Madera de cedro y piedra
DATOS TÉCNICOS
Dimensiones: 146,6 m (original) de altura y 230,4 m de base
Peso Estimado: 6 millones de toneladas
Capacidad: No aplicable
Potencia: No aplicable
Velocidad: No aplicable
Materiales principales: Caliza, Granito, Calcita
Fecha de Construcción: c. 2560 a.C.
Pendiente: 51°50'
Número de Componentes (Bloques): Aprox. 2,3 millones
No. · Nombre del Componente · Cantidad
1 • Piramidión • 1
2 • Bloques de Revestimiento ~115,000 (estimado)
3 • Cámara del Rey • 1
4 • Cámara de la Reina • 1
5 • Gran Galería • 1
6 • Pasajes y Corredores • Varios
7 • Cámara Subterránea • 1
8 • Mecanismos de Cierre • Varios
9 • Sistema de Ventilación 4 conductos
10 • Núcleo de la Estructura Millones de bloques
ENSAMBLAJE FINAL
1. Estructura Básica
2. Incorporación de Sistemas Internos
3. Colocación de Componentes Externos
4. Objeto Totalmente Ensamblado

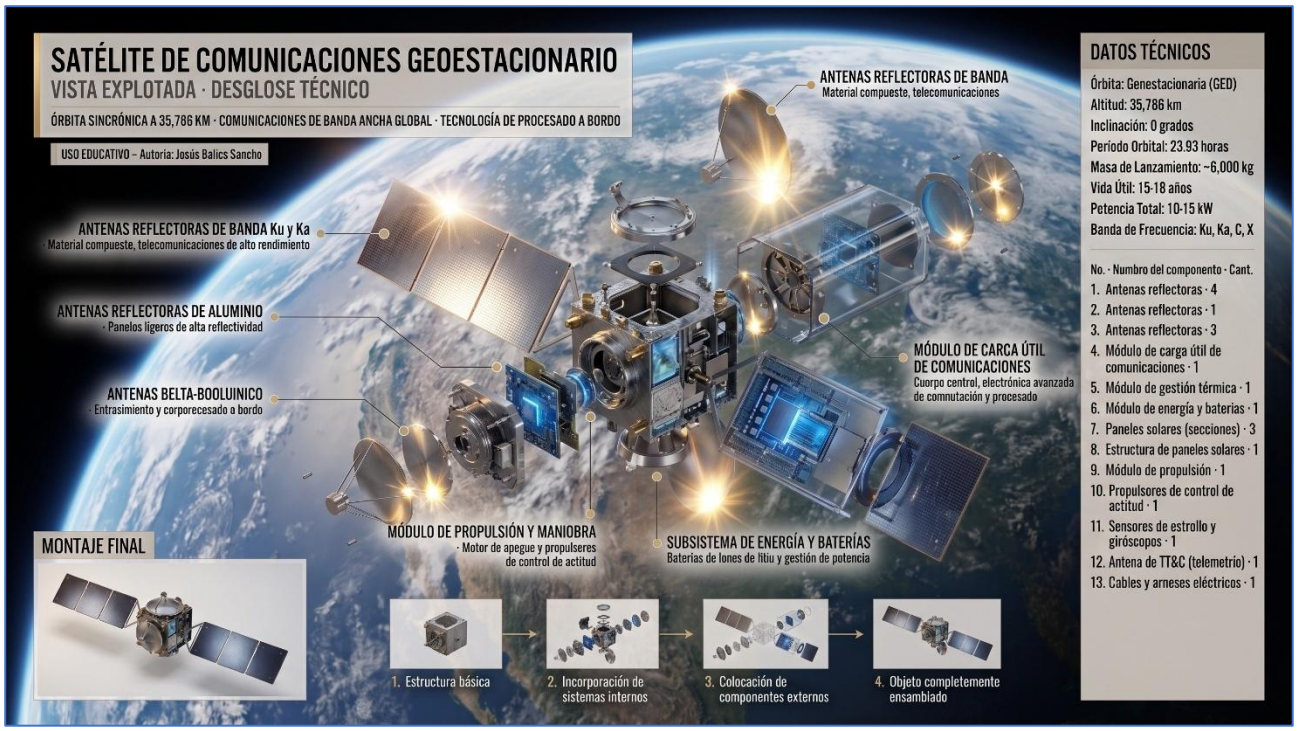

AH-64 APACHE
VISTA EXPLICADA · DESGLOSE TÉCNICO
SISTEMA DE ARMAS AVANZADO · SENSORES ELECTRO-ÓPTICOS · MOTORES TURBOEJE
USO EDUCATIVO – Autor: Jesús Baños Sancho
ROTOR PRINCIPAL
Titanio
Sustentación y control
SENSORES M-TADS/PNVS
Vidrio/Aluminio
Adquisición de objetivos y visión nocturna
ROTOR DE COLA
Aluminio/Compuesto
Control anti-par y guiñada
CASCO DEL PILOTO
Compuesto
Visualización integrada
TRANSMISIÓN PRINCIPAL
Acero templado
Transferencia de potencia a los rotores
CAÑÓN DE CADENA M230
Acero
Apoyo de fuego de 30mm
TURBINAS DE GAS T700
Aleación térmica
Propulsión del helicóptero
SENSORES M-TADS/PNVS
Vidrio/Aluminio
Adquisición de objetivos y visión nocturna
MISILES AGM-114 HELLFIRE
Compuesto/Metal
Ataque de precisión antitanque
TRANSMISIÓN PRINCIPAL
Acero templado
Transferencia de potencia a los rotores
ENSAMBLAJE FINAL
DATOS TÉCNICOS
Peso Máximo de Despegue: ~10,433 kg
Velocidad Máxima: ~293 km/h
Alcance de Combate: ~476 km
Planta Motriz: 2x General Electric T700-GE-701C
Techo de Servicio: ~6,400 m
Número de Componentes Principales: >10,000
Armamento Principal: Cañón M230 30mm, Hellfire, Hydra
No. · Nombre del Componente · Cant.:
1. · Rotor Principal (1)
2. · Cañón M230 (1)
3. · Turbinas de Gas T700 (2)
4. · Sensores M-TADS/PNVS (1)
5. · Misiles AGM-114 Hellfire (8)
6. · Rotor de Cola (1)
7. · Transmisión Principal (1)
8. · Cohetes Hydra 70 (38)
1. Estructura Básica.
2. Incorporación de Sistemas Internos.
3. Colocación de Componentes Externos.
4. Objeto Totalmente Ensamblado.


HELICÓPTERO DE ATAQUE AH-64D APACHE LONGBOW
VISTA EXPLICADA · DESGLOSE TÉCNICO
Tres sistemas tecnológicos clave • Radar de Onda Milimétrica AN/APG-78 • Sistema TADS/PNVS (Sensores) • Misiles AGM-114 Hellfire.
Aprox. 12,000 piezas | Escala: ~1:1 | Resolución: Ultra-Alta.
USO EDUCATIVO
AUTOR: JESÚS BAÑOS SANCHO
CONJUNTO DE COLA Y ESTABILIZADORES
SISTEMA DE VISIÓN NOCTURNA (PNVS)
Pilot Night Vision System
ROTOR DE COLA ANTITORQUE
ÁREA DE ESCAPE
Área de Escape del Motor
CONJUNTO DE PALAS DE ROTOR
Rotor Blade Assembly
ROTOR PRINCIPAL
Rotor Principal
SISTEMA DE SENSORES Y SEGURIDAD
Sistema de Sensores y Seguridad
COMPONENTES ELECTRÓNICOS AVANZADOS
Sistema TADS/PNVS, Misiles AGM-114 Hellfire
PANEL DE CONTROL DE ARMAS
Subtle boards, chips, screens, sensors, chips, o components
FUSILAJE CENTRAL
Central fuselage
CAÑÓN DE CADENA M230 DE 30 MM
Cañón de 30mm Chain Gun
MOTOR TURBOSHAF
Turboshaft Engine
COMPUESTOS DE INGENIERÍA
Enginoestos romposites
VIDRIO BALÍSTICO Y POLÍMEROS
Subtle flickaess, refrection, reflections
CAUCHO Y SILICONA
Caucho y silicona
PIEZAS MECÁNICAS DE PRECISIÓN
Piezas mecánicas de precisión
MONTAJE FINAL
SECUENCIA DE MONTAJE
1
2
3.
4.
DATOS TÉCNICOS
DIMENSIONES
17.76 x 14.63 x 4.87 m
PESO
5,165 kg (vacío) / 10.433 kg (máx.)
VELOCIDAD
293 km/h (crucero) / 365 km/h (máx.)
CAPACIDAD
2 tripulantes
AUTONOMÍA
~480 km (combustible interno)
CONSUMO
Aprox. 1,100 l/h (crucero)
PRESIÓN
Hidráulica: 3000 PSI
TEMPERATURA OPERATIVA
-32°C a +52°C
RESISTENCIA
Fusilaje resistente a impactos
CARGA MÁXIMA
4,000 kg (carga útil)
FECHA DE DISEÑO
Original: 1976 | Producción: 1984
GENERACIÓN TECNOLÓGICA
Generación IV
1. RADAR LONGBOW (AN/APG-78) • Cant. 1
2. SISTEMA TADS/PNVS • Cant. 1
3. COCKPIT DEL PILOTO (TRASERO) • Cant. 1
4. COCKPIT DEL COPILOTO/ARTILLERO • Cant. 1
5. CAÑÓN DE CADENA M230 (30MM) • Cant. 1
6. UNIDAD DE MUNICIAS • Cant. 1
7. MOTOR TURBOSHAF T700-GE-7810 • Cant. 2
8. TRANSMISIÓN PRINCIPAL • Cant. 1
9. ROTOR PRINCIPAL DE CUATRO PALAS • Cant. 1
10. PALAS DEL ROTOR PRINCIPAL • Cant. 4
11. UNIDAD DE POTENCIA AUXILIAR (APU) • Cant. 1
12. SISTEMA DE COMBUSTIBLE • Cant. 1
13. TREN DE ATERRIZAJE PRINCIPAL • Cant. 2
14. ÁRBOL DE TRANSMISIÓN DE COLA • Cant. 1
15. ESTABILIZADOR HORIZONTAL • Cant. 1
17. ROTOR DE COLA ANTITORQUE • Cant. 1
18. PALAS DEL ROTOR DE COLA • Cant. 4


SISTEMA DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA
VISTA EXPLICADA · DESGLOSE TÉCNICO
MOTOR SÍNCRONO DE IMANES PERMANENTES
BATERÍA DE IONES DE LITIO DE ÚLTIMA GENERACIÓN
INVERSOR DE ALTA EFICIENCIA
EDUCATIONAL USE – Author: Jesús Baños Sancho
MOTOR ELÉCTRICO
Cobre y Acero
Conversión de Energía Eléctrica en Movimiento
INVERSOR DE POTENCIA
Circuitos de Electrónica
Regulación del Flujo de Energía al Motor
CONECTOR DE CARGA
Conector Eléctrico
Interfaz para la Recarga de la Batería
CABLEADO DE ALTA TENSIÓN
Cables con Aislamiento Naranja
Transferencia Segura de Energía
BATERÍA DE ALTA TENSIÓN
Iones de Litio
Almacenamiento de Energía y Suministro de Potencia
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN
Conduitos y Radiadores
Control de la Temperatura de la Batería y el Motor
TRANSMISIÓN DE VELOCIDAD ÚNICA
Transfirencia de Par Motor alumetor a las Ruedas
DIFERENCIAL
Engranajes y Carcasa de Metal
Distribución del Par a las Ruedas Izquierda y Derecha
UNIDAD DE CONTROL DEL TREN DE POTENCIA
Microprocesadores y Sensores
Gestión y Optimización del Sistema de Propulsión
DATOS TÉCNICOS
POTENCIA MÁXIMA: ~200 kW
PAR MÁXIMO: ~400 Nm
VELOCIDAD MÁXIMA: ~160 km/h
AUTONOMÍA: ~400 km
CAPACIDAD BATERÍA: ~70 kWh
PESO TOTAL: ~500 kg
MATERIALES: Aluminio, Acero, Cobre
1. Batería HV · 1
2. Motor Eléctrico · 1
3. Inversor · 1
4. Transmisión · 1
5. Diferencial · 1
6. Sistema Refrigeración · 1
7. Unidad Control · 1
ENSAMBLAJE FINAL
1. ESTRUCTURA BÁSICA
2. INCORPORACIÓN DE SISTEMAS INTERNOS
3. COLOCACIÓN DE COMPONENTES EXTERNOS
4. OBJETO TOTALMENTE ENSAMBLAJE

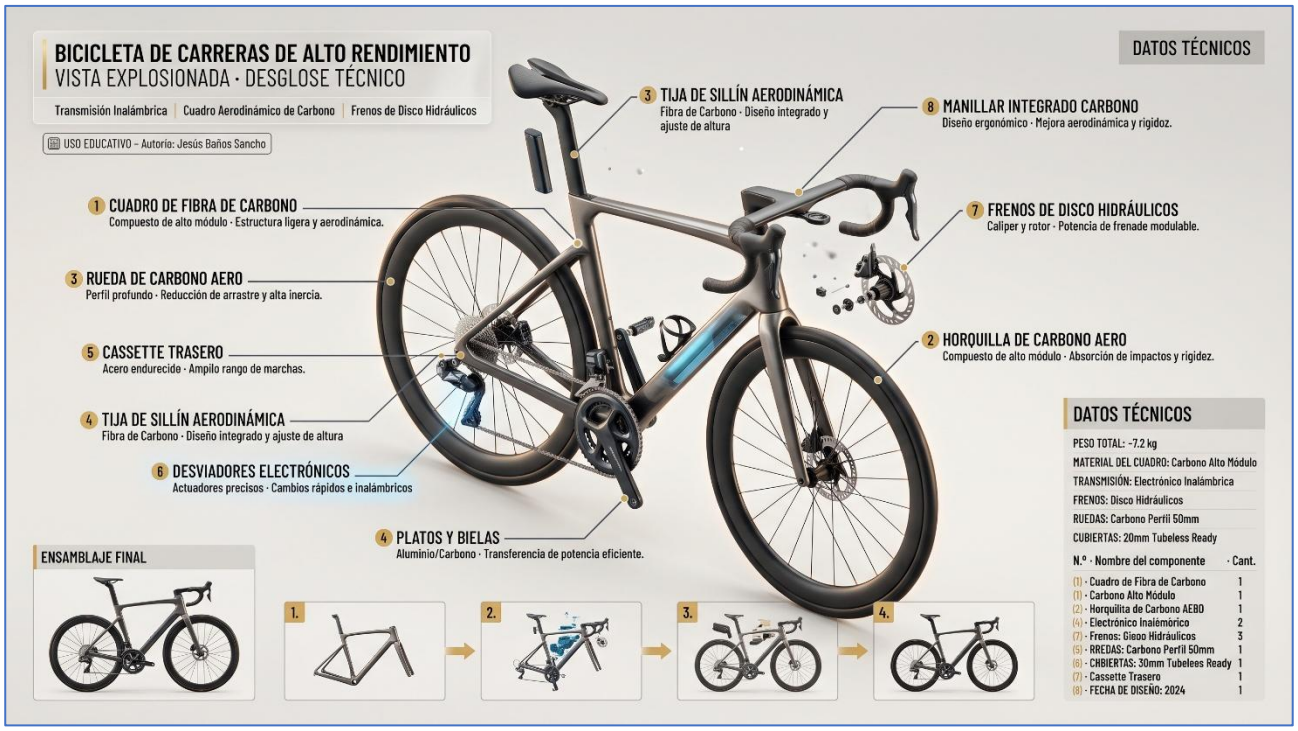

SISTEMA DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA EV
VISTA EXPLOSIONADA · DESGLOSE TÉCNICO
Motor Eléctrico Síncrono · Batería de Iones de Litio · Inversor de Potencia
Más de 1500 piezas individuales | Escala: ~1:1 | Resolución: Alta
USO EDUCATIVO
CHASIS DE ALUMINIO ESTRUCTURAL
Aleación de alta resistencia, peso optimizado
MÓDULO DE SUSPENSIÓN ADAPTATIVA
Componentes de aleación forjada, amortiguación electrónica
SISTEMA LIUTBCHBT METALS
Visible directional micro-texture
SURSLULENT MATERIAL
Real optical depth
MOTOR ELÉCTRICO SÍNCRONO
Soldered componsios
SILICONE 8OKKIN MATERIAL
Optical softness
INUEFRIR DE PÍATICIA
Batería de Iones de Litio Inversor de Potencia
INFERDI DE POTENCIA
Preziima evclocon
INVERSOR COMPONENTS
Razen nrap fight lines
SISTEMIA COMPONENT GLOW
Subtis, processor and, circuits
SISTEMA DE PINDULSIÓN
Autonicostarp light lines
ENSAMBLADO FINAL
SECUENCIA DE MONTAJE
1
2
3
4
DATOS TÉCNICOS
Autonomía máxima estimada de 550 km (WLTP).
Potencia del motor trasero: 210 kW (262 CV).
Capacidad total de la batería: 62 kWh.
Aceleración 0-100 km/h: 5.6 segundos.
Carga rápida CC hasta 175 kW.
Par motor máximo: 400 Nm instantáneos.
Arquitectura eléctrica de 400 Voltios.
Módulo de motor eléctrico (1)
Paquete de baterías de tracción 210 kW (262 CV)
Unidad de control de potencia (2)
Subchasis delantero (1)
Subchasis trasero (1)
Brazo de control superior (4)
Brazo de control inferior (4)
Muelle helicoidal (4)
Amortiguador electrónico (4)
Neumático radial (4)
Llanta de aleación (4)
Pinza de freno (4)
Disco de freno (4)
Radiador de refrigeración (1)
Bomba de agua eléctrica (2)
Sistema de cableado de alto voltaje (1)

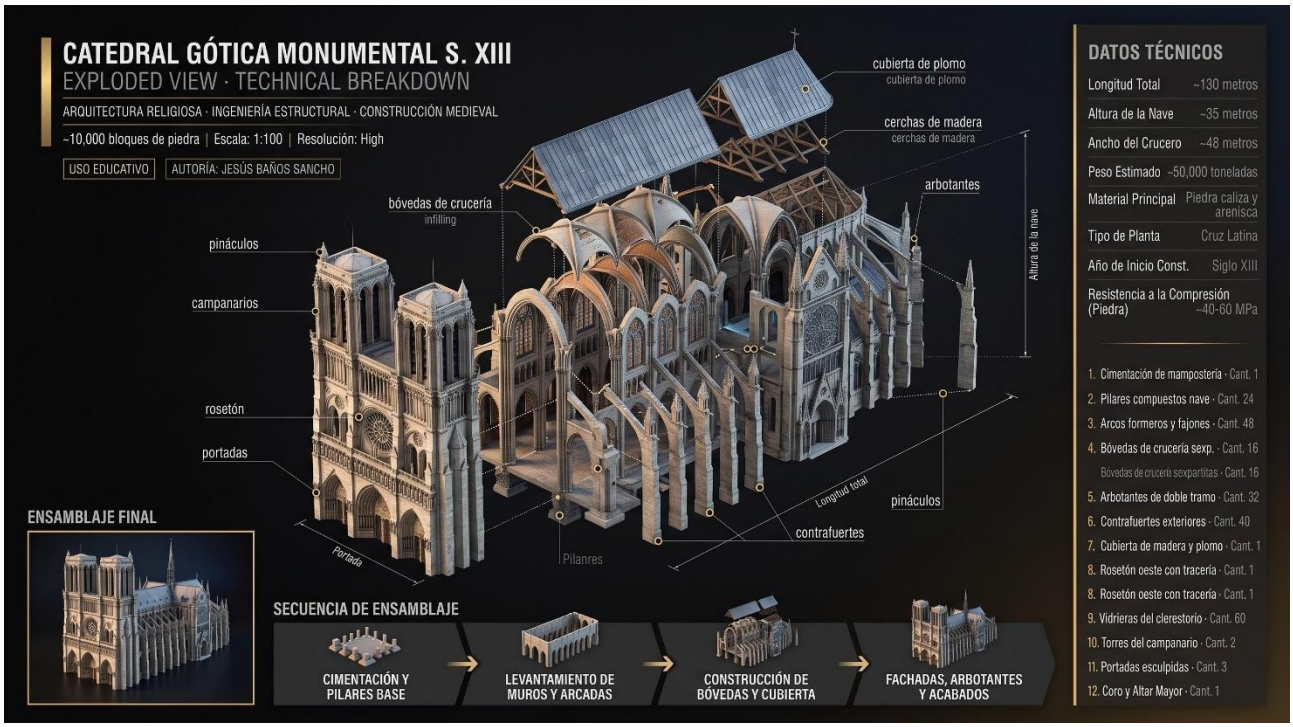

SATÉLITE DE COMUNICACIONES GEOESTACIONARIO
VISTA EXPLOTADA · DESGLOSE TÉCNICO
ÓRBITA SINCRÓNICA A 35,786 KM · COMUNICACIONES DE BANDA ANCHA GLOBAL · TECNOLOGÍA DE PROCESADO A BORDO
USO EDUCATIVO – Autoría: Jesús Baños Sancho
ANTENAS REFLECTORAS DE BANDA
Material compuesto, telecomunicaciones
ANTENAS REFLECTORAS DE BANDA Ku y Ka
· Material compuesto, telecomunicaciones de alto rendimiento
ANTENAS REFLECTORAS DE ALUMINIO
· Paneles ligeros de alta reflectividad
ANTENAS BELTA-BOOLUINICO
· Entraximeinto y corporocesado a bordo
MÓDULO DE CARGA ÚTIL DE COMUNICACIONES
Cuerpo central, electrónica avanzada de conmutación y procesado
MÓDULO DE PROPULSIÓN Y MANIOBRA
· Motor de apogeo y propulsores de control de actitud
SUBSISTEMA DE ENERGÍA Y BATERÍAS
Baterías de iones de litio y gestión de potencia
MONTAJE FINAL
1. Estructura básica
2. Incorporación de sistemas internos
3. Colocación de componentes externos
4. Objeto completamente ensamblado
DATOS TÉCNICOS
Órbita: Geoestacionaria (GEO)
Altitud: 35,786 km
Inclinación: 0 grados
Período Orbital: 23.93 horas
Masa de Lanzamiento: ~6,000 kg
Vida Útil: 15-18 años
Potencia Total: 10-15 kW
Banda de Frecuencia: Ku, Ka, C, X
No. · Nombre del componente · Cant.
1. Antenas reflectoras · 4
2. Antenas reflectoras · 1
3. Antenas reflectoras · 3
4. Módulo de carga útil de comunicaciones · 1
5. Módulo de gestión térmica · 1
6. Módulo de energía y baterías · 1
7. Paneles solares (secciones) · 3
8. Estructura de paneles solares · 1
9. Módulo de propulsión · 1
10. Propulsores de control de actitud · 1
11. Sensores de estrella y giróscopos · 1
12. Antena de TT&C (telemetría) · 1
13. Cables y arneses eléctricos · 1


SATÉLITE DE COMUNICACIONES GEOESTACIONARIO
VISTA EXPLOTADA · DESGLOSE TÉCNICO
ÓRBITA SINCRÓNICA A 35,786 KM · COMUNICACIONES DE BANDA ANCHA GLOBAL · TECNOLOGÍA DE PROCESADO A BORDO
USO EDUCATIVO – Autoría: Josús Balics Sancho
ANTENAS REFLECTORAS DE BANDA
Material compueste, telecomunicaciones
ANTENAS REFLECTORAS DE BANDA Ku y Ka
· Material compueste, telecomunicaciones de alto rendimiento
ANTENAS REFLECTORAS DE ALUMINIO
· Panelos ligeros de alta reflectividad
ANTENAS BELTA-BOOLUINICO
· Entrasimiento y corporecesado a bordo
MÓDULO DE CARCA ÚTIL DE COMUNICACIONES
Cuorpo central, electrónica avanzada de conmutación y procesado
MÓDULO DE PROPULSIÓN Y MANIOBRA
· Motor de apegue y propulseres de control de actitud
SUBSISTEMA DE ENERGÍA Y BATERÍAS
Baterías de Iones de litiu y gestión de potencia
MONTAJE FINAL
1. Estructura básica
2. Incorporación de sistemas internos
3. Colocación de componentes externos
4. Objeto completemente ensamblado
DATOS TÉCNICOS
Órbita: Genestacionaria (GED)
Altitud: 35,786 km
Inclinación: 0 grados
Período Orbital: 23.93 horas
Masa de Lanzamiento: ~6,000 kg
Vida Útil: 15-18 años
Petencia Total: 10-15 kW
Banda de Frecuencia: Ku, Ka, C, X
No. · Numbro del componento · Cant.
1. Antenas reflectoras · 4
2. Antenas reflectoras · 1
3. Antenas reflectoras · 3
4. Módulo de carga útil de comunicaciones · 1
5. Módulo de gestión térmica · 1
6. Módulo de energía y baterias · 1
7. Paneles solares (secciones) · 3
8. Estructura de paneles solares · 1
9. Módulo de propulsión · 1
10. Propulsores de control de actitud · 1
11. Sensores de estrollo y giróscopos · 1
12. Antena de TT&C (telemetrío) · 1
13. Cables y arneses eléctricos · 1


RELOJ MECÁNICO DE LUJO
VISTA EXPLOSIONADA · DESGLOSE TÉCNICO
MOVIMIENTO MECÁNICO Y TREN DE ENGRANAJES · ÓRGANO REGULADOR Y TOURRILLON · CAJA, ESFERA Y SISTEMA DE CARGA
Más de 150 piezas de precisión | Escala: ~1:1 | Resolución: Alta
USO EDUCATIVO
AUTHOR: JESÚS BAÑOS SANCHO
CAJA
Caja de acero inoxidable pulido y cepillado · Estructura protectora principal
BISEL
Bisel fijo de acero con escala taquimétrica · Indicación de velocidad
CRISTAL DE ZAFIRO
Cristal de zafiro con doble tratamiento antirreflejos · Protección transparente y duradera
ESFERA
Esfera con acabado "soleil" guilloché · Diseño estético y subdiales funcionales
AGUJAS
Agujas de acero azulado, estilo "dauphine" · Indicación de hora, minutos y segundos
CALIBRE MECÁNICO
Movimiento cronógrafo de carga automática · Mecanismo interno completo
TOURBILLON
Jaula de tourbillon volante de un minuto · Órgano regulador de alta precisión
Diámetro de la caja: 42,0 mm
Espesor general: 13,5 mm
BARRILETE
Barrilete de energía con muelle real · Reserva de marcha de 72 horas
TREN DE ENGRANAJES
Transmisión de fuerza a través de ruedas y piñones · Transferencia de energía
PUENTES
Puentes decorados con Côtes de Genève · Soporte y acabado de alta relojería
CORONA
Cuentes decorados con Côtes de Genève · Soporte y acabado de alta relojería
CORONA
Corona roscada con logotipo de la marca · Ajuste de hora y carga manual
PULSADORES DEL CRONÓGRAFO
Pulsadores de inicio/parada y puesta a cero · Control de funciones del cronógrafo
Largo de la correa
~120 mm / ~80 mm
ENSAMBLAJE FINAL
SECUENCIA DE MONTAJE
1. Base del movimiento y componentes estructurales.
2. Integración del tren de engranajes, barrilete y órgano regulador.
3. Adición de la esfera, agujas, complicaciones y tourbillon.
4. Reloj completamente ensamblado con caja y correa.
DATOS TÉCNICOS
Diámetro de la caja: 42 mm
Espesor total: 13,5 mm
Número de rubíes: 31
Reserva de marcha: 72 h
Frecuencia del movimiento
28.800 alternancias/hora (4 Hz)
Resistencia al agua
10 ATM (100 m)
Número aproximado de componentes: 320
Material de la caja
Acero inoxidable y oro rosa 18K
Calibre mecánico
Movimiento cronógrafo automático con tourbillon
1. Caja principal · Cant. 1
2. Caja principal · Cant. 1
3. Bisel exterior · Cant. 1
3. Cristal de zafiro delantero · Cant. 1
4. Esfera principal · Cant. 1
5. Aguja de horas · Cant. 1
6. Aguja de minutos · Cant. 1
7. Jaula del tourbillon volante · Cant. 1
8. Puente del tourbillon · Cant. 1
9. Barrilete de energía · Cant. 1
10. Rueda central · Cant. 1
11. Puente de cronógrafo decorado · Cant. 1
12. Órgano regulador (volante-espiral) · Cant. 1
13. Rueda de escape · Cant. 1
14. Ancora del escape · Cant. 1
15. Disco de fases lunares · Cant. 1
16. Corona de remonte · Cant. 1
17. Pulsador de inicio/parada · Cant. 1
18. Correa de piel con cierre desplegable · Cant. 1


RELOJ MECÁNICO DE LUJO
VISTA EXPLOSIONADA · DESGLOSE TÉCNICO
MOVIMIENTO MECÁNICO Y TREN DE ENGRANAJES · ÓRGANO REGULADOR Y TOURRILLON · CAJA, ESFERA Y SISTEMA DE CARGA
Más de 150 piezas de procisión | Escala: ~1:1 | Resolución: Alta
USO EDUCATIVO
AUTHOR: JESÚS BAÑOS SANCHO
CAJA
Caja de acera inoxidable pulido y capiliado · Estructura protectora principal
BISEL
Bisel fijo de ecero con escala taguimétrica · Indicación de velocidad
CRISTAL DE ZAFIRO
Cristal de cafiro con doble tratamiento antirroficjos · Protección transperente y dutadera
ESFERA
Esfera con-acabado "celed" guificabó · Diseño estético y subdiales funcionales
AGUJAS
Agujas de acero azulado, esiilo "dauphine" · Indicación de hora, minutos y segundos
CALIBRE MECÁNICO
Maximiento cronogrefo de carga automática · Mecaniemo interno completo
TOURBILLON
Juuia de tourbillon volanto de un minuto · Organo regulador de alta precisión
Diámetro de la caja: 42,0 mm
Expesor general: 13,5 mm
BARRILETE
Barrilete de energia con muelle real · Reserva de marcha de 72 horas
TREN DE ENGRANAJES
Transmisión de foersa a través de rnedas y piñones · Transferencia de energia
PUENTES
Puentes decorados con COtes de Genóve · Soporto y acabado de alta relejería
CORONA
Cuentos decurados con Clires de Conèxe · Suporte y acabado de alta relojería
CORONA
Corona rescade con logodipo de la marca · Ajusta de hora y carga manual
PULSADORES DEL CRONÓGRAFO
Pulsadores de inisiar'parada y pueste a cero · Control de funciones del cronógrafo
Largo de la correa
~120 mm / ~60 mm
ENSAMBLAJE FINAL
SECUENCIA DE MONTAJE
1. Base del movimiento y componentes estructurales.
2. Integración del tren de engranajes, barrilete y órgano regulador.
3. Adición de la estera, agujas, complicaciones y tourbillon.
4. Reloj completamente ensamblado con ceja y correa.
DATOS TÉCNICOS
Diámetro de la caja: 42 mm
Exposor total: 13,5 mm
Número de rubies: 31
Reserva de mercha: 72 h
Frecuencia del movimiento
28.800 altamancias/hora (4 Hz)
Resistencia al agua
10 ATM (100 m)
Número aproximado de componentes: 320
Material de la caja
Acero inoxidable y oro rosa 18K
Calibre mecánico
Movimiento cronografo automático con tourbilion
1. Caja principal - Cant. 1
2. Caja principal - Cant. 1
3. Bisel exterior - Cant. 1
3. Cristal de safiro delantero - Cant. 1
4. Esfura principal - Cant. 1
5. Agujo de horax - Cant. 1
6. Agujo de minutos - Cant. 1
7. Jauio del tourbillon volonte - Cant. 1
8. Puente del tourbillon - Cant. 1
9. Barrilete de energia - Cant. 1
10. Rueda contral - Cant. 1
11. Puanta de cronógrafa decorado - Cant. 1
12. Órguon regulador (volonte-espiral) - Cant. 1
13. Rueda de escape - Cant. 1
14. Ancora del essape - Cant. 1
15. Disco de fases lunares - Cant. 1
16. Corona de remonte - Cant. 1
17. Pulcador de inicio/parado - Cant. 1
18. Correa de piei con cierre despiegable - Cant. 1



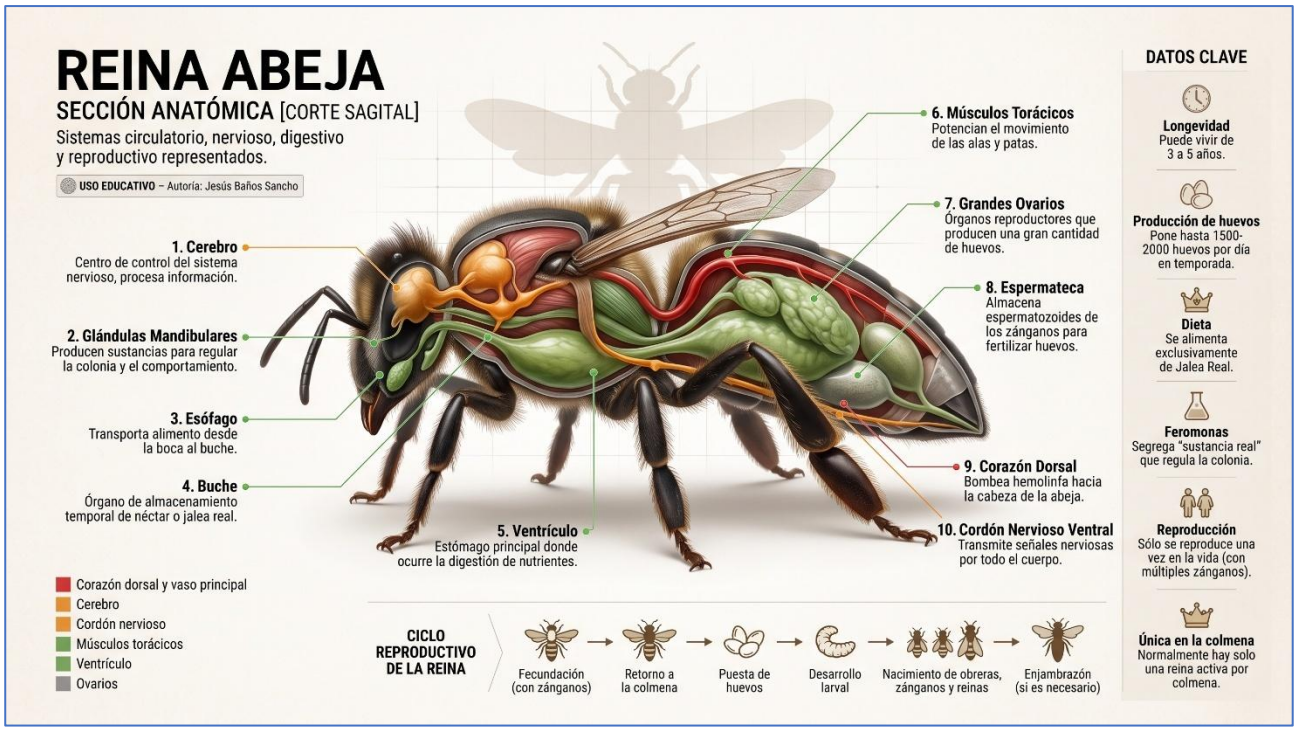


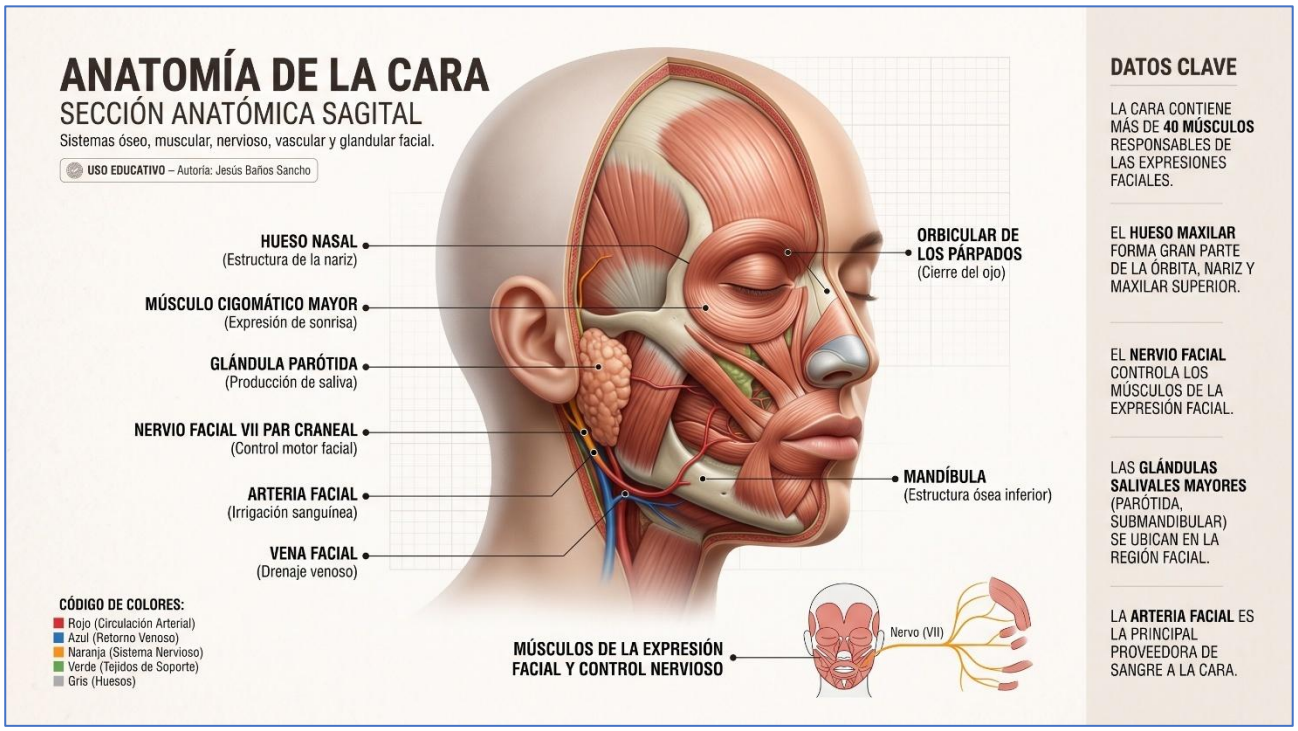
La variedad de ejemplos muestra que el mismo tipo de composición puede utilizarse tanto para contenidos tecnológicos como históricos, científicos o relacionados con patrimonio.

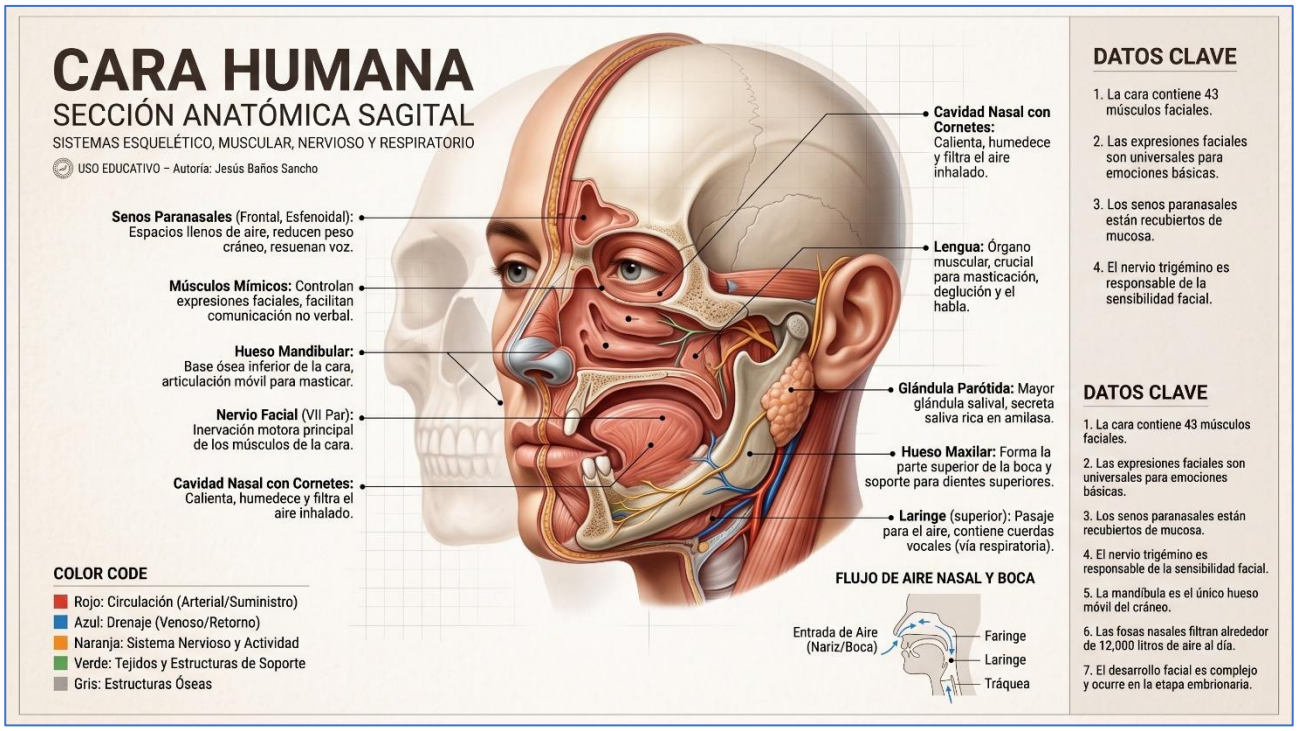
Infografías de cortes y vistas anatómicas

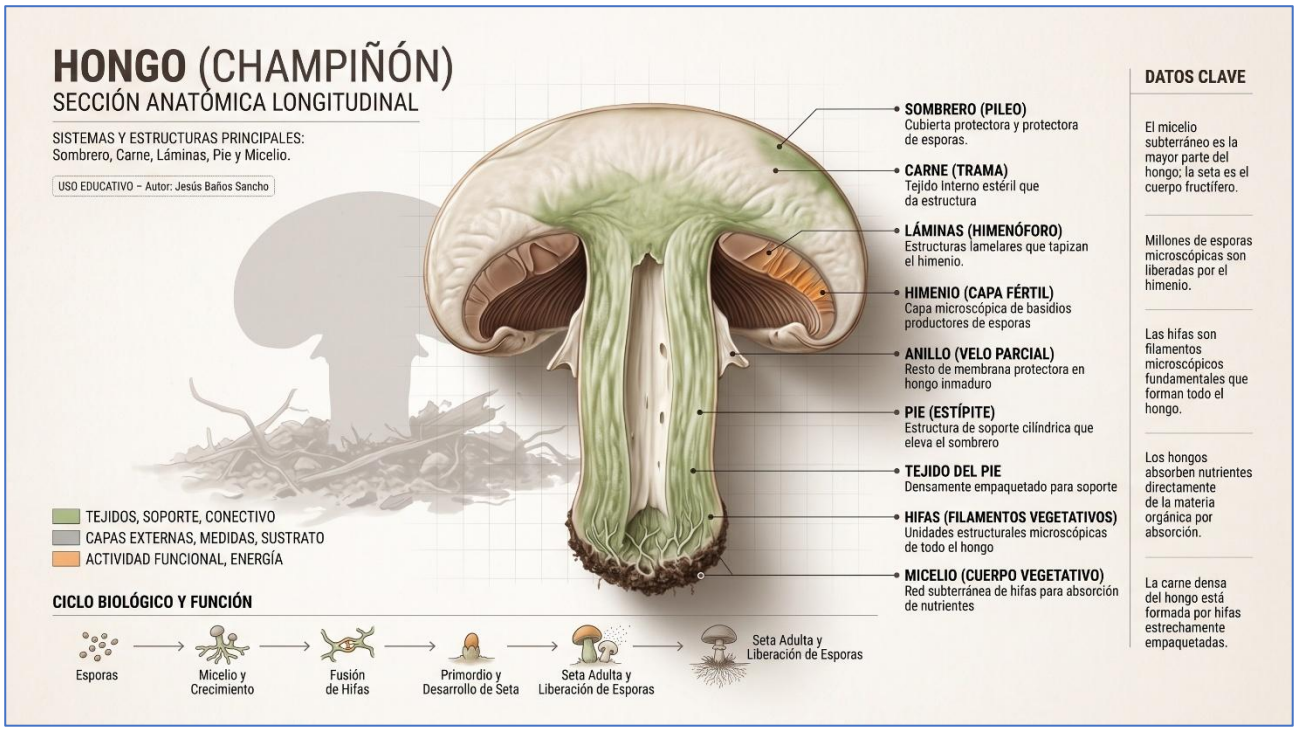
El corte anatómico permite mostrar simultáneamente la apariencia externa de un organismo o estructura y sus partes internas, que pueden identificarse mediante etiquetas.

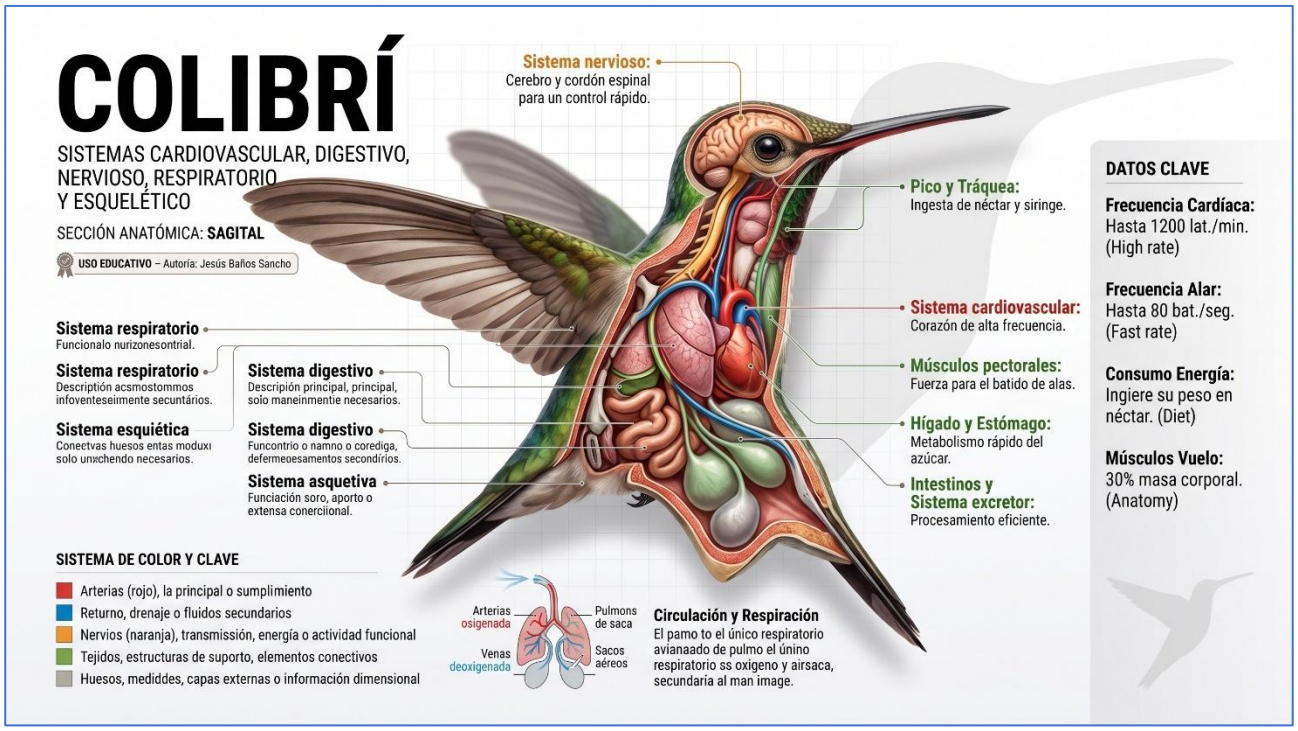
Aunque se asocia especialmente a Biología y Medicina, este tipo de representación puede aplicarse a cualquier contenido en el que interese analizar una estructura interna. Su principal utilidad educativa es relacionar **forma, localización y función**, facilitando que el alumnado comprenda dónde se sitúa cada elemento y cómo se integra en el conjunto.

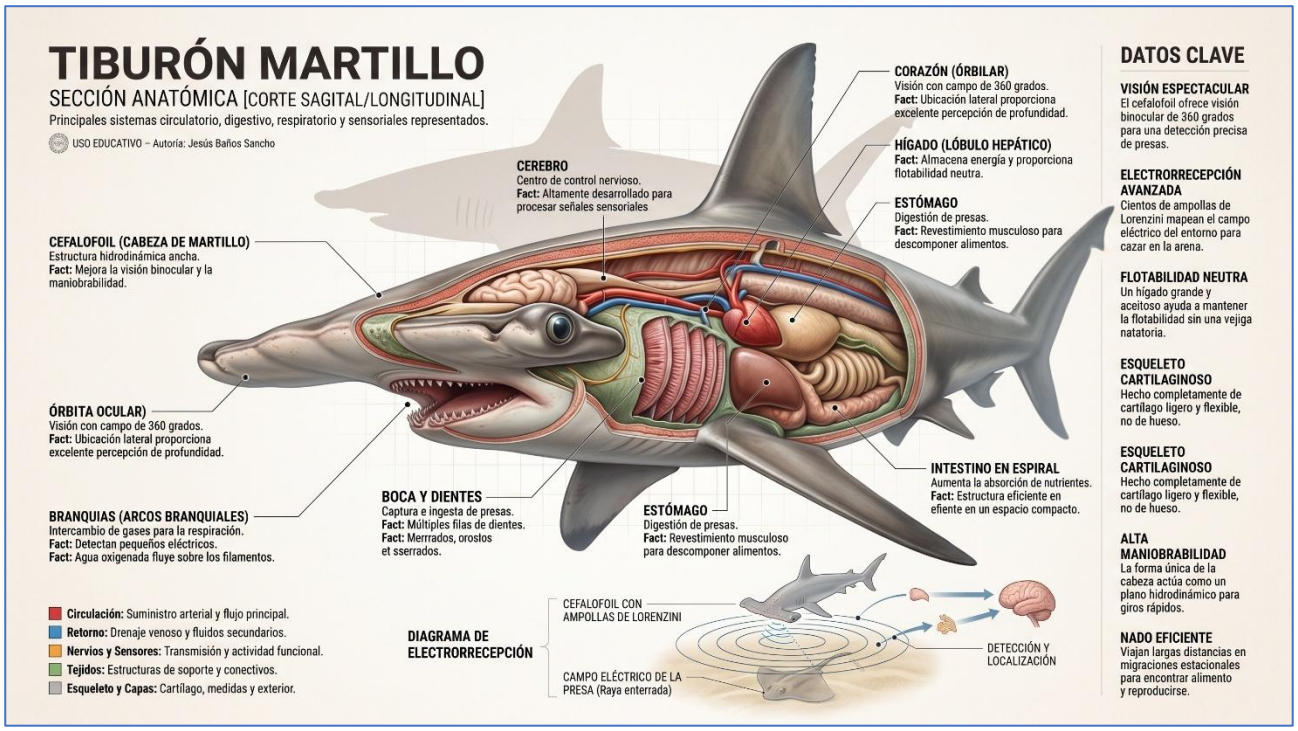


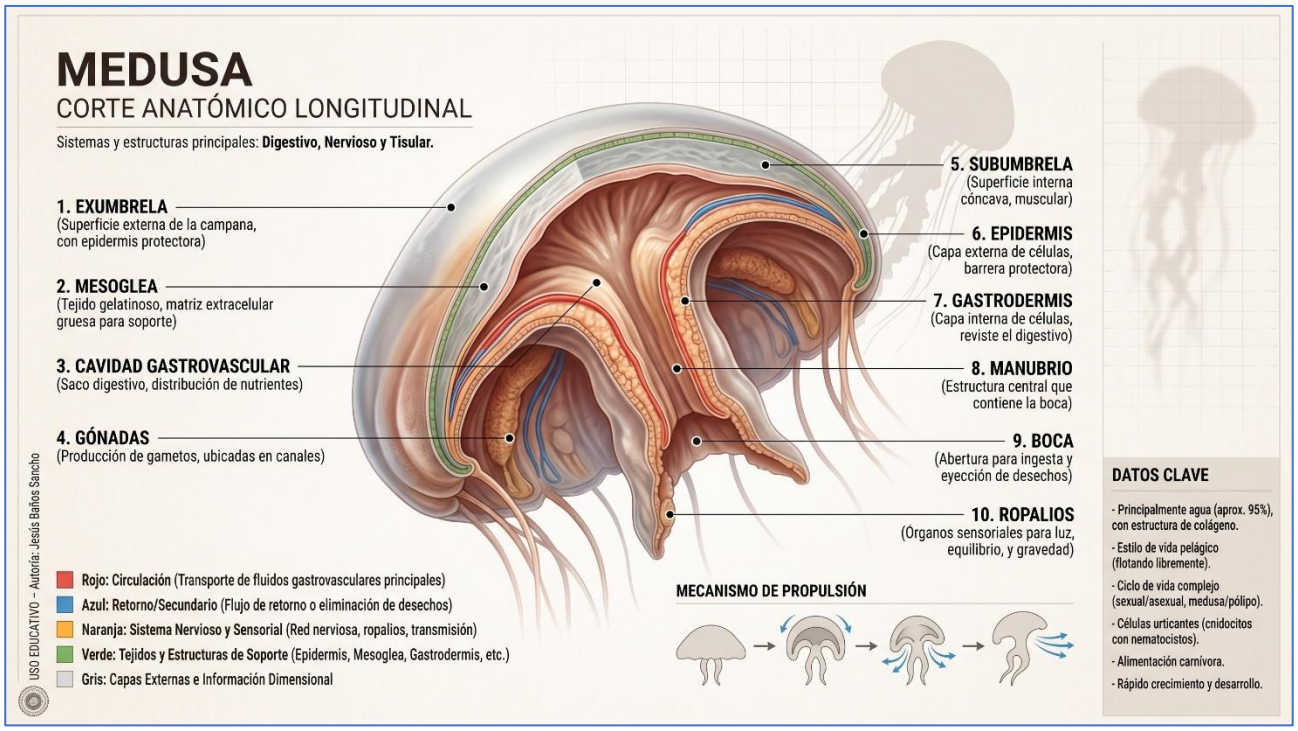


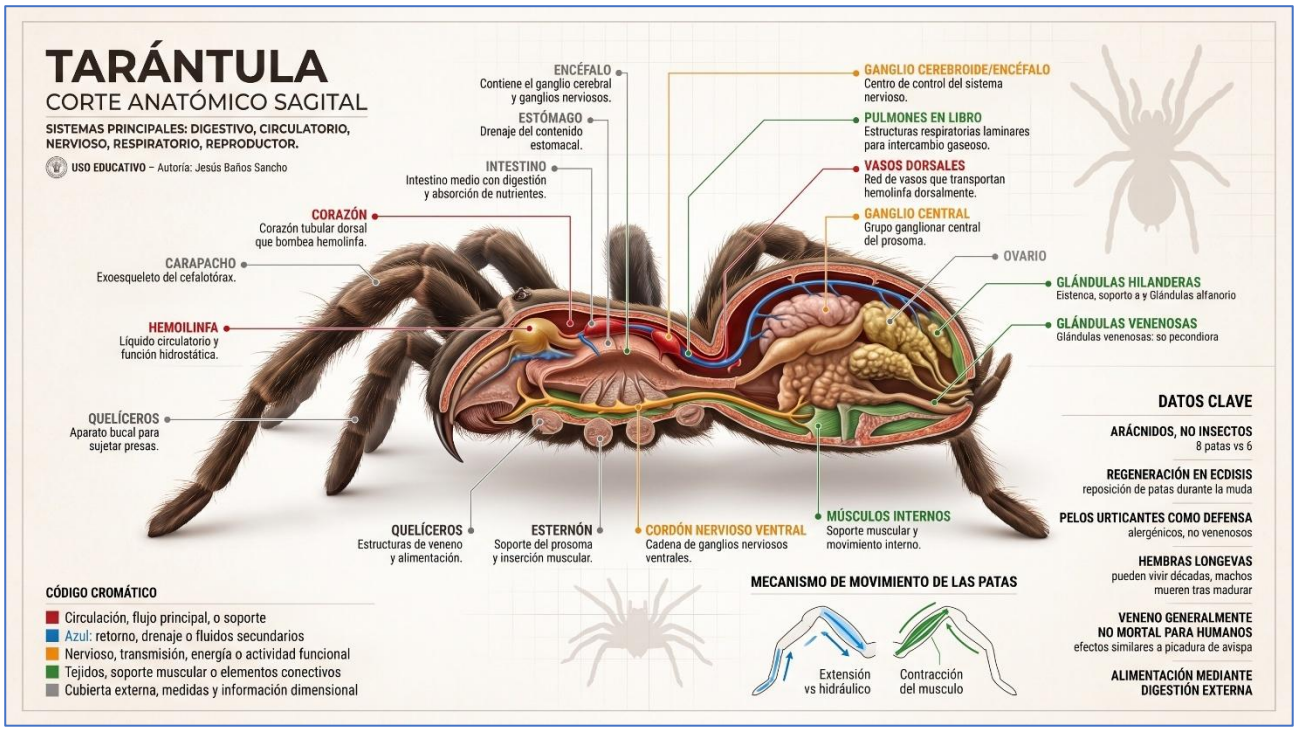

CARA HUMANA
SECCIÓN ANATÓMICA SAGITAL
SISTEMAS ESQUELÉTICO, MUSCULAR, NERVIOSO Y RESPIRATORIO
USO EDUCATIVO – Autoría: Jesús Baños Sancho
Senos Paranasales (Frontal, Esfenoidal): Espacios llenos de aire, reducen peso cráneo, resuenan voz.
Músculos Mímicos: Controlan expresiones faciales, facilitan comunicación no verbal.
Hueso Mandibular: Base ósea inferior de la cara, articulación móvil para masticar.
Nervio Facial (VII Par): Inervación motora principal de los músculos de la cara.
Cavidad Nasal con Cornetes: Calienta, humedece y filtra el aire inhalado.
Cavidad Nasal con Cornetes: Calienta, humedece y filtra el aire inhalado.
Lengua: Órgano muscular, crucial para masticación, deglución y el habla.
Glándula Parótida: Mayor glándula salival, secreta saliva rica en amilasa.
Hueso Maxilar: Forma la parte superior de la boca y soporte para dientes superiores.
Laringe (superior): Pasaje para el aire, contiene cuerdas vocales (vía respiratoria).
COLOR CODE
Rojo: Circulación (Arterial/Suministro)
Azul: Drenaje (Venoso/Retorno)
Naranja: Sistema Nervioso y Actividad
Verde: Tejidos y Estructuras de Soporte
Gris: Estructuras Óseas
FLUJO DE AIRE NASAL Y BOCA
Entrada de Aire (Nariz/Boca)
Faringe
Laringe
Tráquea
DATOS CLAVE
1. La cara contiene 43 músculos faciales.
2. Las expresiones faciales son universales para emociones básicas.
3. Los senos paranasales están recubiertos de mucosa.
4. El nervio trigémino es responsable de la sensibilidad facial.
DATOS CLAVE
1. La cara contiene 43 músculos faciales.
2. Las expresiones faciales son universales para emociones básicas.
3. Los senos paranasales están recubiertos de mucosa.
4. El nervio trigémino es responsable de la sensibilidad facial.
5. La mandíbula es el único hueso móvil del cráneo.
6. Las fosas nasales filtran alrededor de 12,000 litros de aire al día.
7. El desarrollo facial es complejo y ocurre en la etapa embrionaria.


HONGO (CHAMPIÑÓN)
SECCIÓN ANATÓMICA LONGITUDINAL
SISTEMAS Y ESTRUCTURAS PRINCIPALES:
Sombrero, Carne, Láminas, Pie y Micelio.
USO EDUCATIVO – Autor: Jesús Baños Sancho
SOMBRERO (PILEO)
Cubierta protectora y protectora de esporas.
CARNE (TRAMA)
Tejido interno estéril que da estructura
LÁMINAS (HIMENÓFORO)
Estructuras lamelares que tapizan el himenio.
HIMENIO (CAPA FÉRTIL)
Capa microscópica de basidios productores de esporas
ANILLO (VELO PARCIAL)
Resto de membrana protectora en hongo inmaduro
PIE (ESTÍPITE)
Estructura de soporte cilíndrica que eleva el sombrero
TEJIDO DEL PIE
Densamente empaquetado para soporte
HIFAS (FILAMENTOS VEGETATIVOS)
Unidades estructurales microscópicas de todo el hongo
MICELIO (CUERPO VEGETATIVO)
Red subterránea de hifas para absorción de nutrientes
TEJIDOS, SOPORTE, CONECTIVO
CAPAS EXTERNAS, MEDIDAS, SUSTRATO
ACTIVIDAD FUNCIONAL, ENERGÍA
CICLO BIOLÓGICO Y FUNCIÓN
Esporas
Micelio y Crecimiento
Fusión de Hifas
Primordio y Desarrollo de Seta
Seta Adulta y Liberación de Esporas
Seta Adulta y Liberación de Esporas
DATOS CLAVE
El micelio subterráneo es la mayor parte del hongo; la seta es el cuerpo fructífero.
Millones de esporas microscópicas son liberadas por el himenio.
Las hifas son filamentos microscópicos fundamentales que forman todo el hongo.
Los hongos absorben nutrientes directamente de la materia orgánica por absorción.
La carne densa del hongo está formada por hifas estrechamente empaquetadas.


COLIBRÍ
SISTEMAS CARDIOVASCULAR, DIGESTIVO, NERVIOSO, RESPIRATORIO Y ESQUELÉTICO
SECCIÓN ANATÓMICA: SAGITAL
USO EDUCATIVO – Autoría: Jesús Baños Sancho
Sistema nervioso:
Cerebro y cordón espinal para un control rápido.
Pico y Tráquea:
Ingesta de néctar y siringe.
Sistema cardiovascular:
Corazón de alta frecuencia.
Músculos pectorales:
Fuerza para el batido de alas.
Hígado y Estómago:
Metabolismo rápido del azúcar.
Intestinos y Sistema excretor:
Procesamiento eficiente.
Sistema respiratorio
Funcionalo nurizonesontrial.
Sistema respiratorio
Descriptión acsmostommos infoventeseimente secuntários.
Sistema esquiética
Conectvas huesos entas moduxi solo unxchendo necesarios.
Sistema digestivo
Descripión principal, principal, solo maneinmentie necesarios.
Sistema digestivo
Funcontrio o namno o coredíga, defermeoesamentos secondírios.
Sistema asquetiva
Funciación soro, aporto o extensa conerciional.
DATOS CLAVE
Frecuencia Cardíaca:
Hasta 1200 lat./min. (High rate)
Frecuencia Alar:
Hasta 80 bat./seg. (Fast rate)
Consumo Energía:
Ingiere su peso en néctar. (Diet)
Músculos Vuelo:
30% masa corporal. (Anatomy)
SISTEMA DE COLOR Y CLAVE
Arterias (rojo), la principal o sumplimiento
Returno, drenaje o fluidos secundarios
Nervios (naranja), transmissión, energía o actividad funcional
Tejidos, estructuras de suporto, elementos conectivos
Huesos, mediddes, capas externas o información dimensional
Arterias osigenada
Venas deoxigenada
Pulmons de saca
Sacos aéreos
Circulación y Respiración
El pamo to el único respiratorio avianaado de pulmo el únino respiratorio ss oxigeno y airsaca, secundaría al man image.


TIBURÓN MARTILLO
SECCIÓN ANATÓMICA [CORTE SAGITAL/LONGITUDINAL]
Principales sistemas circulatorio, digestivo, respiratorio y sensoriales representados.
USO EDUCATIVO – Autoría: Jesús Baños Sancho
CEREBRO
Centro de control nervioso.
Fact: Altamente desarrollado para procesar señales sensoriales
CEFALOFOIL (CABEZA DE MARTILLO)
Estructura hidrodinámica ancha.
Fact: Mejora la visión binocular y la maniobrabilidad.
ÓRBITA OCULAR)
Visión con campo de 360 grados.
Fact: Ubicación lateral proporciona excelente percepción de profundidad.
BRANQUIAS (ARCOS BRANQUIALES)
Intercambio de gases para la respiración.
Fact: Detectan pequeños eléctricos.
Fact: Agua oxigenada fluye sobre los filamentos.
BOCA Y DIENTES
Captura e ingesta de presas.
Fact: Múltiples filas de dientes.
Fact: Merrrados, orosios et sserrados.
ESTÓMAGO
Digestión de presas.
Fact: Revestimiento musculoso para descomponer alimentos.
CORAZÓN (ÓRBILAR)
Visión con campo de 360 grados.
Fact: Ubicación lateral proporciona excelente percepción de profundidad.
HÍGADO (LÓBULO HEPÁTICO)
Fact: Almacena energía y proporciona flotabilidad neutra.
ESTÓMAGO
Digestión de presas.
Fact: Revestimiento musculoso para descomponer alimentos.
INTESTINO EN ESPIRAL
Aumenta la absorción de nutrientes.
Fact: Estructura eficiente en efiente en un espacio compacto.
Circulación: Suministro arterial y flujo principal.
Retorno: Drenaje venoso y fluidos secundarios.
Nervios y Sensores: Transmisión y actividad funcional.
Tejidos: Estructuras de soporte y conectivos.
Esqueleto y Capas: Cartílago, medidas y exterior.
DIAGRAMA DE ELECTRORRECEPCIÓN
CEFALOFOIL CON AMPOLLAS DE LORENZINI
CAMPO ELÉCTRICO DE LA PRESA (Raya enterrada)
DETECCIÓN Y LOCALIZACIÓN
DATOS CLAVE
VISIÓN ESPECTACULAR
El cefalofoil ofrece visión binocular de 360 grados para una detección precisa de presas.
ELECTRORRECEPCIÓN AVANZADA
Cientos de ampollas de Lorenzini mapean el campo eléctrico del entorno para cazar en la arena.
FLOTABILIDAD NEUTRA
Un hígado grande y aceitoso ayuda a mantener la flotabilidad sin una vejiga natatoria.
ESQUELETO CARTILAGINOSO
Hecho completamente de cartílago ligero y flexible, no de hueso.
ESQUELETO CARTILAGINOSO
Hecho completamente de cartílago ligero y flexible, no de hueso.
ALTA MANIOBRABILIDAD
La forma única de la cabeza actúa como un plano hidrodinámico para giros rápidos.
NADO EFICIENTE
Viajan largas distancias en migraciones estacionales para encontrar alimento y reproducirse.



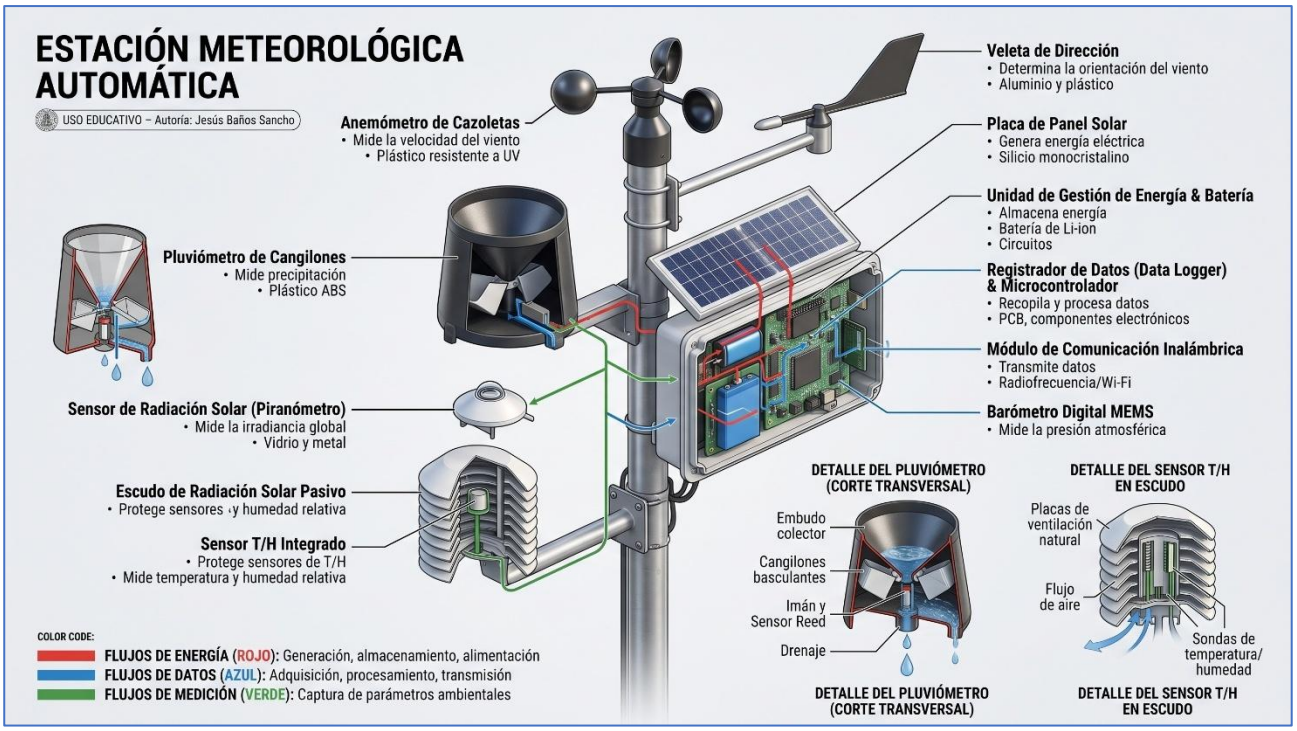


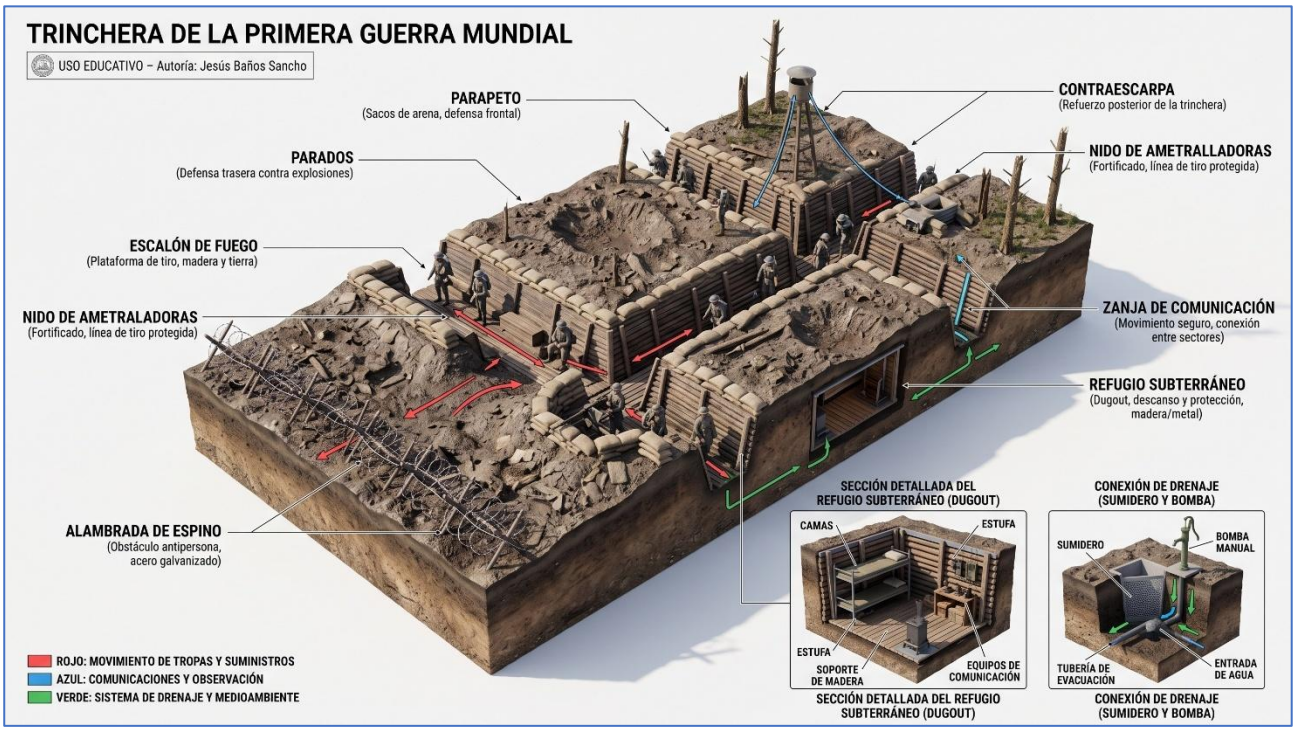
Estos ejemplos muestran también que el grado de detalle debe adaptarse al nivel educativo. Una imagen con demasiadas etiquetas puede resultar útil para una consulta individual, pero no necesariamente para una explicación proyectada en clase.

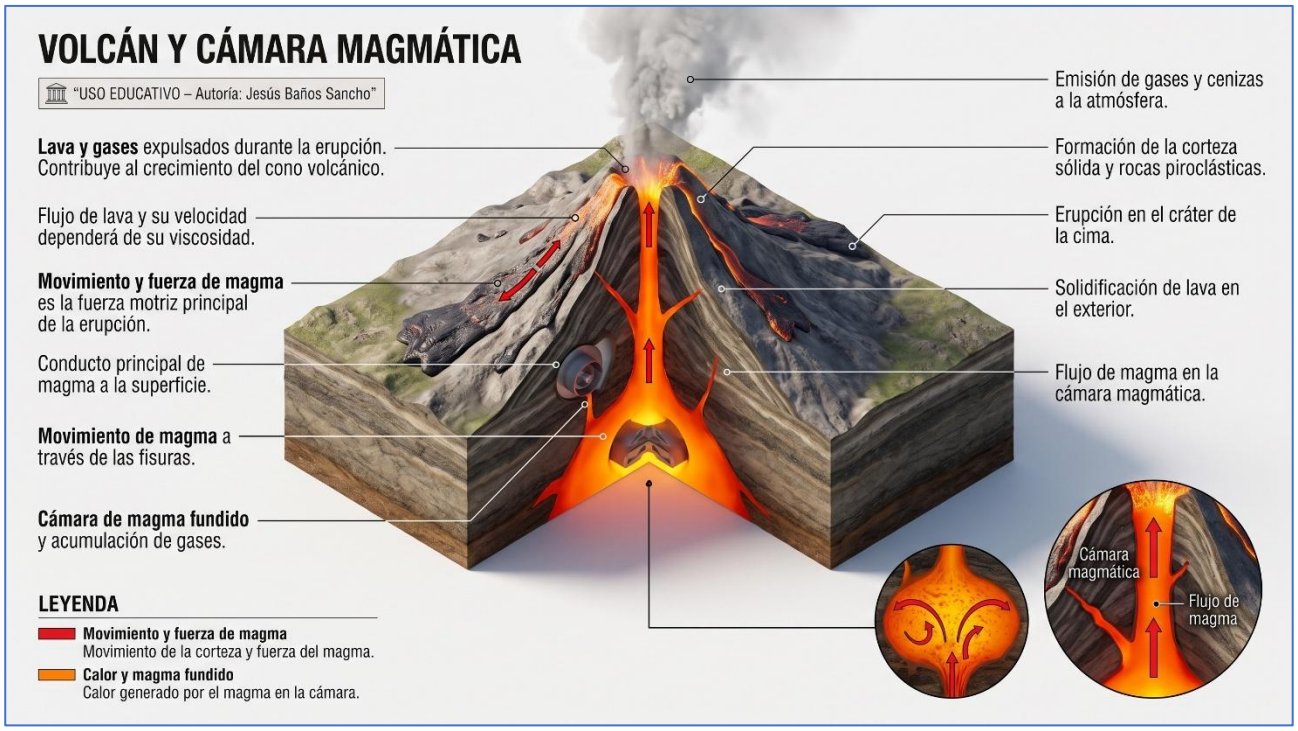
Infografías técnicas isométricas

Las representaciones isométricas muestran simultáneamente varias caras de un objeto o estructura, aportando sensación tridimensional sin perder claridad gráfica.

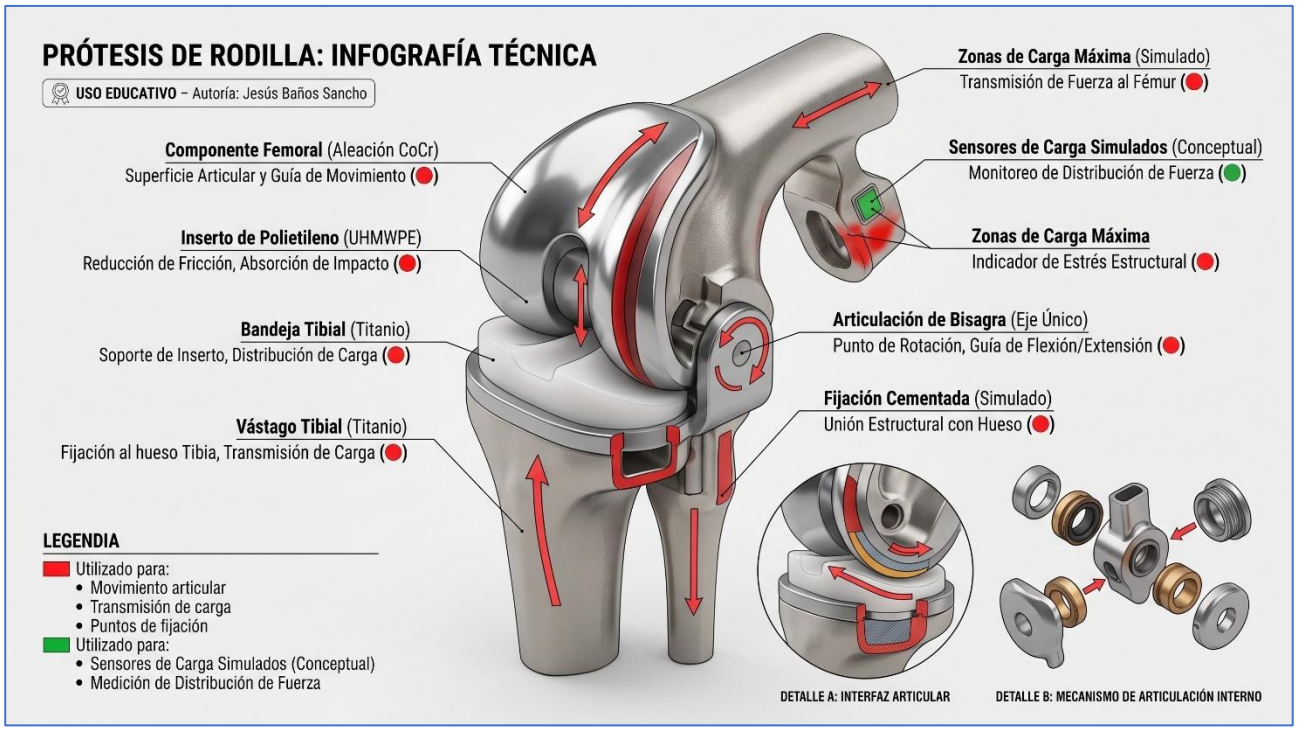
Este formato resulta útil para representar instalaciones, procesos industriales, sistemas energéticos, infraestructuras, dispositivos o mecanismos. Las etiquetas, ampliaciones y pequeños paneles explicativos permiten destacar componentes y mostrar detalles que serían difíciles de apreciar en la imagen general.

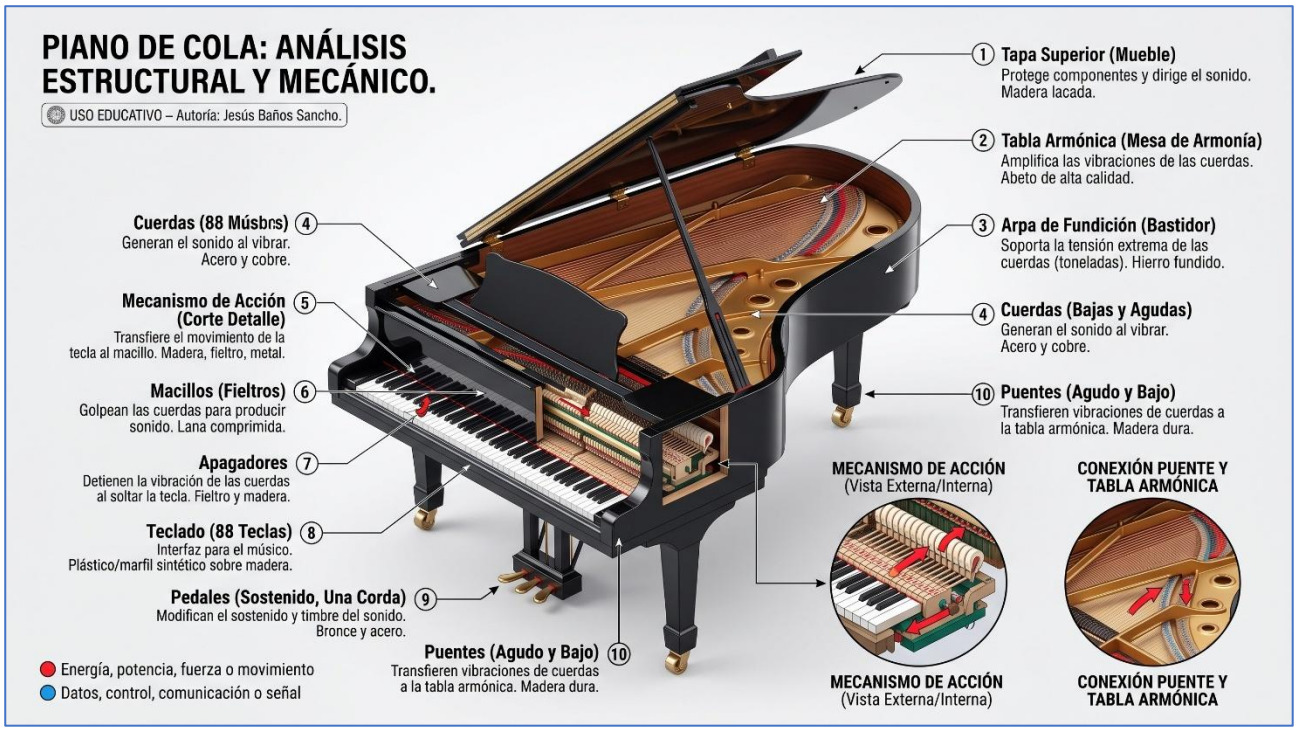


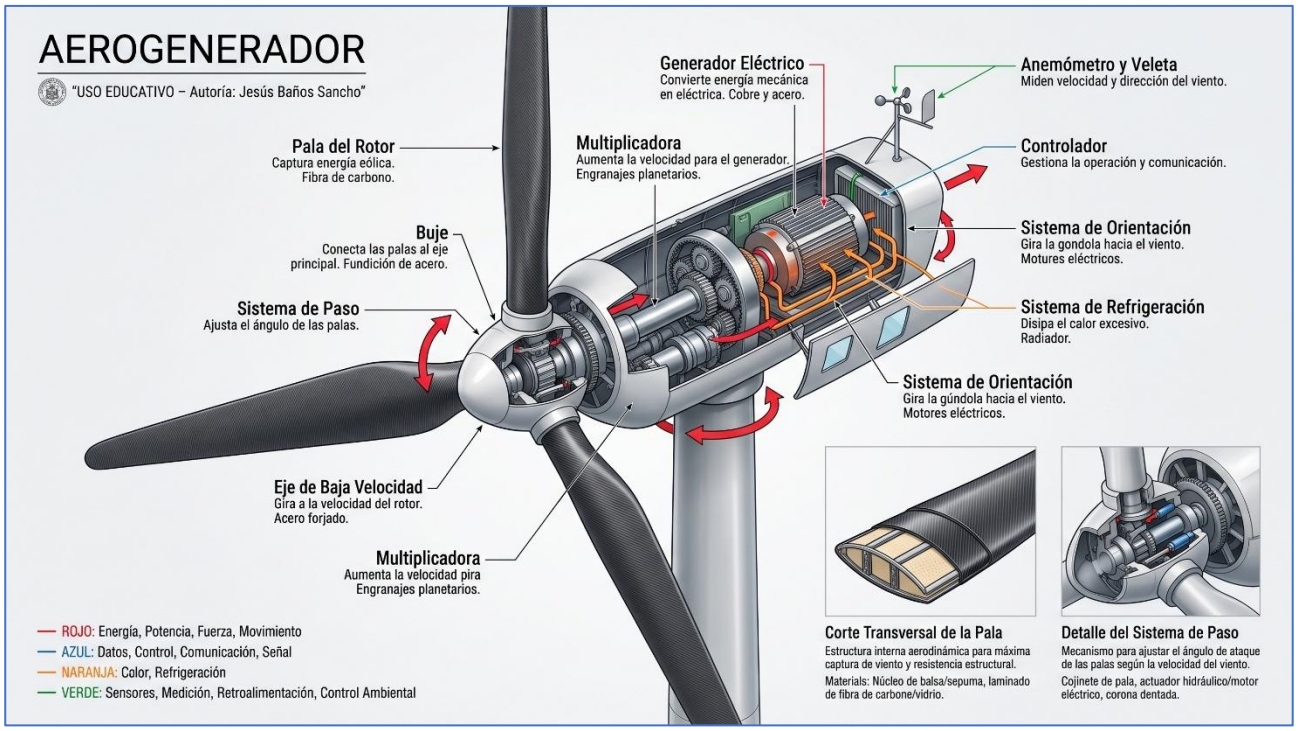


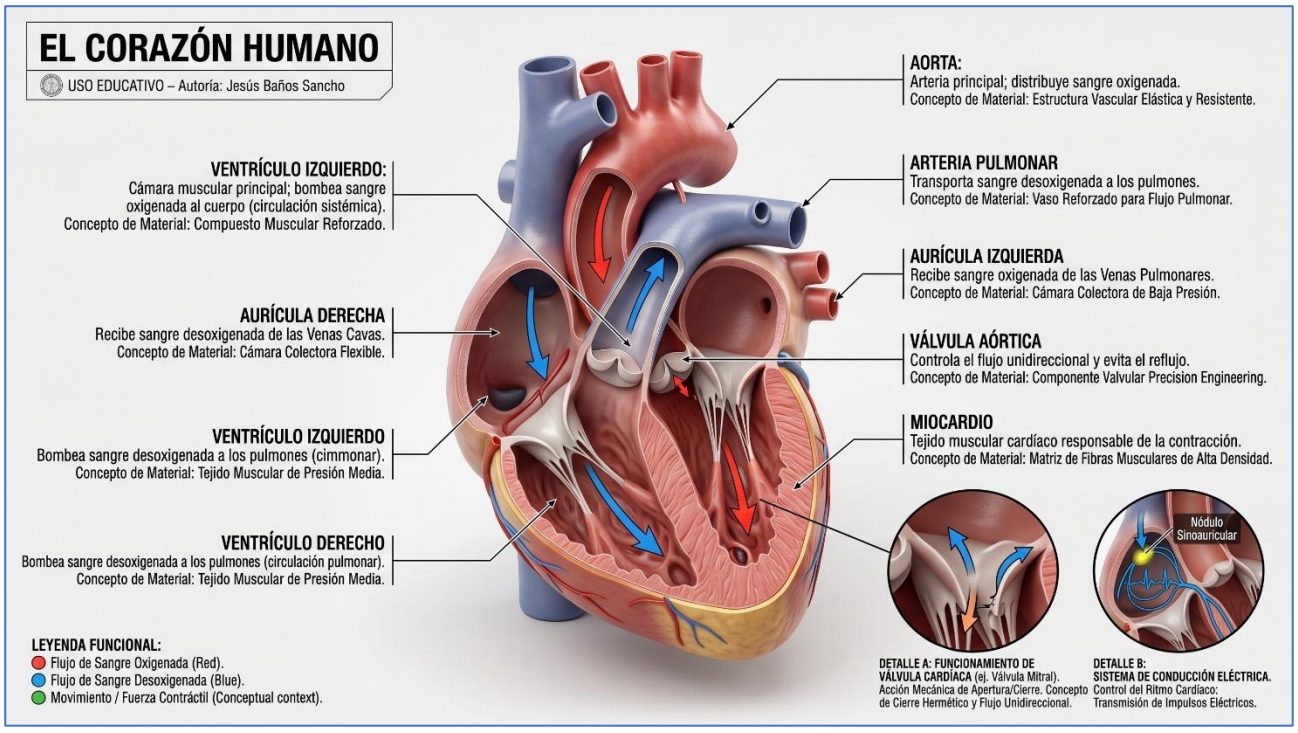

VOLCÁN Y CÁMARA MAGMÁTICA
"USO EDUCATIVO – Autoría: Jesús Baños Sancho"
Lava y gases expulsados durante la erupción. Contribuye al crecimiento del cono volcánico.
Flujo de lava y su velocidad dependerá de su viscosidad.
Movimiento y fuerza de magma es la fuerza motriz principal de la erupción.
Conducto principal de magma a la superficie.
Movimiento de magma a través de las fisuras.
Cámara de magma fundido y acumulación de gases.
Emisión de gases y cenizas a la atmósfera.
Formación de la corteza sólida y rocas piroclásticas.
Erupción en el cráter de la cima.
Solidificación de lava en el exterior.
Flujo de magma en la cámara magmática.
Cámara magmática
Flujo de magma
LEYENDA
Movimiento y fuerza de magma
Movimiento de la corteza y fuerza del magma.
Calor y magma fundido
Calor generado por el magma en la cámara.


CÓDICE MEDIEVAL ILUMINADO:
INFOGRAFÍA TÉCNICA Y ESTRUCTURAL
USO EDUCATIVO – Autoría: Jesús Baños Sancho
TAPA DE MADERA (ROBLE)
Soporte rígido exterior. Protege contra deformación.
ENCUADERNACIÓN EN CUERO GOFRADO
Recubrimiento curtido y decorado. Patrones blind-tooled.
BROCHES DE ALEACIÓN METÁLICA
Cierre de compresión para sellar contra la humedad.
LOMO REFORZADO CON BANDAS
Estructura principal de soporte y flexibilidad.
CUADERNILLOS DE PERGAMINO SECCIONALES
Agrupación de hojas de pergamino plegadas.
PAGINA DE PERGAMINO (PIEL DE TERNERA)
Soporte de escritura de alta durabilidad.
SENSORES AMBIENTALES Y ESTADO DEL MATERIAL
FLUJO DE INFORMACIÓN
Uso de pan leo deformación.
SENSORES AMBIENTALES Y ESTADO DEL MATERIAL
PAGINA DE PERGAMINO (PIEL DE TERNERA)
Soporte de escritura de alta durabilidad.
MINIATURA ILUMINADA
Ilustración detallada. Uso de pan de oro y pigmentos naturales.
TEXTO MANUSCRITO EN LATÍN
Escritura gótica o carolina con rúbricas en rojo.
INICIAL HISTORIADA
Letra capital ornamentada con narrativa visual.
DETALLE A: SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA COSTURA (ENCUADERNACIÓN)
A
HILO DE LINO
CUERDAS DE COSTURA
PUNTO DE ANCLAJE
DETALLE B: ESTRATIGRAFÍA DE LA ILUMINACIÓN (MICROSCOPIA)
PERGAMINO
IMPRIMACIÓN (GSSO)
CAPA DE PIGMENTO (AZURITA/BERMELLÓN)
PAN DE ORO APLICADO
BARNIZ DE PROTECCIÓN
LEYENDA FUNCIONAL DE CODIFICACIÓN POR COLOR
AZUL: DATOS Y COMUNICACIÓN (FLUJO DE TEXTO)
VERDE: SENSORES Y ESTADO AMBIENTAL


PRÓTESIS DE RODILLA: INFOGRAFÍA TÉCNICA
USO EDUCATIVO – Autoría: Jesús Baños Sancho
Componente Femoral (Aleación CoCr)
Superficie Articular y Guía de Movimiento (●)
Inserto de Polietileno (UHMWPE)
Reducción de Fricción, Absorción de Impacto (●)
Bandeja Tibial (Titanio)
Soporte de Inserto, Distribución de Carga (●)
Vástago Tibial (Titanio)
Fijación al hueso Tibia, Transmisión de Carga (●)
Zonas de Carga Máxima (Simulado)
Transmisión de Fuerza al Fémur (●)
Sensores de Carga Simulados (Conceptual)
Monitoreo de Distribución de Fuerza (●)
Zonas de Carga Máxima
Indicador de Estrés Estructural (●)
Articulación de Bisagra (Eje Único)
Punto de Rotación, Guía de Flexión/Extensión (●)
Fijación Cementada (Simulado)
Unión Estructural con Hueso (●)
LEGENDIA
Utilizado para:
• Movimiento articular
• Transmisión de carga
• Puntos de fijación
Utilizado para:
• Sensores de Carga Simulados (Conceptual)
• Medición de Distribución de Fuerza
DETALLE A: INTERFAZ ARTICULAR
DETALLE B: MECANISMO DE ARTICULACIÓN INTERNO


PIANO DE COLA: ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y MECÁNICO.
USO EDUCATIVO – Autoría: Jesús Baños Sancho.
1 Tapa Superior (Mueble)
Protege componentes y dirige el sonido. Madera lacada.
2 Tabla Armónica (Mesa de Armonía)
Amplifica las vibraciones de las cuerdas. Abeto de alta calidad.
3 Arpa de Fundición (Bastidor)
Soporta la tensión extrema de las cuerdas (toneladas). Hierro fundido.
4 Cuerdas (Bajas y Agudas)
Generan el sonido al vibrar. Acero y cobre.
10 Puentes (Agudo y Bajo)
Transfieren vibraciones de cuerdas a la tabla armónica. Madera dura.
Cuerdas (88 Músbns) 4
Generan el sonido al vibrar. Acero y cobre.
Mecanismo de Acción (Corte Detalle) 5
Transfiere el movimiento de la tecla al macillo. Madera, fieltro, metal.
Macillos (Fieltros) 6
Golpean las cuerdas para producir sonido. Lana comprimida.
Apagadores 7
Detienen la vibración de las cuerdas al soltar la tecla. Fieltro y madera.
Teclado (88 Teclas) 8
Interfaz para el músico. Plástico/marfil sintético sobre madera.
Pedales (Sostenido, Una Corda) 9
Modifican el sostenido y timbre del sonido. Bronce y acero.
Puentes (Agudo y Bajo) 10
Transfieren vibraciones de cuerdas a la tabla armónica. Madera dura.
Energía, potencia, fuerza o movimiento
Datos, control, comunicación o señal
MECANISMO DE ACCIÓN (Vista Externa/Interna)
CONEXIÓN PUENTE Y TABLA ARMÓNICA
MECANISMO DE ACCIÓN (Vista Externa/Interna)
CONEXIÓN PUENTE Y TABLA ARMÓNICA





La combinación de una imagen principal, etiquetas y detalles ampliados permite convertir el objeto representado en un recurso de análisis y no únicamente en una ilustración.

28.4. Revisión de infografías técnicas y cierre

En estos recursos debemos aplicar los criterios generales de revisión ya utilizados en los capítulos anteriores, pero también prestar atención a la **corrección estructural de la representación**.

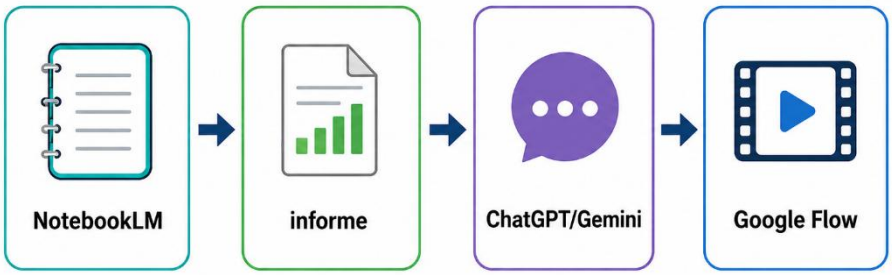
En una vista explosionada conviene comprobar que las piezas corresponden realmente al objeto y que su posición relativa resulta razonable.

En un corte anatómico debemos verificar que las estructuras representadas, su localización y sus etiquetas sean correctas.

En una representación técnica isométrica interesa revisar las relaciones espaciales entre componentes, la coherencia del sistema y cualquier información técnica incluida en etiquetas o paneles secundarios.

La IA generativa puede producir una imagen muy convincente, aunque alguna pieza, relación o etiqueta sea incorrecta. Por ello, cuanto más técnico o científico sea el contenido, mayor debe ser la atención prestada a esta revisión.

Para un tema amplio, el primer procedimiento parte de un informe documentado y lo convierte en instrucciones visuales para Flow:



Cuando el contenido se presta a una estructura visual previamente definida, podemos utilizar una **plantilla de** *prompt* **reutilizable** y modificar el objeto o sistema que queremos representar.

En ambos casos, el elemento transferible no es una imagen concreta, sino el **procedimiento de creación** y la capacidad para adaptarlo a nuevos contenidos educativos.

BLOQUE VIII: REVISIÓN Y MEJORA DE RECURSOS EDUCATIVOS

29. Metodología Gauntlet: creación, revisión y mejora de recursos educativos con IA

En este capítulo veremos cómo utilizar la metodología **Gauntlet** para organizar la creación, revisión y mejora de recursos educativos con inteligencia artificial. Partiremos de sus principios y los adaptaremos al trabajo habitual del profesorado con ChatGPT u otras herramientas, sin necesidad de programar ni configurar sistemas de agentes.

A través de ejemplos y *prompts* reutilizables, aprenderemos a establecer criterios de calidad, solicitar una evaluación crítica y comprobar las correcciones realizadas, manteniendo el **criterio docente** sobre la selección y el uso del recurso final.

29.1. Por qué debemos revisar los recursos generados con IA

Cuando utilizamos una herramienta de inteligencia artificial para crear un recurso educativo, podemos obtener en poco tiempo una propuesta con una presentación cuidada, un lenguaje adecuado y una estructura aparentemente completa. Sin embargo, esa primera impresión no permite asegurar que el material sea correcto ni que responda a la finalidad para la que lo hemos solicitado.

Un cuestionario puede contener una pregunta que admita dos respuestas válidas, aunque solo una esté marcada como correcta. Una infografía puede mostrar conceptos bien escritos y relacionarlos mediante una flecha equivocada. Una aplicación interactiva puede abrirse y permitir modificar sus controles, pero realizar un cálculo incorrecto en determinadas condiciones. Son problemas diferentes que no siempre se detectan con una lectura rápida.

Por ello, conviene distinguir entre **la apariencia del recurso, la corrección de su contenido y su utilidad educativa**. Un material puede estar bien presentado y contener errores; también puede ser correcto desde el punto de vista conceptual y resultar demasiado complejo para el alumnado al que va dirigido. La revisión debe considerar estas dimensiones y, cuando corresponda, comprobar además su funcionamiento en el entorno donde se utilizará.

Esta necesidad ya ha aparecido en distintos procedimientos del manual. En los capítulos 6 y 7 hemos señalado la importancia de revisar las preguntas y comprobar su importación en Moodle. En el apartado 26.6 se aborda la revisión educativa de las infografías y en el 27.11, la selección de la versión final de un mapa. No repetiremos aquí todas esas comprobaciones. Nos centraremos en cómo organizar la revisión y utilizar la propia IA para detectar problemas, proponer correcciones y examinar de nuevo el resultado.

Lo habitual es que este proceso dependa de sucesivas intervenciones del docente. Solicitamos un recurso, lo revisamos, encontramos un fallo y pedimos una modificación. Después comprobamos la nueva versión y, si el problema persiste o aparece otro, volvemos a intervenir. Esta forma de trabajo permite mejorar el material, pero exige atención y puede llevarnos a aceptar una versión antes de haber realizado todas las comprobaciones necesarias.

La metodología Gauntlet propone incorporar ese ciclo de evaluación y corrección al propio encargo. **La primera versión se convierte en el punto de partida de una revisión organizada**, con referencias y condiciones que permiten decidir qué debe mejorarse y cómo comprobarlo.

Su aplicación puede ayudar al profesorado a distribuir mejor el trabajo de revisión. La IA puede localizar incoherencias, contrastar determinados aspectos con los documentos proporcionados o proponer situaciones en las que una actividad podría fallar. El docente sigue siendo responsable de valorar las observaciones, comprobar los aspectos que requieren una prueba directa y decidir si el recurso está preparado para utilizarse con el alumnado.

29.2. Qué es Gauntlet y cómo funciona

Matt Shumer presenta la formulación denominada **Gauntlet Loop** en su artículo How to Run a Gauntlet Loop y Self-Refine, donde explica el procedimiento utilizado en el proyecto de videojuego *Claude of Duty*. La propuesta consiste en someter el trabajo generado por la IA a una evaluación exigente, corregir los problemas detectados y repetir la comprobación frente a una referencia concreta.

La idea de revisar y mejorar sucesivamente una respuesta tiene antecedentes en la investigación sobre inteligencia artificial. Por ejemplo, *Self-Refine* ya estudiaba en 2023 un procedimiento en el que un modelo generaba una respuesta, elaboraba comentarios sobre ella y utilizaba esos comentarios para revisarla. Gauntlet se sitúa dentro de esta línea de trabajo, con especial atención a la separación entre construcción y evaluación y a la comparación con referencias externas.

En su explicación divulgativa, Xavier Mitjana organiza el encargo en cuatro componentes: la tarea, el método de trabajo, el listón de calidad y las condiciones del entregable. Esta organización nos servirá en el apartado siguiente para preparar instrucciones adaptadas a la creación de recursos educativos.

Para comprender el funcionamiento del ciclo conviene comenzar por el resultado que queremos obtener. Debemos definir el recurso, sus destinatarios y su finalidad, pero también establecer **qué condiciones permitirán considerarlo adecuado**. La importancia de describir con precisión el encargo ya se ha desarrollado en el capítulo 2. Aquí añadimos una decisión: cómo se evaluará el resultado antes de darlo por terminado.

Estas condiciones se denominan **criterios de aceptación**. En una actividad de opción múltiple, un criterio podría ser que cada pregunta tuviera una única respuesta inequívocamente correcta. En una calculadora, que los resultados coincidieran con los valores esperados para determinados datos de entrada. Son condiciones que orientan la revisión y permiten justificar por qué una versión necesita corregirse.

Una referencia externa puede ayudar a concretar esos criterios. Podemos proporcionar una actividad previamente revisada, un documento con los contenidos que deben respetarse o unos resultados conocidos con los que comparar los cálculos. Cada referencia cumple una función distinta: un documento permite contrastar información, mientras que una prueba de funcionamiento permite comprobar cómo responde el recurso. Por tanto, debemos elegir la referencia en función de aquello que queremos evaluar.

En un entorno basado en agentes, la elaboración se asigna a un **agente creador**. Un agente es un sistema de IA que puede realizar una tarea mediante varias acciones y utilizar las herramientas disponibles para avanzar. Según el entorno y los permisos que tenga, puede leer documentos, modificar archivos, ejecutar una aplicación o examinar su resultado. El agente creador se ocupa de producir la primera versión y realizar posteriormente las correcciones.

La evaluación corresponde a otro agente, que recibe el recurso, el objetivo, las referencias y los criterios de aceptación. Su tarea consiste en buscar incumplimientos y aportar observaciones que puedan comprobarse. Una revisión crítica debe identificar problemas concretos y explicar su importancia; pedir al evaluador que sea exigente no justifica que invente defectos o proponga cambios sin fundamento.

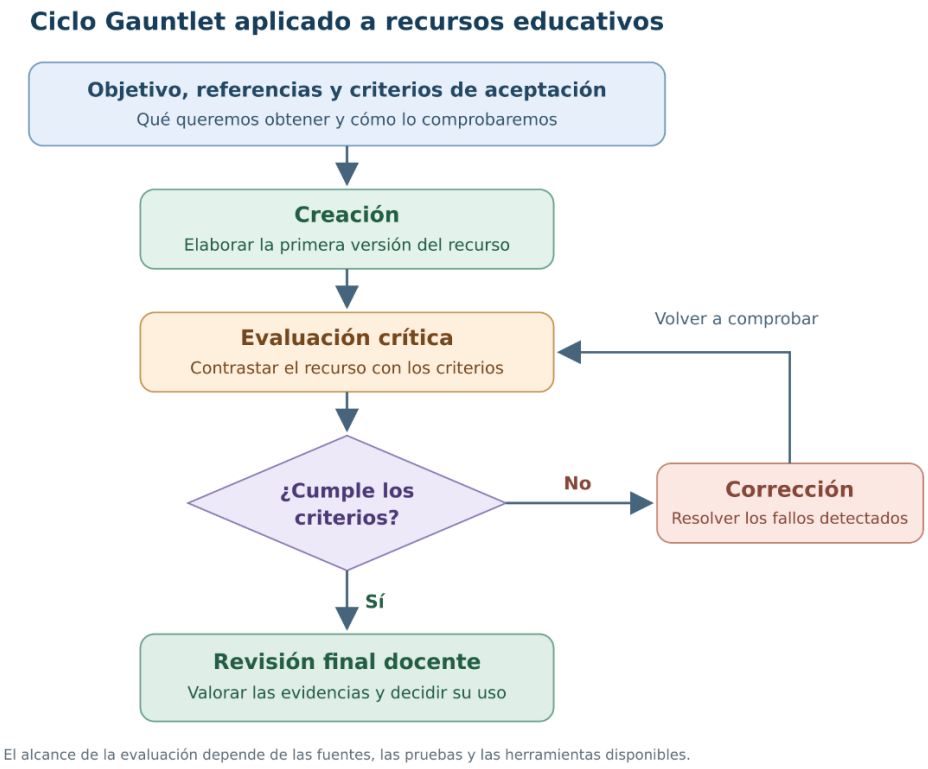
La **independencia del evaluador** busca reducir la influencia de las decisiones tomadas durante la creación. Para ello, puede trabajar con un contexto separado: recibe la información necesaria para evaluar, sin incorporar automáticamente toda la conversación en la que se elaboró el recurso ni las justificaciones del creador. La documentación de *Claude Code* distingue precisamente entre subagentes que comienzan con un contexto nuevo y otros que heredan la conversación previa.

En este caso, la palabra *contexto* se refiere a la información que la IA tiene disponible para responder. Si el evaluador recibe únicamente el material, el encargo y los criterios pertinentes, puede examinarlo sin

partir de las explicaciones con las que se construyó. Esta separación no garantiza que su juicio sea correcto: dos agentes pueden compartir limitaciones o cometer errores similares.

Tampoco debemos confundir este funcionamiento con pedir a una misma IA que adopte sucesivamente los papeles de creador y evaluador dentro de una conversación. Esa estrategia puede organizar la revisión, pero **cambiar de rol no elimina el historial ni crea por sí mismo un evaluador independiente**. La utilizaremos como una adaptación accesible del procedimiento, explicando sus diferencias respecto a una implementación con agentes separados.

Una vez evaluada la primera versión, las observaciones se devuelven al creador para que introduzca las correcciones pertinentes. Después se examina la nueva versión. Este proceso recibe el nombre de **revisión iterativa**: cada vuelta del ciclo utiliza los resultados de la comprobación anterior para orientar el trabajo siguiente.



Ciclo Gauntlet adaptado a la revisión de recursos educativos. La evaluación contrasta cada versión con las referencias y los criterios establecidos. Las correcciones se comprueban de nuevo antes de pasar a la revisión final del docente.

La nueva evaluación debe comprobar tanto la resolución del problema como sus posibles efectos sobre el resto del recurso. Al corregir una respuesta podemos dejar desajustada la retroalimentación; al modificar un gráfico podemos perder una etiqueta necesaria. Por este motivo, no basta con que la IA afirme que ha realizado el cambio: debemos examinar la versión resultante.

El alcance de esa comprobación depende de las herramientas disponibles. Una IA que pueda leer un archivo de preguntas podrá analizar su contenido y parte de su estructura, pero eso no demuestra que haya importado el archivo en Moodle. Del mismo modo, revisar el código de una aplicación no equivale a abrirla y probar sus controles. Conviene distinguir entre lo que se ha examinado, lo que se ha ejecutado y lo que todavía necesita una comprobación directa.

El ciclo termina cuando se cumplen las condiciones establecidas y la revisión final permite aceptar el recurso, o cuando es necesario detener el trabajo por falta de información, límites del entorno o un

esfuerzo que ya no se justifica. Si quedan comprobaciones pendientes, deben indicarse. **La utilidad de Gauntlet depende de que las revisiones aporten evidencias suficientes para tomar una decisión**, manteniendo el criterio docente sobre el resultado.

29.3. Cómo aplicar el procedimiento en una conversación con IA

Podemos adaptar los principios de Gauntlet al trabajo habitual con ChatGPT u otras herramientas de inteligencia artificial sin configurar un sistema de agentes. Para ello, organizaremos el encargo en fases de creación, evaluación, corrección y nueva comprobación.

Como hemos explicado en el apartado anterior, estas fases dentro de una misma conversación comparten el historial y no equivalen a la intervención de evaluadores independientes. Aun así, permiten introducir criterios explícitos y solicitar una revisión más sistemática que una petición general como «comprueba si está bien».

El procedimiento puede comenzar antes de crear el recurso o aplicarse a un material que ya tenemos. En el primer caso, incorporamos las condiciones de revisión al encargo inicial. En el segundo, adjuntamos la versión existente y explicamos qué queremos comprobar.

1. Preparar el encargo y los materiales de referencia

Comenzamos indicando qué recurso necesitamos, a quién va dirigido y qué aprendizaje queremos facilitar. Si el material ya está creado, describimos su finalidad y proporcionamos el archivo o el contenido que debe revisarse.

Conviene entregar la versión completa que utilizaremos. Un fragmento puede ser suficiente para analizar una pregunta concreta, pero no para comprobar la coherencia de un cuestionario. Del mismo modo, una captura de una aplicación permite examinar su presentación, pero no demuestra cómo funcionan sus controles.

Cuando la revisión requiera contrastar información, añadimos las fuentes pertinentes. Podemos utilizar un documento seleccionado por el docente o un informe preparado a partir de un cuaderno de NotebookLM, siguiendo el procedimiento del capítulo 3. Debemos identificar qué material se utilizará como referencia y qué aspectos tendrá que comprobar la IA.

Por ejemplo, si queremos revisar una actividad sobre cambio climático, proporcionaremos la actividad y el informe del que procede su contenido. Así podremos pedir que se detecten afirmaciones que no estén respaldadas, simplificaciones que alteren el significado o preguntas que exijan conocimientos no desarrollados en el material.

2. Definir los criterios de aceptación

El siguiente paso consiste en traducir nuestras expectativas en condiciones que puedan comprobarse. Expresiones como «hazlo mejor», «sé muy exigente» o «déjalo perfecto» no explican qué debemos aceptar ni qué cambios serían necesarios.

Los criterios dependerán del recurso. En un cuestionario nos interesarán la correspondencia con los contenidos, la claridad de los enunciados, las respuestas válidas y la puntuación. En una infografía examinaremos también las relaciones visuales y la legibilidad. En una aplicación necesitaremos comprobar los cálculos, los controles y las condiciones en las que podría fallar.

No es necesario elaborar una rúbrica extensa para cada encargo. **Un conjunto breve de condiciones relevantes resulta más útil que una lista genérica de comprobaciones**. Debemos distinguir, además, los requisitos obligatorios de las mejoras deseables. Una respuesta incorrecta necesita corregirse antes de utilizar la actividad; una preferencia de color puede tener una importancia secundaria.

También precisaremos qué esperamos recibir. Podemos solicitar un informe de incidencias, una versión corregida del recurso o ambos resultados. Si necesitamos conservar un formato técnico, indicaremos que las modificaciones deben respetarlo.

3. Organizar el trabajo mediante un prompt reutilizable

Para preparar la instrucción utilizaremos los cuatro componentes presentados por Mitjana: la tarea, el método, el listón de calidad y las condiciones de entrega. En nuestra adaptación, el listón se concretará mediante los criterios de aceptación y las referencias proporcionadas.

El siguiente *prompt* sirve tanto para crear un recurso con revisión posterior como para examinar uno existente. Antes de utilizarlo, completamos los campos entre corchetes y eliminamos lo que no proceda.

```
Tarea y contexto

El recurso que quiero [crear / auditar / auditar y corregir] es [tipo de recurso y descripción o archivo adjunto]. Aplica solo la modalidad elegida.

Está dirigido a [etapa y curso] y su finalidad es [objetivo de aprendizaje]. Se utilizará en [situación o entorno educativo].

Utiliza como referencia [documentos, contenido o ejemplos proporcionados]. Si falta información para comprobar alguna afirmación, indícalo.

Método de trabajo

Aplica un procedimiento de revisión inspirado en Gauntlet. Si debes crear el recurso, elabora primero una versión inicial. Si te proporciono un recurso existente, comienza examinándolo.

Evalúa el resultado según los criterios que aparecen a continuación. Busca errores, ambigüedades, omisiones e incumplimientos concretos. Justifica cada incidencia señalando el fragmento afectado y la evidencia que la sostiene. Distingue los errores comprobados de las dudas y de las mejoras opcionales.

Si la modalidad autoriza cambios, corrige los problemas justificados, conserva lo que cumple los criterios y comprueba los efectos de cada modificación. Si se solicita una auditoría, presenta las incidencias y sus propuestas de corrección y conserva el archivo original.

Criterios de aceptación

El recurso debe cumplir estas condiciones: [criterios concretos].

Contrasta [aspectos que deben revisarse] con [fuentes, ejemplos o resultados esperados].

Condiciones de entrega

Entrega un registro breve de incidencias y comprobaciones pendientes. Si has realizado cambios autorizados, adjunta la versión revisada en [formato] e indica los cambios aplicados.

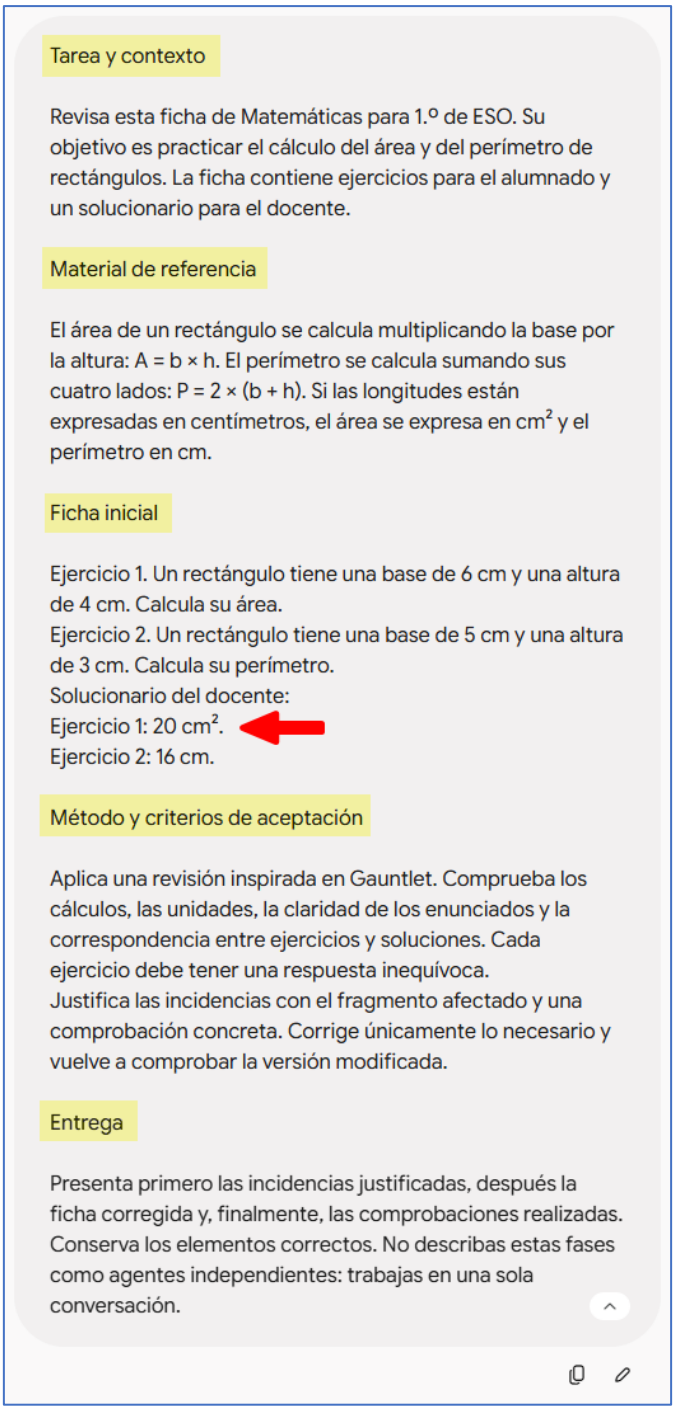
Diferencia las comprobaciones realizadas sobre el contenido o el código de las pruebas ejecutadas con herramientas. No afirmes que has importado, abierto o probado el recurso en una plataforma si no lo has hecho.

Detén el proceso cuando se cumplan los criterios que puedes comprobar. Si necesitas información o herramientas que no tienes, explica qué queda pendiente y cómo debería verificarse.

Si trabajas dentro de esta misma conversación, presenta la creación y la evaluación como fases con contexto compartido, sin atribuirles independencia real.
```

Este *prompt* no asegura que la herramienta pueda realizar todas las operaciones solicitadas. La respuesta debe permitir reconocer qué ha podido examinar y qué requiere nuestra intervención.

Para mostrar el procedimiento utilizaremos una ficha breve de Matemáticas con un error introducido deliberadamente en el solucionario. Proporcionaremos a la IA las fórmulas de referencia y comprobaremos si identifica el fallo, justifica la corrección y conserva el ejercicio que ya es correcto.



Encargo de revisión de una ficha de Matemáticas. El mensaje proporciona el recurso inicial, las fórmulas de referencia y los criterios que se utilizarán para evaluar el resultado.

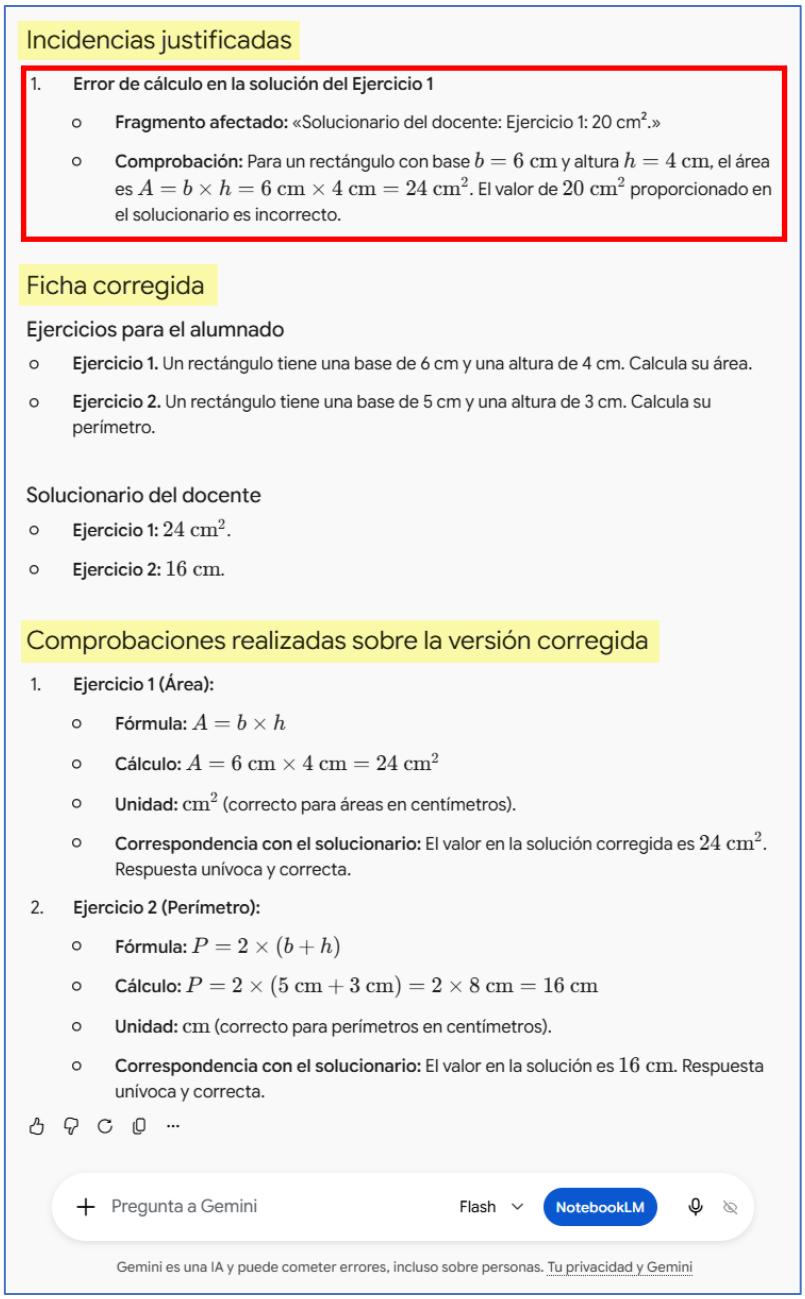
4. Examinar las incidencias y comprobar las correcciones

Cuando recibimos la revisión, comprobamos si las observaciones están justificadas. Una incidencia útil identifica el elemento afectado, explica el problema y propone una modificación relacionada con el criterio incumplido.

No debemos aceptar automáticamente todos los cambios. La IA puede interpretar mal una instrucción, considerar incorrecta una respuesta válida o sustituir una formulación adecuada por otra que simplemente prefiere. Si una observación resulta dudosa, podemos pedir que señale la fuente o el razonamiento que la sostiene antes de modificar el recurso.

Después examinamos la versión corregida. **La corrección queda pendiente de comprobar hasta que podamos observar su efecto en el recurso final**. Si se ha cambiado una pregunta, revisamos también su respuesta y su retroalimentación. Si se ha modificado una aplicación, repetimos las pruebas relacionadas con el cambio.

Podemos devolver a la IA los resultados de nuestras comprobaciones para continuar el ciclo. Un mensaje de error de Moodle, una captura de un texto ilegible o la comparación entre un cálculo obtenido y su valor esperado aportan información más útil que indicar únicamente que el recurso sigue fallando.



Incidencias justificadas

1. **Error de cálculo en la solución del Ejercicio 1**
   - **Fragmento afectado:** «Solucionario del docente: Ejercicio 1: 20 cm^2.»
   - **Comprobación:** Para un rectángulo con base $b = 6$ cm y altura $h = 4$ cm, el área es $A = b \times h = 6 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} = 24 \text{ cm}^2$. El valor de 20 cm^2 proporcionado en el solucionario es incorrecto.

Ficha corregida

Ejercicios para el alumnado

- **Ejercicio 1.** Un rectángulo tiene una base de 6 cm y una altura de 4 cm. Calcula su área.
- **Ejercicio 2.** Un rectángulo tiene una base de 5 cm y una altura de 3 cm. Calcula su perímetro.

Solucionario del docente

- **Ejercicio 1:** 24 cm^2.
- **Ejercicio 2:** 16 cm.

Comprobaciones realizadas sobre la versión corregida

1. **Ejercicio 1 (Área):**
   - **Fórmula:** $A = b \times h$
   - **Cálculo:** $A = 6 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} = 24 \text{ cm}^2$
   - **Unidad:** cm^2 (correcto para áreas en centímetros).
   - **Correspondencia con el solucionario:** El valor en la solución corregida es 24 cm^2. Respuesta unívoca y correcta.
2. **Ejercicio 2 (Perímetro):**
   - **Fórmula:** $P = 2 \times (b + h)$
   - **Cálculo:** $P = 2 \times (5 \text{ cm} + 3 \text{ cm}) = 2 \times 8 \text{ cm} = 16 \text{ cm}$
   - **Unidad:** cm (correcto para perímetros en centímetros).
   - **Correspondencia con el solucionario:** El valor en la solución es 16 cm. Respuesta unívoca y correcta.

Incidencia detectada y corrección del solucionario. La operación permite comprobar que el área es 24 cm², mientras que el resultado correcto del segundo ejercicio se conserva.

5. Utilizar una conversación separada y cerrar la revisión

Si queremos reducir la influencia del proceso de creación, podemos abrir otra conversación y proporcionar el recurso, el objetivo, las fuentes y los criterios. No es necesario trasladar las explicaciones con las que se elaboró la primera versión.

Esta separación permite evaluar con un historial diferente, aunque no garantiza que desaparezcan los errores compartidos ni que la herramienta pueda realizar nuevas pruebas. Las observaciones obtenidas deben contrastarse con evidencias antes de incorporarlas.

Finalmente, guardamos la versión revisada y registramos las comprobaciones pendientes. Algunas podrán resolverse mediante lectura o contraste documental; otras exigirán importar el archivo, abrir la actividad o probarla en su entorno de uso.

En el apartado siguiente aplicaremos este procedimiento a dos preguntas Cloze. El ejemplo permitirá observar por qué la revisión del contenido, la comprobación técnica y la prueba en Moodle deben distinguirse antes de dar el recurso por preparado para el aula.

29.4. Ejemplos de revisión de recursos educativos

En los siguientes ejemplos aplicaremos el procedimiento de revisión a dos recursos: un conjunto de preguntas Cloze para Moodle y una aplicación HTML sobre la superficie y el volumen de una esfera. Partiremos de versiones con errores introducidos deliberadamente para mostrar cómo establecer criterios de evaluación, identificar incidencias y comprobar las correcciones.

Cada caso permitirá examinar aspectos diferentes de la calidad del recurso. Distinguiremos las comprobaciones que puede realizar la IA de las pruebas que requieren utilizar el material en su entorno de destino.

29.4.1. Revisión de preguntas Cloze para Moodle

En este ejemplo aplicaremos el procedimiento Gauntlet a dos preguntas sobre la fotosíntesis, adecuadas para trabajar contenidos de Biología en ESO. Cada pregunta contiene una respuesta incrustada de selección única, representada mediante un desplegable.

La primera versión incluye deliberadamente dos problemas: un error de puntuación y una ambigüedad en el enunciado. El objetivo es comprobar cómo se detectan, qué modificaciones requieren y cómo se revisa la versión corregida.

Primero revisamos el código fuera de Moodle. En el paso 6 se documentan la importación al banco y el resultado de las respuestas correctas en la vista previa.

1. Preparar el recurso inicial

Partimos de estas dos preguntas. Se trata de una versión de trabajo con errores deliberados, que no debemos utilizar con el alumnado.

Pregunta 1. Orgánulos y fotosíntesis

‹/› Texto sin formato

```
En una célula vegetal fotosintética, el orgánulo en el que se realiza la fotosíntesis es el
{1:MULTICHOICE:mitocondrio~%50%cloroplasto~ribosoma}.
```

Pregunta 2. Gases y fotosíntesis

```
Texto sin formato

En la fotosíntesis interviene el gas {1:MULTICHOICE:=dióxido de carbono~oxígeno~nitrógeno}.
```

Aunque las dos preguntas tienen una estructura parecida, sus problemas son diferentes. En la primera debemos examinar la puntuación asignada a las alternativas. En la segunda necesitamos interpretar el enunciado y comprobar si permite identificar una única respuesta correcta.

Este contraste resulta importante: **una pregunta puede superar una comprobación sintáctica y seguir siendo inadecuada para evaluar un aprendizaje**.

2. Establecer los criterios y solicitar la revisión

Antes de pedir correcciones, concretamos qué debe cumplir el recurso. En este caso necesitamos que cada pregunta tenga un enunciado inequívoco, una sola alternativa correcta y una configuración que permita obtener el 100% de su puntuación. Las opciones incorrectas deben ser plausibles, pero claramente descartables a partir de lo que se pregunta.

También comprobaremos los delimitadores, los separadores y los marcadores de puntuación. En Cloze, el número inicial de {1:MULTICHOICE:...} indica el peso de la subpregunta. El signo ~ separa las alternativas y = asigna crédito completo a una respuesta. Estos elementos cumplen funciones diferentes y no deben confundirse.

Podemos proporcionar a la IA las dos preguntas y utilizar una instrucción como esta:

```
Revisa estas dos preguntas Cloze sobre fotosíntesis, dirigidas a alumnado de ESO. Examina por separado la configuración técnica y la calidad pedagógica.

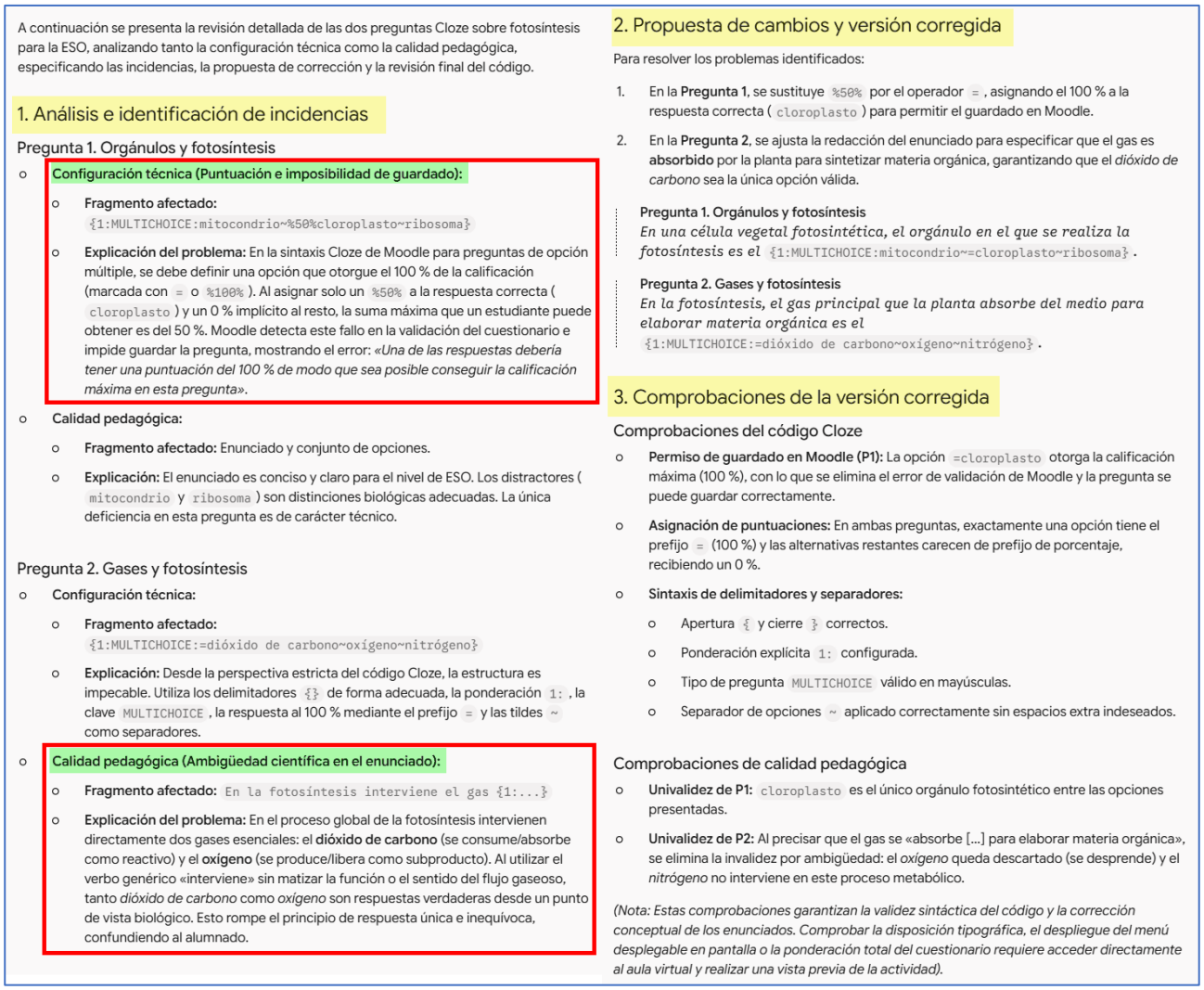
Comprueba que cada pregunta de selección única tenga una alternativa al 100%, que los distractores no reciban puntuación y que el enunciado permita identificar una única respuesta válida. Revisa también los delimitadores y separadores Cloze.

Antes de corregir, identifica cada incidencia, señala el fragmento afectado y explica por qué constituye un problema. Después propón los cambios necesarios, conserva los elementos correctos y vuelve a revisar la versión modificada.

No afirmes que las preguntas se han importado o probado en Moodle. Distingue las comprobaciones del código de las pruebas que requieren acceso al aula virtual.
```

Esta instrucción puede utilizarse en la conversación donde se crearon las preguntas o en otra conversación a la que traslademos el recurso y los criterios de revisión. En nuestro ejemplo hemos utilizado Gemini, que ha examinado las dos preguntas, identificado las incidencias y propuesto una versión corregida.

La respuesta organiza el trabajo en tres fases: análisis de las preguntas iniciales, propuesta de cambios y comprobación de la versión modificada. Esta separación permite seguir el proceso, aunque las fases se desarrollan dentro de una misma conversación y no corresponden a agentes independientes.



A continuación se presenta la revisión detallada de las dos preguntas Cloze sobre fotosíntesis para la ESO, analizando tanto la configuración técnica como la calidad pedagógica, especificando las incidencias, la propuesta de corrección y la revisión final del código.

1. Análisis e identificación de incidencias

Pregunta 1. Orgánulos y fotosíntesis

- **Configuración técnica (Puntuación e imposibilidad de guardado):**
  - **Fragmento afectado:** `{1:MULTICHOICE:mitocondrio~%50%cloroplasto~ribosoma}`
  - **Explicación del problema:** En la sintaxis Cloze de Moodle para preguntas de opción múltiple, se debe definir una opción que otorgue el 100 % de la calificación (marcada con `=` o `%100%`). Al asignar solo un `%50%` a la respuesta correcta (`cloroplasto`) y un 0 % implícito al resto, la suma máxima que un estudiante puede obtener es del 50 %. Moodle detecta este fallo en la validación del cuestionario e impide guardar la pregunta, mostrando el error: *«Una de las respuestas debería tener una puntuación del 100 % de modo que sea posible conseguir la calificación máxima en esta pregunta»*.
- **Calidad pedagógica:**
  - **Fragmento afectado:** Enunciado y conjunto de opciones.
  - **Explicación:** El enunciado es conciso y claro para el nivel de ESO. Los distractores (`mitocondrio` y `ribosoma`) son distinciones biológicas adecuadas. La única deficiencia en esta pregunta es de carácter técnico.

Pregunta 2. Gases y fotosíntesis

- **Configuración técnica:**
  - **Fragmento afectado:** `{1:MULTICHOICE:=dióxido de carbono~oxígeno~nitrógeno}`
  - **Explicación:** Desde la perspectiva estricta del código Cloze, la estructura es impecable. Utiliza los delimitadores `{}` de forma adecuada, la ponderación `1:`, la clave `MULTICHOICE`, la respuesta al 100 % mediante el prefijo `=` y las tildes `~` como separadores.
- **Calidad pedagógica (Ambigüedad científica en el enunciado):**
  - **Fragmento afectado:** `En la fotosíntesis interviene el gas {1:...}`
  - **Explicación del problema:** En el proceso global de la fotosíntesis intervienen directamente dos gases esenciales: el **dióxido de carbono** (se consume/absorbe como reactivo) y el **oxígeno** (se produce/libera como subproducto). Al utilizar el verbo genérico «interviene» sin matizar la función o el sentido del flujo gaseoso, tanto *dióxido de carbono* como *oxígeno* son respuestas verdaderas desde un punto de vista biológico. Esto rompe el principio de respuesta única e inequívoca, confundiendo al alumnado.

2. Propuesta de cambios y versión corregida

Para resolver los problemas identificados:

1. En la **Pregunta 1**, se sustituye `%50%` por el operador `=`, asignando el 100 % a la respuesta correcta (`cloroplasto`) para permitir el guardado en Moodle.
2. En la **Pregunta 2**, se ajusta la redacción del enunciado para especificar que el gas es **absorbido** por la planta para sintetizar materia orgánica, garantizando que el *dióxido de carbono* sea la única opción válida.

> **Pregunta 1. Orgánulos y fotosíntesis**
> *En una célula vegetal fotosintética, el orgánulo en el que se realiza la fotosíntesis es el* `{1:MULTICHOICE:mitocondrio~=cloroplasto~ribosoma}`.
>
> **Pregunta 2. Gases y fotosíntesis**
> *En la fotosíntesis, el gas principal que la planta absorbe del medio para elaborar materia orgánica es el* `{1:MULTICHOICE:=dióxido de carbono~oxígeno~nitrógeno}`.

3. Comprobaciones de la versión corregida

Comprobaciones del código Cloze

- **Permiso de guardado en Moodle (P1):** La opción `=cloroplasto` otorga la calificación máxima (100 %), con lo que se elimina el error de validación de Moodle y la pregunta se puede guardar correctamente.
- **Asignación de puntuaciones:** En ambas preguntas, exactamente una opción tiene el prefijo `=` (100 %) y las alternativas restantes carecen de prefijo de porcentaje, recibiendo un 0 %.
- **Sintaxis de delimitadores y separadores:**
  - Apertura `{` y cierre `}` correctos.
  - Ponderación explícita `1:` configurada.
  - Tipo de pregunta `MULTICHOICE` válido en mayúsculas.
  - Separador de opciones `~` aplicado correctamente sin espacios extra indeseados.

Comprobaciones de calidad pedagógica

- **Univalidez de P1:** `cloroplasto` es el único orgánulo fotosintético entre las opciones presentadas.
- **Univalidez de P2:** Al precisar que el gas se «absorbe [...] para elaborar materia orgánica», se elimina la invalidez por ambigüedad: el *oxígeno* queda descartado (se desprende) y el *nitrógeno* no interviene en este proceso metabólico.

(Nota: Estas comprobaciones garantizan la validez sintáctica del código y la corrección conceptual de los enunciados. Comprobar la disposición tipográfica, el despliegue del menú desplegable en pantalla o la ponderación total del cuestionario requiere acceder directamente al aula virtual y realizar una vista previa de la actividad).

La IA (en este caso Gemini) identifica un error de puntuación en la primera pregunta Cloze y una ambigüedad en el enunciado de la segunda, justificando ambas incidencias.

3. Examinar las incidencias detectadas

Antes de aceptar las modificaciones, revisamos las explicaciones de Gemini y comprobamos si cada incidencia está justificada.

En la primera pregunta, la herramienta señala el fragmento que contiene la configuración incorrecta:

Fragmento afectado:

```
{1:MULTICHOICE:mitocondrio~%50%cloroplasto~ribosoma}
```

La alternativa «cloroplasto» tiene asignado un 50% y las otras dos no reciben crédito. Por tanto, **ninguna alternativa permite alcanzar el 100% de la puntuación**. El problema se encuentra en la configuración de las respuestas, no en el contenido biológico del enunciado.

Conviene precisar que, en una pregunta de selección única, no debemos sumar los porcentajes de las alternativas. Lo que necesitamos es una respuesta que otorgue el crédito completo. Tampoco resolveríamos el fallo cambiando el peso inicial de 1 a otro valor, porque ese número determina el peso de la subpregunta, no el porcentaje concedido a una alternativa.

Gemini relaciona esta incidencia con un posible impedimento para guardar la pregunta en Moodle. Su explicación permite identificar el requisito incumplido, pero **no demuestra que se haya intentado guardar o importar la pregunta**. No disponemos todavía de un mensaje de error obtenido en nuestra instalación.

En la segunda pregunta, la herramienta no encuentra el mismo problema de puntuación. La alternativa «dióxido de carbono» está marcada como correcta mediante = y el bloque contiene los delimitadores y separadores esperados.

Sin embargo, detecta una ambigüedad en el enunciado:

> **Fragmento afectado:** `En la fotosíntesis interviene el gas {1:...}`

El verbo «interviene» no distingue entre una sustancia utilizada y una sustancia producida. En el proceso fotosintético de las plantas se utiliza dióxido de carbono y se libera oxígeno. Por ello, la formulación inicial no permite descartar de manera inequívoca la opción «oxígeno», aunque el código solo conceda puntuación al dióxido de carbono.

Las dos incidencias quedan resumidas así:

Elemento	Problema identificado	Corrección propuesta
Pregunta 1	No existe una alternativa al 100%.	Sustituir %50%cloroplasto por =cloroplasto.
Pregunta 2	El verbo «interviene» admite interpretaciones diferentes.	Precisar que se pregunta por el gas absorbido para elaborar materia orgánica.

Este resultado muestra por qué necesitamos combinar la revisión técnica y la pedagógica. La segunda pregunta tiene una configuración de puntuación adecuada, pero su enunciado requiere una modificación.

4. Revisar la versión corregida

Gemini propone conservar el enunciado de la primera pregunta y modificar únicamente la puntuación de la respuesta correcta.

> Pregunta 1. Orgánulos y fotosíntesis
> *En una célula vegetal fotosintética, el orgánulo en el que se realiza la fotosíntesis es el* `{1:MULTICHOICE:mitocondrio~=cloroplasto~ribosoma}`.

La secuencia ~= tiene dos funciones: ~ separa la nueva alternativa y = le asigna el crédito completo. Los distractores «mitocondrio» y «ribosoma» se conservan sin puntuación.

En la segunda pregunta, Gemini modifica el enunciado y mantiene la configuración de las alternativas.

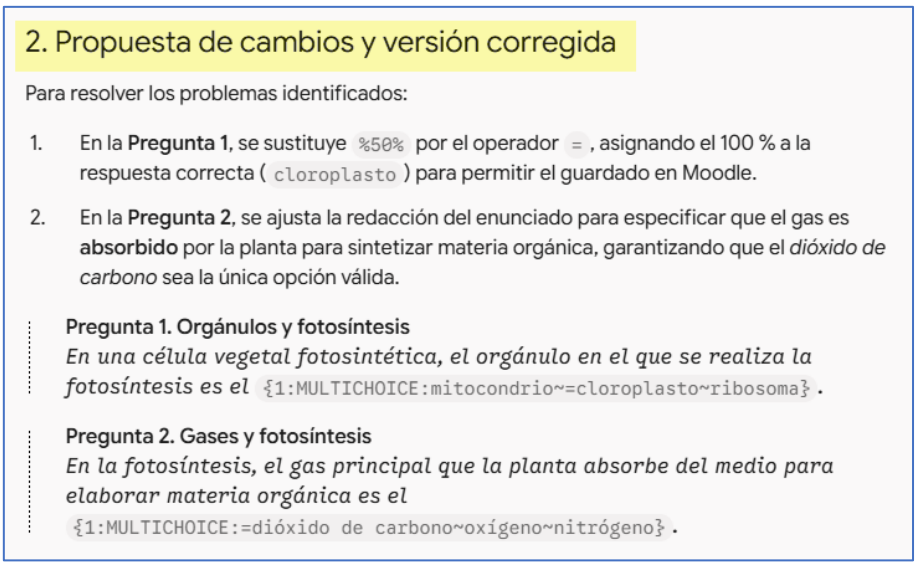
> Pregunta 2. Gases y fotosíntesis
> *En la fotosíntesis, el gas principal que la planta absorbe del medio para elaborar materia orgánica es el* `{1:MULTICHOICE:=dióxido de carbono~oxígeno~nitrógeno}`.

La nueva formulación concreta la función del gas dentro del proceso. Entre las alternativas ofrecidas, el dióxido de carbono es la respuesta correcta porque proporciona el carbono que se incorpora a la materia orgánica.

En este bloque, la respuesta correcta ocupa la primera posición y aparece precedida de =. No necesita una tilde anterior, puesto que todavía no hay otra alternativa de la que separarla.

La versión devuelta por Gemini no incorpora retroalimentación específica para cada opción. Esto no constituye un error de sintaxis Cloze: es una posible ampliación didáctica que podríamos solicitar después. Para seguir con claridad las modificaciones realizadas, conservaremos aquí la propuesta obtenida.

La propuesta textual de Gemini que se reproduce aquí y la variante que se muestra en Moodle corresponden a dos momentos del ejemplo. En las vistas previas aparece retroalimentación para las respuestas correctas. Si reproduces la propuesta textual, añade esa retroalimentación al preparar la versión de Moodle.



2. Propuesta de cambios y versión corregida

Para resolver los problemas identificados:

1. En la **Pregunta 1**, se sustituye `%50%` por el operador `=`, asignando el 100 % a la respuesta correcta (`cloroplasto`) para permitir el guardado en Moodle.
2. En la **Pregunta 2**, se ajusta la redacción del enunciado para especificar que el gas es **absorbido** por la planta para sintetizar materia orgánica, garantizando que el *dióxido de carbono* sea la única opción válida.

Pregunta 1. Orgánulos y fotosíntesis
En una célula vegetal fotosintética, el orgánulo en el que se realiza la fotosíntesis es el `{1:MULTICHOICE:mitocondrio~=cloroplasto~ribosoma}`.

Pregunta 2. Gases y fotosíntesis
En la fotosíntesis, el gas principal que la planta absorbe del medio para elaborar materia orgánica es el
`{1:MULTICHOICE:=dióxido de carbono~oxígeno~nitrógeno}`.

Propuesta de corrección de las preguntas Cloze: ajuste de la puntuación de la respuesta correcta y reformulación del enunciado para eliminar la ambigüedad.

5. Interpretar las comprobaciones de la nueva versión

Después de presentar las correcciones, Gemini vuelve a examinar la puntuación, los delimitadores, los separadores y la correspondencia entre los enunciados y sus respuestas. Esta fase representa el retorno a la evaluación previsto en el ciclo Gauntlet.

Podemos comprobar en el código que ambas preguntas contienen una alternativa marcada con = y que sus distractores no tienen asignado crédito. También observamos que las llaves están cerradas y que las alternativas están separadas mediante ~.

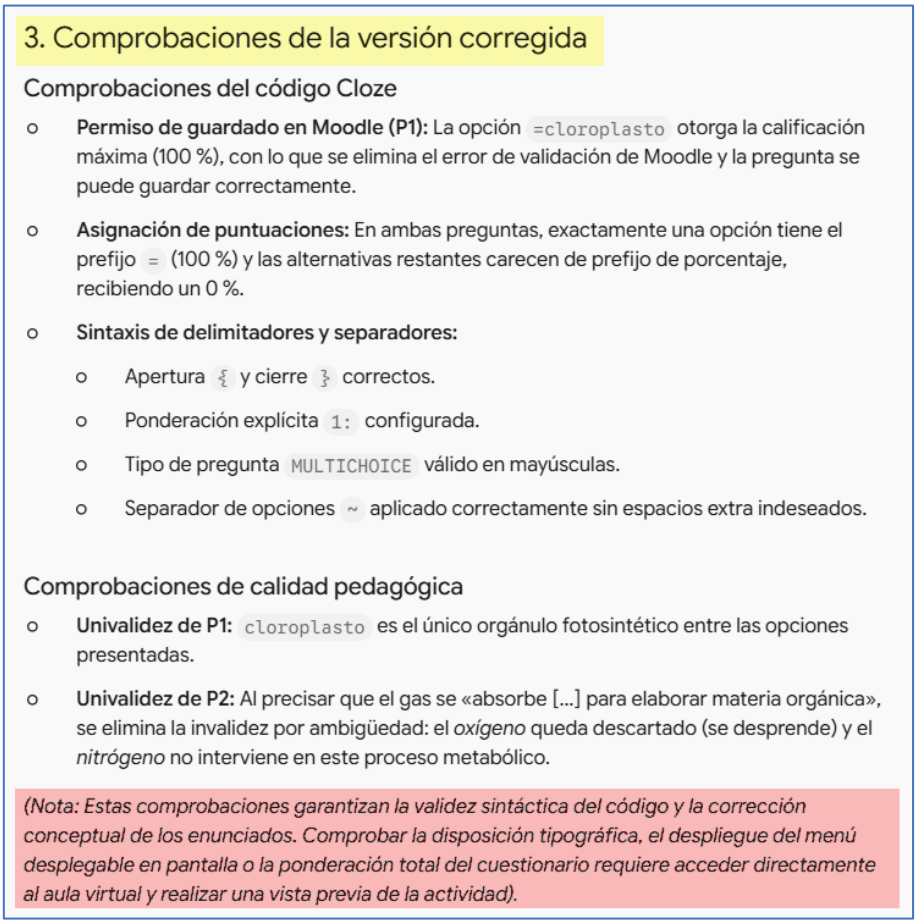
Los resultados esperados son los siguientes:

Pregunta	Respuesta correcta	Crédito previsto
Orgánulos y fotosíntesis	Cloroplasto	100%
Gases y fotosíntesis	Dióxido de carbono	100%
Ambas preguntas	Cualquier distractor	0%

Los dos bloques corregidos también se han sometido a una validación estática fuera de Moodle, sin detectar errores en las comprobaciones aplicadas. Esta revisión complementa la lectura del código, pero no ejecuta el importador ni el sistema de calificación de la plataforma.

Debemos interpretar con cautela algunas expresiones de la respuesta de Gemini. Cuando afirma que una pregunta «puede guardar correctamente» o que sus comprobaciones «garantizan» la validez, está formulando una conclusión a partir del código examinado. La comprobación del guardado y de la puntuación requiere una prueba en Moodle. El paso siguiente documenta la importación y la vista previa de ambas preguntas.

La propia respuesta reconoce que comprobar la presentación y la puntuación en el cuestionario requiere acceder al aula virtual. Esa distinción debe mantenerse al documentar el ejemplo.



3. Comprobaciones de la versión corregida

Comprobaciones del código Cloze

- **Permiso de guardado en Moodle (P1):** La opción `=cloroplasto` otorga la calificación máxima (100 %), con lo que se elimina el error de validación de Moodle y la pregunta se puede guardar correctamente.
- **Asignación de puntuaciones:** En ambas preguntas, exactamente una opción tiene el prefijo `=` (100 %) y las alternativas restantes carecen de prefijo de porcentaje, recibiendo un 0 %.
- **Sintaxis de delimitadores y separadores:**
  - Apertura `{` y cierre `}` correctos.
  - Ponderación explícita `1:` configurada.
  - Tipo de pregunta `MULTICHOICE` válido en mayúsculas.
  - Separador de opciones `~` aplicado correctamente sin espacios extra indeseados.

Comprobaciones de calidad pedagógica

- **Univalidez de P1:** `cloroplasto` es el único orgánulo fotosintético entre las opciones presentadas.
- **Univalidez de P2:** Al precisar que el gas se «absorbe [...] para elaborar materia orgánica», se elimina la invalidez por ambigüedad: el *oxígeno* queda descartado (se desprende) y el *nitrógeno* no interviene en este proceso metabólico.

(Nota: Estas comprobaciones garantizan la validez sintáctica del código y la corrección conceptual de los enunciados. Comprobar la disposición tipográfica, el despliegue del menú desplegable en pantalla o la ponderación total del cuestionario requiere acceder directamente al aula virtual y realizar una vista previa de la actividad).

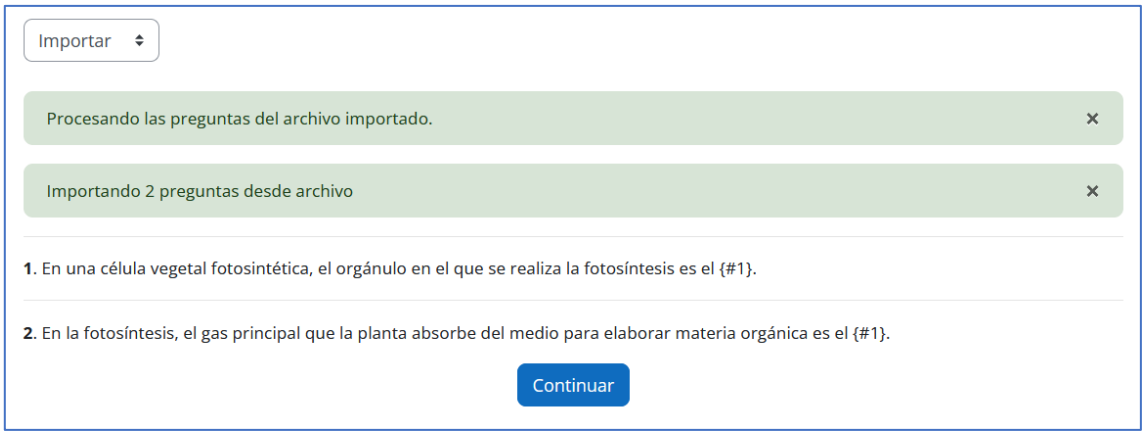
Comprobaciones de sintaxis, puntuación y claridad de las preguntas Cloze corregidas. La prueba en la plataforma se documenta en el paso siguiente.

6. Comprobar las preguntas en Moodle

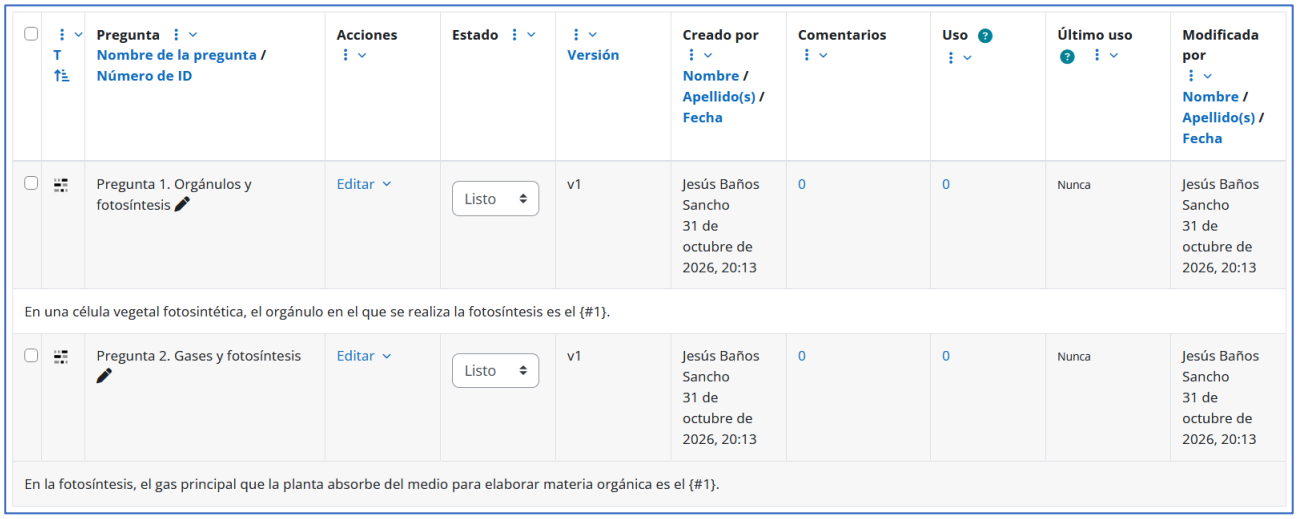
Para completar el procedimiento, incorporaremos las dos preguntas a una categoría de prueba del banco de preguntas. Podemos crearlas individualmente como preguntas de respuestas incrustadas y pegar el contenido de cada una en su enunciado, procurando que el editor no introduzca etiquetas dentro de los bloques Cloze.

Si queremos importarlas conjuntamente, solicitaremos su conversión a un archivo **Moodle XML**. En ese caso, comprobaremos que el archivo contiene dos preguntas independientes y que reproduce exactamente la versión corregida antes de realizar la importación. En la pantalla de importación seleccionaremos Moodle XML, que es el formato del archivo.

Primero comprobaremos que ambas preguntas se guardan o importan sin errores. Después abriremos su vista previa para revisar que los enunciados aparecen completos y que cada desplegable contiene las tres alternativas.

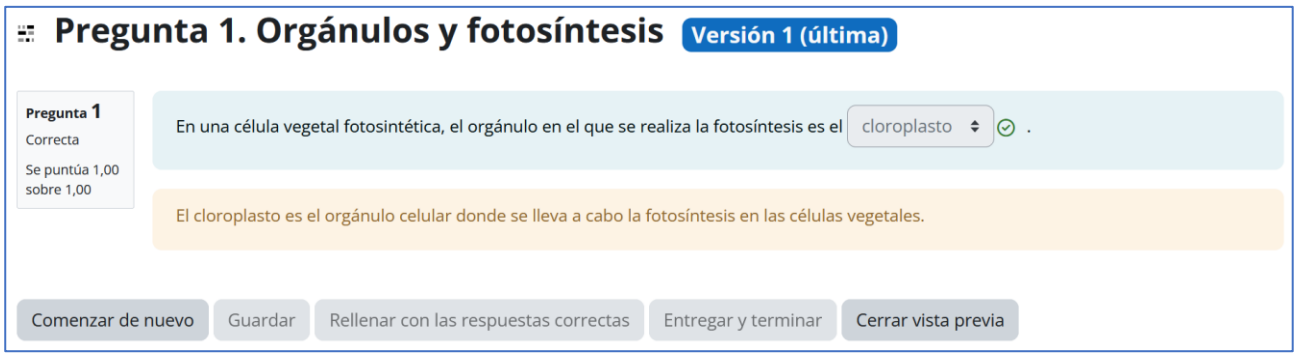


Importación de las dos preguntas Cloze corregidas en Moodle. La plataforma procesa el archivo y muestra los enunciados incorporados.

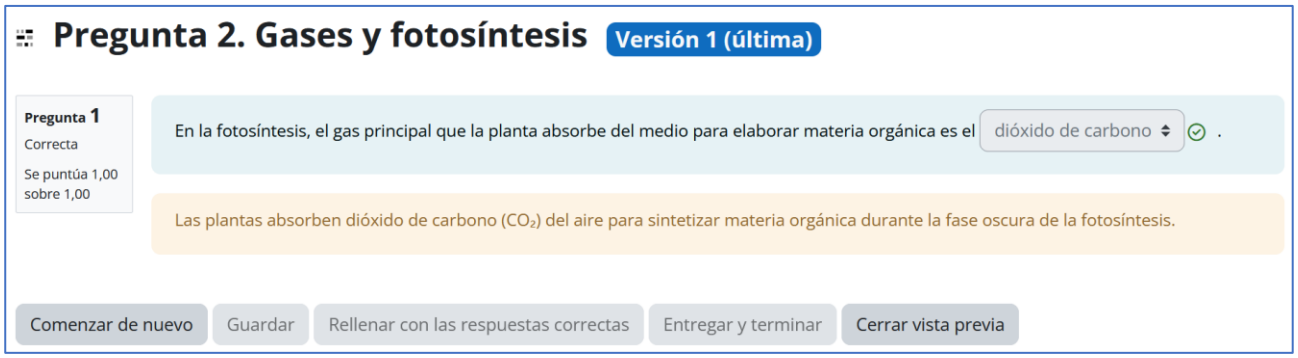


Preguntas Cloze corregidas incorporadas al banco de preguntas de Moodle, ambas con el estado «Listo».

Las vistas previas muestran que “cloroplasto” y “dióxido de carbono” reciben 1,00 sobre 1,00 en sus respectivas preguntas. Para documentar el resto de la prueba, comprueba cada distractor en un intento nuevo y verifica que recibe 0 puntos. Si utilizas las preguntas en un cuestionario, revisa también su presentación, la puntuación y la retroalimentación con el comportamiento y las opciones de revisión previstos.



Vista previa de la primera pregunta Cloze en Moodle: la respuesta «cloroplasto» recibe la puntuación máxima y se muestra la retroalimentación correspondiente.



Vista previa de la segunda pregunta Cloze en Moodle: la respuesta «dióxido de carbono» recibe la puntuación máxima y se muestra la retroalimentación correspondiente.

El ejemplo documenta la revisión estática, la importación al banco y la puntuación máxima de las dos respuestas correctas en vista previa. Las capturas no documentan los intentos con distractores ni un intento completo en el cuestionario.

29.4.2. Revisión de una aplicación HTML: superficie y volumen de una esfera

En este ejemplo revisaremos una aplicación destinada a alumnado de ESO que permite modificar el radio de una esfera y observar los cambios en su superficie y volumen. El recurso estará contenido en un único archivo HTML que podremos abrir directamente en el navegador.

Partiremos de una versión preparada expresamente para la demostración, con dos errores introducidos de forma deliberada. Uno afectará al cálculo del volumen y otro a la actualización de los resultados al utilizar el control. El objetivo será comprobar cómo se detectan y qué pruebas necesitamos realizar antes de considerar corregida la aplicación.

1. Preparar la aplicación inicial

La aplicación mostrará una esfera con un radio inicial de 2 cm y un control deslizante que permitirá modificarlo entre 1 y 10 cm. Incluirá las fórmulas de superficie y volumen y presentará los resultados con dos decimales, expresados en cm² y cm³.

La primera versión contendrá los siguientes problemas:

Elemento	Error introducido
Cálculo del volumen	La fórmula mostrada será correcta, pero el cálculo utilizará $4 \times \pi \times r^3$, omitiendo la división entre 3.
Actualización de resultados	Al mover el control cambiarán el radio y el dibujo, pero los resultados numéricos conservarán los valores iniciales.

El cálculo de la superficie será correcto. Esto permitirá comprobar si la revisión conserva los elementos que ya funcionan adecuadamente.

Al abrir el archivo, la aplicación podrá parecer completa: mostrará una representación de la esfera, un control y los resultados. Para detectar los problemas será necesario contrastar los cálculos y utilizar el recurso.



Aplicación inicial, generada por ChatGPT, para explorar la superficie y el volumen de una esfera, preparada con errores deliberados para mostrar el procedimiento de revisión y corrección.

2. Establecer los criterios de revisión

Antes de solicitar la auditoría, concretaremos las condiciones que debe cumplir la aplicación. La superficie debe calcularse mediante $S = 4 \times \pi \times r^2$ y el volumen mediante $V = (4/3) \times \pi \times r^3$. El radio indicado, la representación y los resultados deben mantenerse relacionados cuando se utiliza el control.

Utilizaremos los siguientes resultados como referencia:

Radio	Superficie esperada	Volumen esperado
1 cm	12,57 cm²	4,19 cm³
2 cm	50,27 cm²	33,51 cm³
4 cm	201,06 cm²	268,08 cm³

Valores de referencia para comprobar la aplicación de la esfera.

Estos valores, redondeados a dos decimales, servirán para comprobar los resultados de la aplicación. **La referencia debe obtenerse mediante un cálculo independiente**, para evitar que la revisión se limite a aceptar las cifras que muestra el propio recurso.

Además, comprobaremos que las unidades sean correctas, que el control respete el intervalo establecido y que las explicaciones resulten comprensibles para el alumnado.

3. Solicitar la revisión del archivo

Adjuntaremos el archivo HTML a una conversación con la IA y pediremos que examine su contenido y funcionamiento. No adelantaremos cuáles son los errores introducidos, ya que queremos comprobar si la revisión permite identificarlos a partir del recurso y de los criterios proporcionados.

Podemos utilizar el siguiente *prompt*:

```
Revisa la aplicación HTML adjunta, dirigida a alumnado de ESO para explorar la superficie y el volumen de una esfera.

Comprueba la correspondencia entre las fórmulas mostradas, los cálculos realizados y los resultados. Utiliza como referencia S = 4 × π × r² y V = (4/3) × π × r³. Revisa las unidades y la actualización del recurso cuando cambia el radio.

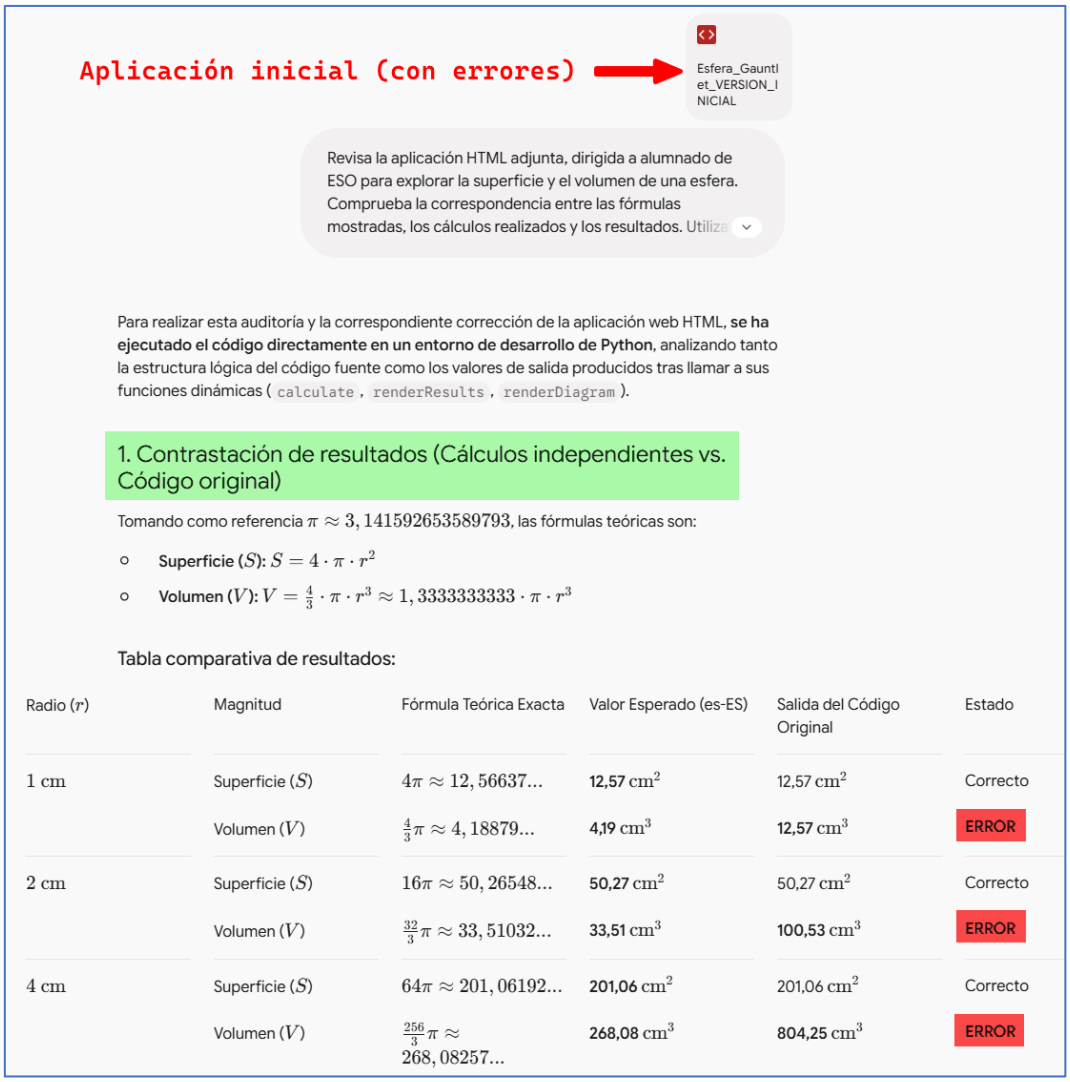
Contrasta los resultados para radios de 1, 2 y 4 cm mediante cálculos independientes.

Identifica cada incidencia, señala dónde se encuentra y explica cómo reproducirla. Distingue los errores comprobados de los riesgos que todavía necesiten una prueba.

Corrige únicamente los problemas justificados y conserva las funciones correctas. Entrega el HTML revisado y un registro breve de cambios.

Indica expresamente si has examinado el código o si también has ejecutado la aplicación. No presentes una prueba propuesta como si ya la hubieras realizado.
```

El informe debe relacionar las observaciones técnicas con sus consecuencias en el uso del recurso. No necesitamos comprender toda la programación para interpretar que el volumen es incorrecto o que los resultados dejan de corresponder al radio seleccionado.



Gemini compara los resultados de la aplicación con cálculos independientes para radios de 1, 2 y 4 cm. La revisión identifica valores de superficie correctos y volúmenes tres veces superiores a los esperados.

2. Identificación de incidencias y riesgos

A. Errores comprobados

1. Error de cálculo en la fórmula del volumen en JavaScript

- **Dónde se encuentra:** En la función JavaScript `calculate(radius)` (línea 46 del archivo original):

```
return {surface: 4 * Math.PI * radius ** 2, volume: 4 * Math.PI * radius ** 3};
```

- **Cómo reproducirlo:**
  Cargar la página o seleccionar cualquier valor de radio en el *slider* (por ejemplo, $r = 2\ \text{cm}$). Observar la casilla de "Volumen". Se mostrará `100,53 cm³` en lugar de `33,51 cm³`.
- **Causa del problema:** Falta dividir por 3 la constante inicial 4. Se programó $4 \cdot \pi \cdot r^3$ (que equivale a $3 \times V$), omitiendo el factor $\frac{4}{3}$.

2. Falta de actualización del volumen al mover el control deslizante

- **Dónde se encuentra:** En el manejador del evento `input` del elemento `slider` (líneas 63-65 del archivo original):

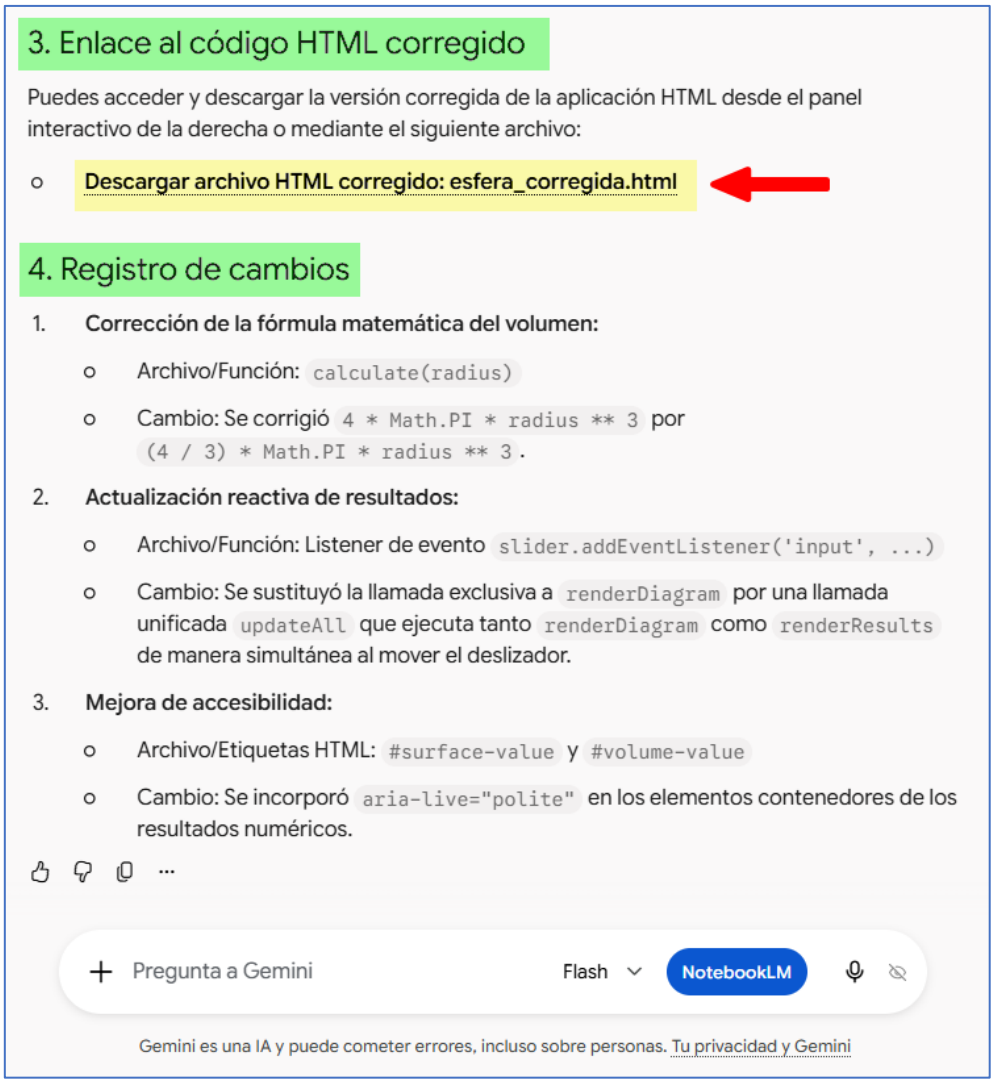
```
slider.addEventListener('input', () => {
renderDiagram(Number(slider.value)); });
```

- **Cómo reproducirlo:**
  1. Abrir la página en un navegador.
  2. Mover el control deslizante de radio de $2\ \text{cm}$ a $4\ \text{cm}$.
  3. Observar que el dibujo del SVG y la superficie se recalculan, pero las casillas de valor del panel "Superficie y volumen" permanecen congeladas en los valores iniciales.
- **Causa del problema:** El evento `input` solo invoca a `renderDiagram(Number(slider.value))`, pero no vuelve a llamar a `renderResults(Number(slider.value))`.

B. Riesgos detectados (que no impiden el funcionamiento directo pero reducen accesibilidad o coherencia)

1. **Riesgo en atributos aria-live para lecturas de pantalla:**
   - *Ubicación:* Las casillas donde se muestran los valores numéricos (`#surface-value` y `#volume-value`) carecen de atributos de accesibilidad (`aria-live="polite"`). Los usuarios de lectores de pantalla no reciben la notificación automática cuando cambia el volumen o la superficie al mover el deslizador.
2. **Coherencia en las unidades mostradas:**
   - Las unidades (cm^2 y cm^3) están bien definidas visualmente en las etiquetas HTML, aunque es recomendable asegurar su correcto formateo semántico.

Gemini localiza los dos fallos en el código: la omisión de la división entre 3 en el cálculo del volumen y la falta de actualización de los resultados al mover el control. También señala posibles mejoras de accesibilidad y presentación de las unidades.



Gemini proporciona el enlace a la versión corregida y un registro de los cambios: ajuste de la fórmula del volumen, actualización de los resultados al mover el control y mejora de accesibilidad.

4. Comprobar las incidencias en el navegador

Después de examinar el informe, abriremos la versión inicial y compararemos sus resultados con los valores de referencia.

Para un radio de 2 cm, el cálculo incorrecto del volumen producirá aproximadamente 100,53 cm³, frente a los 33,51 cm³ esperados. La comparación permitirá comprobar que el resultado no corresponde a la fórmula mostrada.

A continuación, desplazaremos el control hasta un radio de 4 cm. Observaremos si cambian el valor del radio y el dibujo mientras los resultados numéricos permanecen sin actualizar. Esta acción permitirá reproducir el segundo problema.

En la versión inicial se obtiene 100,53 cm³ con un radio de 2 cm. Al mover el control a 4 cm, cambian el radio indicado y el dibujo, mientras que la superficie y el volumen conservan los valores iniciales, como muestra la captura siguiente.



Aplicación inicial con radio modificado a 4 cm con los resultados numéricos sin actualizar.

5. Revisar la versión corregida

La versión corregida incorpora la división entre 3 y vuelve a calcular los resultados cuando se mueve el control. La captura muestra 201,06 cm² y 268,08 cm³ para un radio de 4 cm. Al reproducir la prueba, contrasta también 1 y 2 cm con los valores de referencia y comprueba que radio, dibujo y resultados se actualizan al mover el control en ambos sentidos.



Versión corregida con radio 4 cm, superficie de 201,06 cm² y volumen de 268,08 cm³

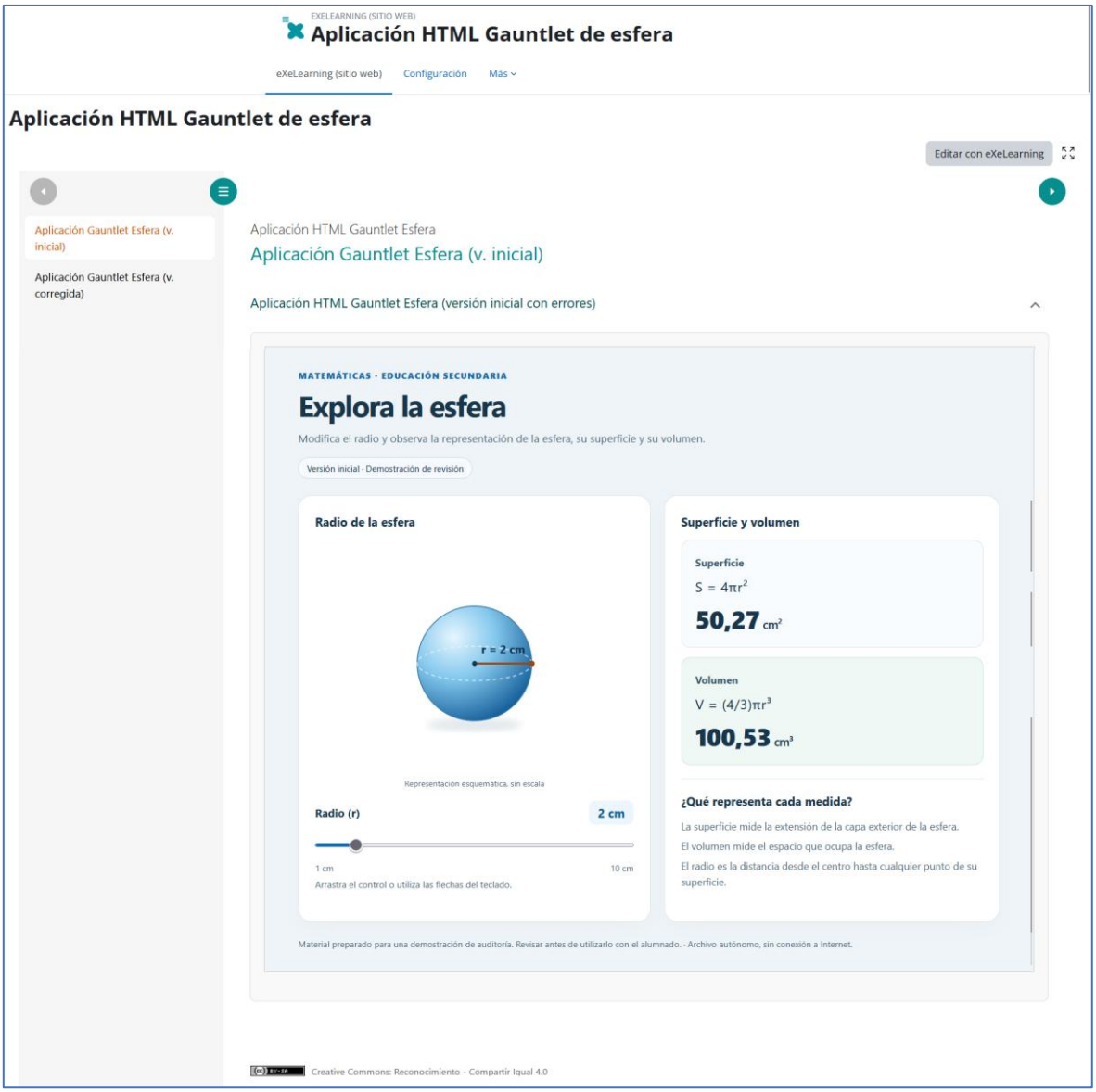
6. Registrar las comprobaciones realizadas

Para cerrar la revisión, indicaremos qué aspectos se han examinado mediante la lectura del código, cuáles se han contrastado con cálculos independientes y qué acciones se han probado en el navegador.

Si vamos a incorporar la aplicación a Moodle o eXeLearning, comprobaremos también su funcionamiento dentro de ese entorno. No será necesario repetir aquí el procedimiento de inserción, ya desarrollado en el manual, pero sí dejar constancia de que esa prueba se ha realizado o continúa pendiente.

Este ejemplo permitirá mostrar que **abrir una aplicación no basta para comprobar su funcionamiento**. La revisión debe contrastar los resultados y reproducir las acciones que realizará el alumnado, conservando las evidencias necesarias para justificar las correcciones.

La última captura muestra la versión inicial abierta dentro de un recurso de eXeLearning integrado en Moodle y la versión corregida en el menú. Para cerrar la prueba en el entorno de destino, abre las dos versiones y registra el comportamiento del control. Consulta el apartado 11.4 para la inserción del recurso HTML en Moodle.



Recurso de eXeLearning integrado en Moodle que reúne las versiones inicial y corregida de la aplicación de la esfera, para comparar sus resultados y comprobar las modificaciones realizadas.

29.5. Creación de un complemento especializado en ChatGPT: Gauntlet Educativo

En los apartados anteriores hemos organizado la revisión de recursos educativos mediante instrucciones proporcionadas a una herramienta de inteligencia artificial. Este procedimiento permite adaptar el encargo a cada material, pero puede resultar repetitivo cuando utilizamos con frecuencia los mismos criterios y condiciones de trabajo.

Una posibilidad consiste en incorporar esas instrucciones a un **complemento especializado**. De esta forma, podemos reutilizar el procedimiento y concentrar cada nuevo encargo en el recurso que queremos revisar, sus destinatarios y los requisitos específicos que debe cumplir.

Los complementos pueden reunir habilidades basadas en instrucciones y, cuando el trabajo lo requiere, conexiones con servicios externos. En nuestro ejemplo utilizaremos un complemento basado en habilidades, sin añadir una conexión automática con Moodle ni otros servicios.

Para crearlo emplearemos **Plugin Creator**, que permite describir el trabajo mediante lenguaje natural y desarrollar sus instrucciones a través de una conversación. Este procedimiento requiere que la creación de complementos esté disponible y permitida en la cuenta o el espacio de trabajo utilizado. Las opciones de acceso pueden variar según el entorno.

El ejemplo se basa en la creación de **Gauntlet Educativo**, un complemento destinado a analizar, corregir y mejorar recursos educativos. Su finalidad principal es organizar el control de calidad, seleccionando las comprobaciones adecuadas para cada tipo de material.

1. Definir la finalidad y las modalidades de trabajo

Antes de iniciar la creación, conviene determinar qué tarea queremos reutilizar. En este caso, el complemento debe revisar tanto materiales existentes como recursos generados durante una conversación.

También necesitamos distinguir cuándo debe limitarse a informar y cuándo puede modificar el recurso. Por ello, establecemos tres modalidades:

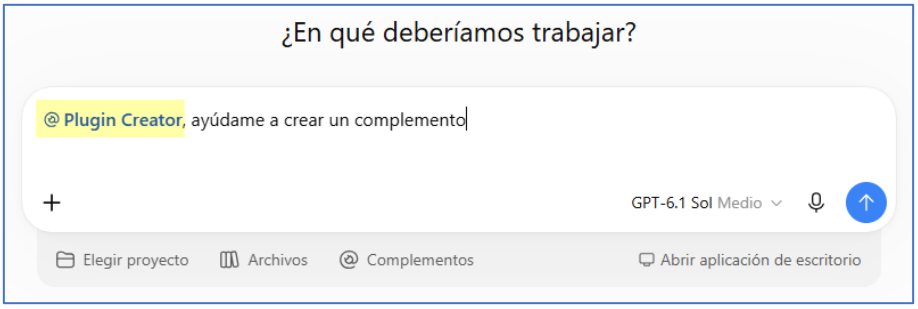
Modalidad	Trabajo previsto
Auditoría	Examinar el recurso y presentar un informe sin modificarlo. Será la modalidad predeterminada.
Auditoría y corrección	Identificar problemas, realizar las modificaciones necesarias y volver a comprobar el resultado.
Creación con control de calidad	Generar un recurso cuando se solicite expresamente y someterlo después al procedimiento de revisión.

Esta distinción evita que una petición de análisis se interprete automáticamente como una autorización para cambiar el material. En ocasiones solo necesitamos una segunda valoración; en otras queremos obtener una versión corregida.

El complemento tendrá un procedimiento general y varias especialidades. Una aplicación HTML necesita comprobar cálculos e interacción, mientras que una actividad H5P requiere examinar sus enunciados, respuestas, pistas y retroalimentación. La organización debe permitir compartir las reglas comunes sin aplicar indiscriminadamente las mismas comprobaciones a todos los recursos.

2. Acceder a Plugin Creator y presentar el encargo

Iniciamos una conversación en ChatGPT, escribimos @, buscamos **Plugin Creator** y lo seleccionamos entre las opciones disponibles. Después describimos el complemento que queremos crear. Es importante seleccionar la herramienta, no limitarse a escribir su nombre como texto.



Selección de Plugin Creator en ChatGPT para iniciar la creación de un complemento personalizado.

Podemos comenzar con una instrucción breve:

```
Quiero crear un complemento personalizado llamado «Gauntlet Educativo», dirigido al profesorado y con funcionamiento en español.

Su finalidad principal será analizar, corregir y mejorar recursos educativos mediante un procedimiento de revisión inspirado en Gauntlet.

Debe admitir cuestionarios Moodle, actividades H5P, materiales de eXeLearning, aplicaciones HTML, cursos Moodle, recursos visuales y documentos educativos.

Organízalo mediante una habilidad general de revisión y siete habilidades especializadas. Quiero definir sus instrucciones, revisar la estructura y disponer de una primera versión privada para realizar pruebas.
```

Esta petición establece el propósito general. Para concretar el funcionamiento, proporcionaremos a continuación las reglas que deben mantenerse cuando se utilice el complemento.

Si ya disponemos de Gauntlet Educativo y queremos modificarlo, debemos indicar que se trata de una actualización del complemento existente. Repetir el encargo de creación podría producir otra copia y dificultar el mantenimiento de sus instrucciones.

3. Elaborar las instrucciones reutilizables

La parte principal del trabajo consiste en describir cómo debe revisar el complemento, qué información necesita y cómo presentará sus conclusiones.

Las instrucciones deben diferenciar el procedimiento de los ejemplos que utilizaremos para probarlo. Las preguntas sobre fotosíntesis y la calculadora de esfera servirán como casos de comprobación, pero no deben convertirse en el tema obligatorio de todas las auditorías.

El siguiente *prompt* presenta una versión reutilizable de las especificaciones empleadas para crear Gauntlet Educativo. Se ha organizado por bloques para facilitar su comprensión y adaptación.

```
Crear complemento: Gauntlet Educativo

Crea un complemento privado de ChatGPT basado en habilidades e instrucciones reutilizables, con las siguientes características.

Identificación y finalidad

Nombre: Gauntlet Educativo.

Descripción: auditoría y mejora de recursos educativos con IA.

Destinatarios: profesorado, diseñadores instruccionales y creadores de materiales educativos.

Idioma: español.

Su función principal será analizar materiales existentes, identificar problemas, proponer o realizar correcciones y comprobar los resultados mediante las herramientas realmente disponibles. No generará recursos nuevos salvo petición expresa.

Modalidades

Auditoría: analizar e informar sin modificar el recurso. Será la modalidad predeterminada.

Auditoría y corrección: analizar, corregir los problemas justificados y volver a comprobar la versión modificada.

Creación con control de calidad: generar un recurso cuando el usuario lo solicite y someterlo después a revisión.
```

Procedimiento común

Identifica el tipo de recurso, destinatarios, nivel educativo, finalidad, formato, plataforma de destino y requisitos conocidos. Reutiliza la información proporcionada y pregunta solo por los datos imprescindibles que falten.

Establece criterios verificables de corrección conceptual, adecuación pedagógica, claridad, configuración técnica, funcionamiento, accesibilidad y fidelidad a las fuentes, seleccionando únicamente los pertinentes.

Examina el recurso para localizar errores, omisiones, contradicciones, ambigüedades y condiciones de fallo. Justifica las incidencias mediante su ubicación, una evidencia concreta, su impacto y una posible corrección.

Clasifica las incidencias como críticas, importantes o menores según sus consecuencias. Distingue los errores comprobados de los riesgos pendientes de prueba y de las mejoras opcionales.

Cuando la modalidad autorice cambios, corrige lo necesario, conserva los elementos correctos y comprueba de nuevo la versión modificada. Examina también los posibles efectos de las correcciones sobre otros componentes.

Detén la revisión cuando se cumplan los criterios comprobables y no queden problemas relevantes conocidos, o cuando falten medios o se alcance un límite operativo. Declara lo que permanezca pendiente. No impongas un número fijo de rondas como garantía de calidad.

Perspectivas de revisión

Utiliza las perspectivas pedagógica, conceptual, técnica y de experiencia de uso cuando correspondan al recurso.

Si el entorno dispone de agentes con contextos separados, puedes utilizarlos para revisiones diferenciadas. Si no dispone de esa capacidad, realiza las fases de forma secuencial, sin presentarlas como evaluaciones independientes.

Organización de las habilidades

Crea una habilidad general y siete especializadas:

- Cuestionarios Moodle: GIFT, Moodle XML y Cloze; preguntas, respuestas, ponderaciones y puntuaciones.
- Aplicaciones HTML: cálculos, controles, interacción, casos límite, usabilidad y accesibilidad.
- Cursos Moodle: organización, navegación, secuencia didáctica, instrucciones y evaluación.
- Actividades H5P: enunciados, respuestas, distractores, pistas y retroalimentación.
- eXeLearning: unidades didácticas, juegos, iDevices, organización y exportaciones cuando se proporcionen.
- Recursos visuales: precisión conceptual, relaciones, jerarquía, legibilidad y fidelidad documental.
- Documentos y prompts: claridad, coherencia, restricciones, adecuación y resultados verificables.

Mantén las reglas comunes en la habilidad general y las comprobaciones particulares en cada especialidad.

Reglas de exactitud

No inventes defectos para justificar una auditoría ni introduzcas cambios innecesarios.

Respeta las fuentes aportadas. Si encuentras un conflicto, explícalo y justifícalo.

Distingue una inspección del contenido o del código de una prueba de ejecución. Un XML bien formado no demuestra una importación correcta en Moodle.

```
Utiliza únicamente las herramientas disponibles. No atribuyas al complemento navegadores, validadores, conexiones o agentes que no incorpora.

No sobrescribas el original durante una corrección. Entrega una versión diferenciada y explica los cambios.

Informe

Presenta un resultado proporcionado a la complejidad del recurso, con valoración general, incidencias justificadas, correcciones propuestas o realizadas, pruebas ejecutadas y comprobaciones pendientes.

Utiliza los estados «validado», «validado parcialmente» o «no validado» indicando siempre su alcance. Si falta una prueba necesaria en la plataforma de destino, no declares validación completa para esa plataforma.

Prepara la estructura del complemento, comprueba la coherencia de sus instrucciones y proporciona acceso a la versión creada. No añadas conexiones externas ni funcionalidades ajenas a este encargo.
```

La extensión de esta especificación responde a la variedad de materiales que queremos revisar. Para un complemento dedicado a una tarea más concreta podrían bastar instrucciones considerablemente más breves.

Conviene conservar el prompt como texto editable. La captura puede mostrar un fragmento representativo, pero no debería ser el único lugar donde el lector encuentre las instrucciones.

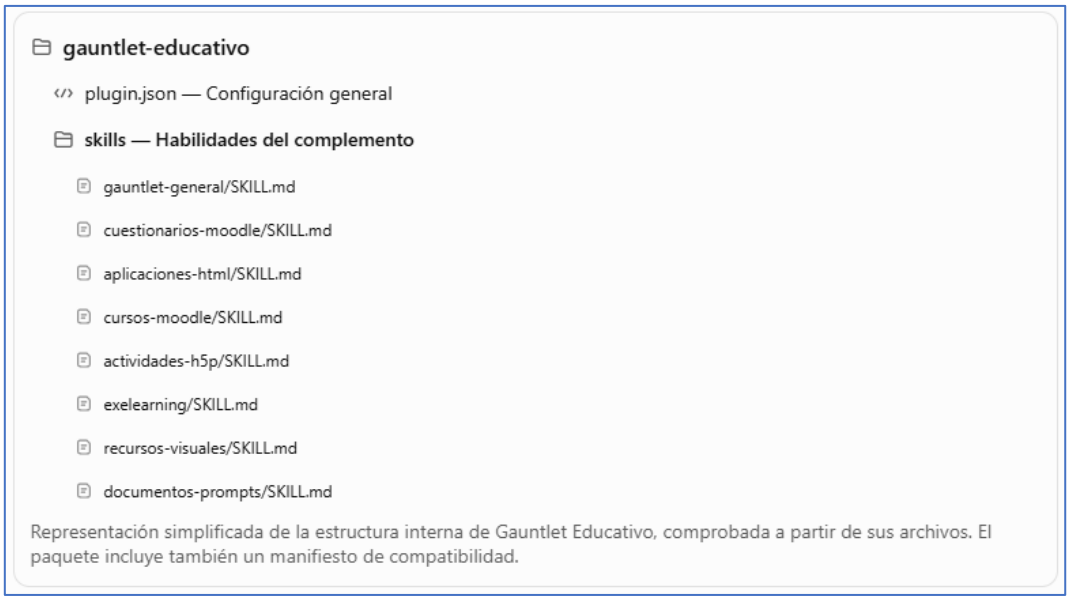
4. Examinar la organización de las habilidades

Una habilidad reúne instrucciones para realizar un tipo de trabajo. Puede incluir archivos de apoyo y scripts, pero no equivale por sí misma a un programa autónomo ni a una conexión con una plataforma. Sus instrucciones se recogen habitualmente en un archivo denominado SKILL.md.

En Gauntlet Educativo se utiliza una habilidad general y siete especializadas. El siguiente cuadro resume su organización:

Habilidad	Función principal
gauntlet-general	Coordinar la revisión y establecer las reglas comunes.
cuestionarios-moodle	Revisar preguntas, formatos y puntuaciones.
aplicaciones-html	Examinar cálculos, controles y funcionamiento.
cursos-moodle	Revisar organización y experiencia de uso de cursos.
actividades-h5p	Examinar los componentes de las actividades H5P.
exelearning	Revisar unidades, juegos e iDevices.
recursos-visuales	Analizar representaciones gráficas educativas.
documentos-prompts	Revisar materiales escritos e instrucciones.

El archivo de configuración identifica el paquete y recoge sus datos de presentación. Las habilidades describen los procedimientos que deben aplicarse. No necesitamos editar manualmente estos archivos para seguir el ejemplo, pero conocer su función ayuda a comprender cómo se organiza el complemento.



Organización simplificada de Gauntlet Educativo: una habilidad general y siete especialidades comparten el procedimiento de revisión.

Esta estructura permite incorporar nuevas comprobaciones sin reescribir todo el complemento. También facilita actualizar una especialidad sin alterar criterios que siguen siendo válidos en las demás.

5. Comprobar la configuración y finalizar la creación

Antes de utilizar el complemento, revisamos su nombre, descripción, habilidades y reglas de funcionamiento.

Podemos solicitar a Plugin Creator una comprobación de coherencia:

```
Revisa la configuración de Gauntlet Educativo.

Comprueba que contiene una habilidad general y las siete especialidades solicitadas. Verifica que comparten las reglas comunes sin contradicciones y que cada especialidad incorpora comprobaciones pertinentes.

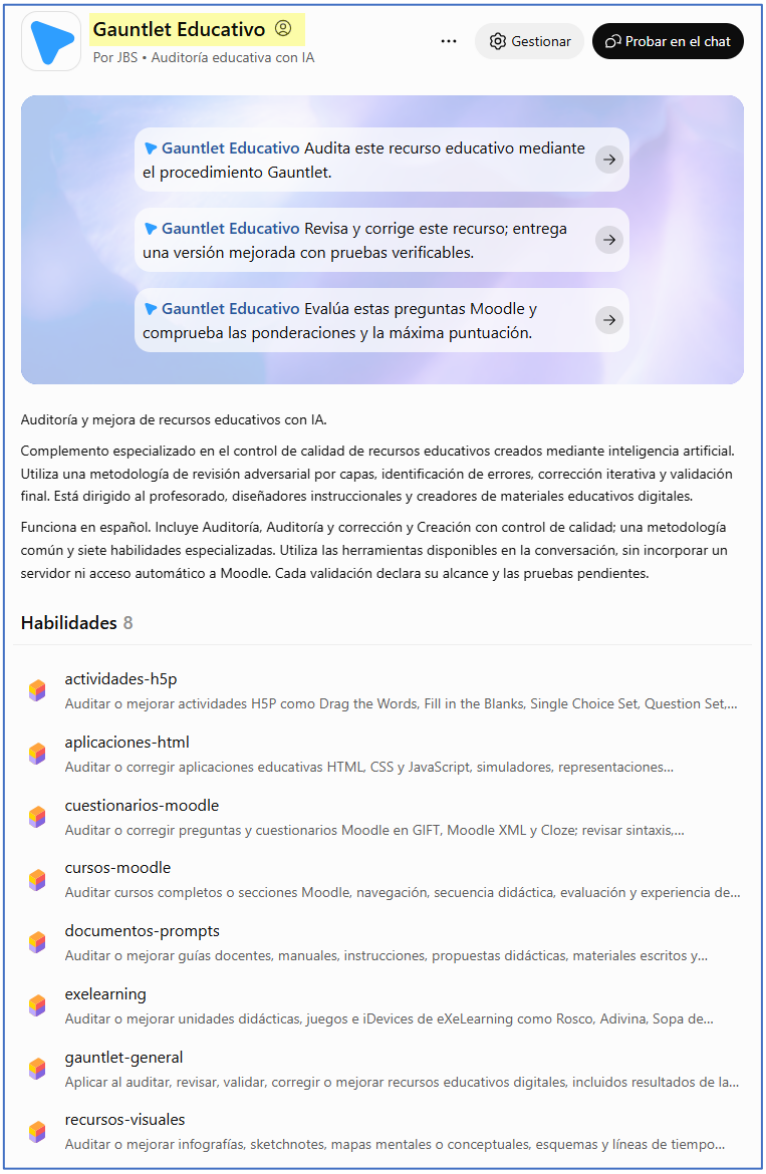
Confirma que Auditoría es la modalidad predeterminada y que no modifica el recurso. Revisa también que las correcciones requieran una petición que las autorice.

Comprueba que se distinguen las pruebas ejecutadas de las pendientes y que no se atribuyen al complemento capacidades técnicas que no incorpora.

Señala los problemas de configuración que encuentres y propone su corrección. No añadas funcionalidades que no estén justificadas por el objetivo del complemento.
```

Esta comprobación examina las instrucciones, pero no demuestra todavía cómo responderá el complemento ante un recurso. Las pruebas de uso se realizarán en el apartado siguiente.

En el ejemplo documentado se obtuvo una primera versión privada de Gauntlet Educativo, identificada como 1.0.0. Su ficha muestra las ocho habilidades y una descripción del alcance previsto.



Ficha de Gauntlet Educativo, con su descripción y las ocho habilidades que organizan la revisión de recursos.

El acceso a la ficha permite comprobar que el complemento está disponible. Su posible distribución a otras personas debe realizarse mediante las opciones de acceso y compartición habilitadas en el entorno utilizado.

6. Probar el complemento y actualizar sus instrucciones

La creación debe completarse con pruebas sobre materiales conocidos. Utilizaremos los ejemplos del apartado anterior, de los que ya disponemos de incidencias y resultados de referencia. También revisaremos una versión corregida, para observar si el complemento conserva lo que funciona y evita introducir modificaciones injustificadas.

Si detectamos un comportamiento que conviene mejorar, debemos distinguir entre corregir una respuesta y actualizar las instrucciones reutilizables. Una indicación dada durante una auditoría no debe interpretarse como una modificación permanente del complemento.

Para solicitar una actualización, podemos utilizar una instrucción como esta en el proceso de edición:

```
Actualiza las instrucciones del complemento existente Gauntlet Educativo, sin crear otra copia.

En la revisión de aplicaciones HTML he observado que [describir el comportamiento y aportar un ejemplo]. El resultado esperado es [explicar qué debe cambiar].

Modifica la habilidad correspondiente para incorporar esa comprobación. Conserva las modalidades, las reglas de exactitud y las demás especialidades.

Resume los cambios y propón una prueba que permita comprobar la actualización.
```

Después repetiremos las pruebas relacionadas con el cambio y alguna comprobación de los comportamientos que deben mantenerse.

El complemento reúne instrucciones reutilizables; no incorpora automáticamente acceso a Moodle, un navegador o un sistema de agentes independientes. En el siguiente apartado veremos cómo utilizarlo teniendo en cuenta esas condiciones.

29.6. Utilización de complementos especializados

Una vez creado el complemento, podemos utilizarlo sin volver a introducir la especificación completa del apartado anterior. Cada encargo debe aportar el recurso, su contexto educativo y las condiciones particulares que queremos comprobar.

Para mostrar el procedimiento utilizaremos Gauntlet Educativo con la **versión corregida de la aplicación de la esfera**. Esta elección permite continuar el trabajo del apartado 29.4.2 y comprobar cómo se comporta la revisión ante un material que ya ha recibido modificaciones.

No partiremos de la expectativa de encontrar un número determinado de errores. El complemento debe examinar el recurso actual y justificar sus observaciones.

1. Seleccionar el complemento y proporcionar el recurso

Abrimos una conversación nueva y seleccionamos Gauntlet Educativo mediante una mención con @, entre los complementos disponibles. Adjuntamos el HTML corregido y comprobamos que hemos elegido esa versión, no el archivo inicial con los errores deliberados. La disponibilidad de las habilidades y herramientas depende del entorno en el que iniciemos la conversación.

Indicamos que la aplicación está destinada a ESO y que permite explorar la superficie y el volumen de una esfera mediante un control del radio. Añadimos las condiciones que deben conservarse: archivo autónomo, funcionamiento sin dependencias externas y resultados expresados con las unidades correspondientes.

Podemos adjuntar capturas de su presentación, pero el HTML seguirá siendo el material principal para examinar los cálculos y la programación de la interacción.

2. Solicitar una auditoría sin modificaciones

Comenzaremos con la modalidad Auditoría. Esto permitirá valorar las incidencias antes de aceptar cambios en una versión que ya hemos corregido.

Podemos utilizar el siguiente encargo:

```
Audita la aplicación HTML adjunta, dirigida a alumnado de ESO para explorar la superficie y el volumen de una esfera. No modifiques el archivo en esta primera revisión.

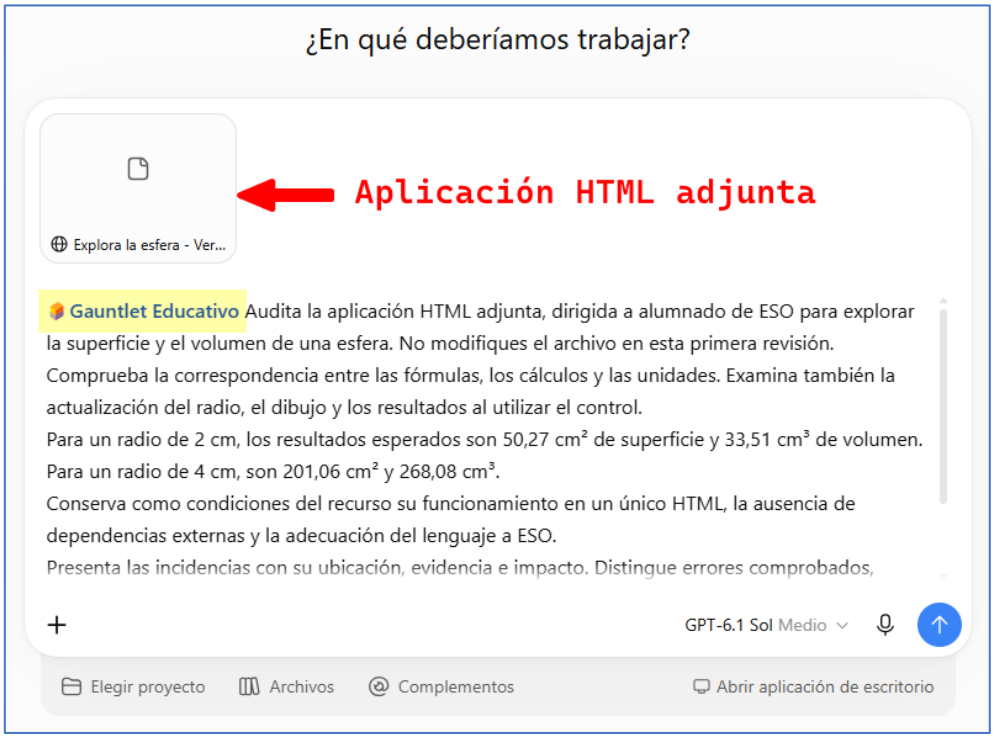
Comprueba la correspondencia entre las fórmulas, los cálculos y las unidades. Examina también la actualización del radio, el dibujo y los resultados al utilizar el control.

Para un radio de 2 cm, los resultados esperados son 50,27 cm² de superficie y 33,51 cm³ de volumen. Para un radio de 4 cm, son 201,06 cm² y 268,08 cm³.

Conserva como condiciones del recurso su funcionamiento en un único HTML, la ausencia de dependencias externas y la adecuación del lenguaje a ESO.

Presenta las incidencias con su ubicación, evidencia e impacto. Distingue errores comprobados, riesgos pendientes de prueba y mejoras opcionales.

Indica qué has podido comprobar y qué necesita una prueba en el navegador o en el entorno educativo de destino.
```



Solicitud de auditoría de la aplicación corregida. El encargo aporta las condiciones de uso y algunos valores de referencia.

La instrucción no reproduce todas las reglas de creación del complemento. Se centra en el material y en los requisitos de esta revisión.

3. Interpretar las incidencias y su alcance

Examinamos si el informe identifica el recurso y distingue las comprobaciones realizadas de las que propone realizar. Cada incidencia debe explicar el elemento afectado y por qué supone un problema.

Una discrepancia entre un cálculo y su valor esperado constituye un error comprobable. Una posible dificultad al utilizar un lector de pantalla puede requerir una prueba adicional. Una propuesta de cambiar el color de un panel será una mejora opcional, salvo que exista un problema de contraste o legibilidad que la justifique.

El complemento también puede concluir que no ha detectado nuevos problemas dentro del alcance examinado. Esa respuesta no es menos útil que una lista de cambios: permite conservar una versión adecuada y concentrar el trabajo en las pruebas pendientes.

Las valoraciones finales deben interpretarse junto con su alcance:

Estado	Interpretación
Validado	Se han superado las comprobaciones exigidas dentro del alcance declarado.
Validado parcialmente	Algunas comprobaciones se han completado, pero faltan otras necesarias.
No validado	Persisten incumplimientos relevantes o no hay evidencia suficiente para confirmar su adecuación.

Estos estados describen el resultado de una revisión concreta. No constituyen una certificación general del recurso.

Resultado: validación parcial. Las fórmulas, los cálculos y las unidades son correctos. La actualización programada del control, el dibujo y los resultados es coherente. Queda pendiente comprobar la interacción y la presentación en un navegador real. **No he modificado el archivo.**

La revisión mediante Gauntlet Educativo ha incluido análisis del código, ejecución de su JavaScript con elementos de página simulados y una segunda revisión estática independiente.

Comprobaciones matemáticas

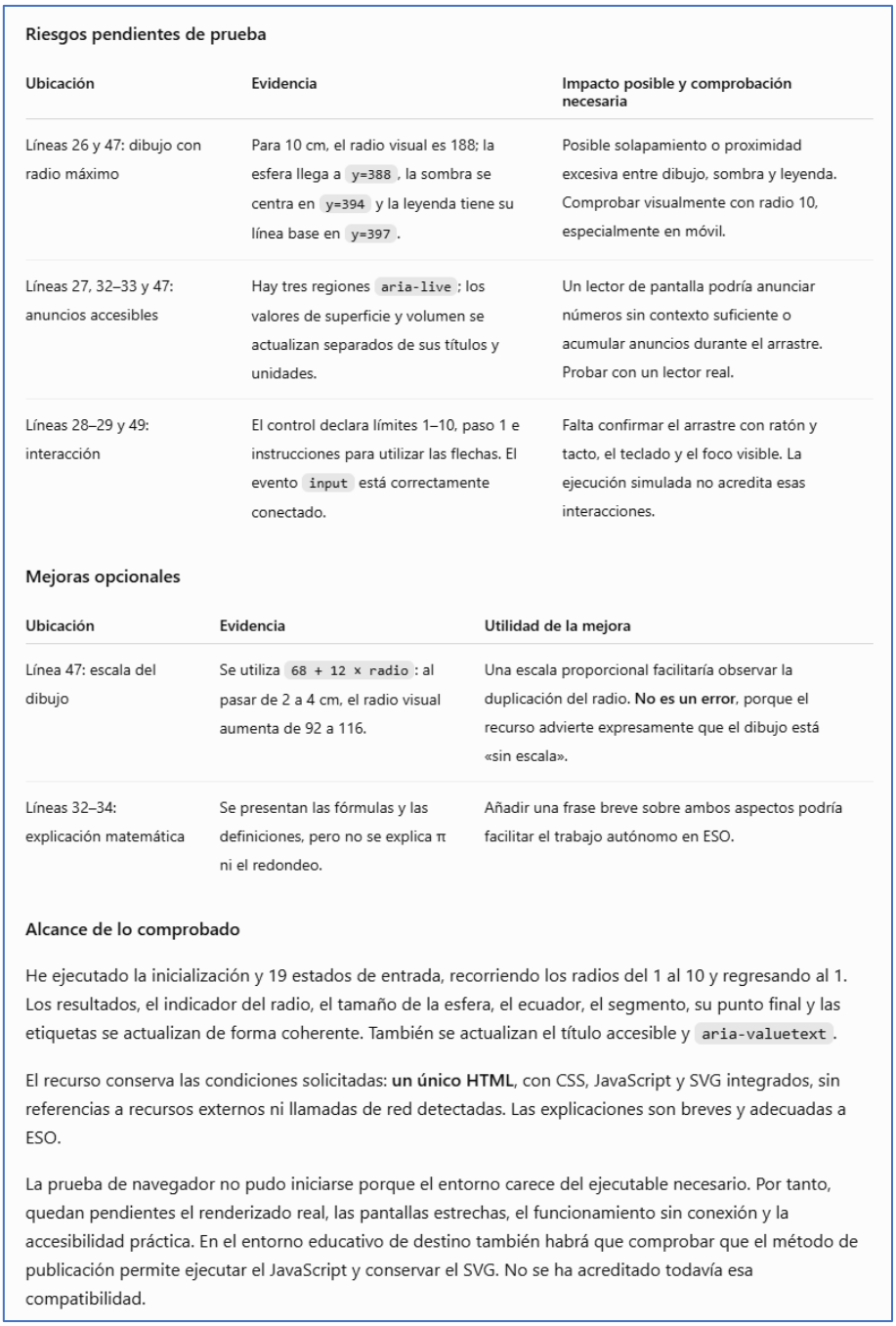
Las fórmulas mostradas —líneas 32–33— coinciden con las utilizadas para calcular —línea 45—: $S = 4\pi r^2$ y $V = \frac{4}{3}\pi r^3$. El radio se expresa en centímetros, la superficie en cm² y el volumen en cm³. El redondeo se realiza al presentar los resultados, con dos decimales y coma decimal.

Radio	Superficie obtenida	Volumen obtenido	Resultado
1 cm	12,57 cm²	4,19 cm³	Correcto
2 cm	50,27 cm²	33,51 cm³	Coincide con lo esperado
4 cm	201,06 cm²	268,08 cm³	Coincide con lo esperado
10 cm	1256,64 cm²	4188,79 cm³	Correcto

Errores comprobados

No he detectado errores matemáticos ni de sincronización en las pruebas ejecutadas. Sí aparece un detalle lingüístico menor:

Ubicación	Evidencia	Impacto y corrección propuesta
Línea 47: título del dibujo y `aria-valuetext`	Con radio 1 se genera «Esfera de radio 1 centímetros» y «1 centímetros».	**Menor:** concordancia incorrecta en los textos accesibles. Utilizar «1 centímetro» para ese valor.



Riesgos pendientes de prueba

Ubicación	Evidencia	Impacto posible y comprobación necesaria
Líneas 26 y 47: dibujo con radio máximo	Para 10 cm, el radio visual es 188; la esfera llega a `y=388`, la sombra se centra en `y=394` y la leyenda tiene su línea base en `y=397`.	Posible solapamiento o proximidad excesiva entre dibujo, sombra y leyenda. Comprobar visualmente con radio 10, especialmente en móvil.
Líneas 27, 32–33 y 47: anuncios accesibles	Hay tres regiones `aria-live`; los valores de superficie y volumen se actualizan separados de sus títulos y unidades.	Un lector de pantalla podría anunciar números sin contexto suficiente o acumular anuncios durante el arrastre. Probar con un lector real.
Líneas 28–29 y 49: interacción	El control declara límites 1–10, paso 1 e instrucciones para utilizar las flechas. El evento `input` está correctamente conectado.	Falta confirmar el arrastre con ratón y tacto, el teclado y el foco visible. La ejecución simulada no acredita esas interacciones.

Mejoras opcionales

Ubicación	Evidencia	Utilidad de la mejora
Línea 47: escala del dibujo	Se utiliza `68 + 12 × radio`: al pasar de 2 a 4 cm, el radio visual aumenta de 92 a 116.	Una escala proporcional facilitaría observar la duplicación del radio. **No es un error**, porque el recurso advierte expresamente que el dibujo está «sin escala».
Líneas 32–34: explicación matemática	Se presentan las fórmulas y las definiciones, pero no se explica π ni el redondeo.	Añadir una frase breve sobre ambos aspectos podría facilitar el trabajo autónomo en ESO.

Alcance de lo comprobado

He ejecutado la inicialización y 19 estados de entrada, recorriendo los radios del 1 al 10 y regresando al 1. Los resultados, el indicador del radio, el tamaño de la esfera, el ecuador, el segmento, su punto final y las etiquetas se actualizan de forma coherente. También se actualizan el título accesible y `aria-valuetext`.

El recurso conserva las condiciones solicitadas: **un único HTML**, con CSS, JavaScript y SVG integrados, sin referencias a recursos externos ni llamadas de red detectadas. Las explicaciones son breves y adecuadas a ESO.

La prueba de navegador no pudo iniciarse porque el entorno carece del ejecutable necesario. Por tanto, quedan pendientes el renderizado real, las pantallas estrechas, el funcionamiento sin conexión y la accesibilidad práctica. En el entorno educativo de destino también habrá que comprobar que el método de publicación permite ejecutar el JavaScript y conservar el SVG. No se ha acreditado todavía esa compatibilidad.

Resultado de la auditoría con Gauntlet Educativo. Las conclusiones se interpretan según las evidencias y las comprobaciones realizadas.

En el informe, la inicialización y los cambios del control se examinan mediante una ejecución simulada. Quedaron pendientes el renderizado en un navegador, la lectura con tecnología de asistencia y el funcionamiento en la plataforma educativa de destino.

Si una observación es demasiado general, podemos solicitar una aclaración:

```
Concreta esta incidencia: señala el elemento afectado, describe cómo podría reproducirse el problema y explica qué prueba permitiría confirmarlo. Si todavía no se ha comprobado, mantenla como riesgo pendiente.
```

4. Autorizar los cambios justificados

Después de valorar el informe, indicamos qué incidencias queremos corregir. No es necesario aceptar todas las recomendaciones ni modificar aspectos que no afectan a los criterios establecidos.

Podemos continuar con esta instrucción:

```
Corrige las incidencias [identificar cuáles] que hemos aceptado.

Conserva las funciones y condiciones del recurso que ya son correctas. Entrega una nueva versión del HTML sin sobrescribir el original y relaciona cada cambio con el problema que resuelve.

Vuelve a comprobar los cálculos y la actualización de resultados. Indica las pruebas ejecutadas y las que continúan pendientes.
```

Descargamos la nueva versión y repetimos las comprobaciones relacionadas con las modificaciones. En la aplicación de la esfera, utilizaremos los valores de referencia y desplazaremos el control en ambos sentidos. Comprobaremos también los elementos correctos que podrían haberse visto afectados.

Si no hay incidencias justificadas que requieran cambios, conservaremos la versión existente y completaremos las pruebas pendientes.

5. Adaptar el encargo a otros recursos

El mismo complemento puede utilizarse con las preguntas Cloze del apartado 29.4.1. En ese caso, cambiaremos el material y los criterios específicos:

```
Audita las preguntas Cloze adjuntas, dirigidas a alumnado de ESO. Revisa la claridad de los enunciados, las respuestas válidas, las puntuaciones y la sintaxis.

No modifiques el contenido en esta primera revisión. Justifica las incidencias y distingue las comprobaciones del archivo de la importación y calificación reales en Moodle.
```

La especialidad correspondiente debe orientar el análisis sin necesidad de repetir todas las instrucciones generales. Sin embargo, seguiremos aportando el contexto y los requisitos particulares: el complemento no debe deducir por su cuenta decisiones educativas que no se hayan establecido.

6. Registrar el resultado de la revisión

Para cerrar el trabajo, conservamos el archivo revisado y un registro breve de las incidencias aceptadas, los cambios y las pruebas. Podemos utilizar una tabla como esta:

Elemento	Cambio realizado	Comprobación	Estado
Componente o pregunta afectada.	Modificación y motivo.	Prueba aplicada y resultado.	Completado o pendiente.

Si incorporamos el recurso a Moodle o eXeLearning, registraremos también la prueba en ese entorno. La ejecución como archivo local y el funcionamiento dentro de una plataforma son comprobaciones relacionadas, pero diferentes.

La ventaja del complemento consiste en reutilizar un procedimiento y sus criterios. Su utilización sigue requiriendo examinar las observaciones, decidir qué cambios son pertinentes y comprobar el resultado.

29.7. Límites del procedimiento y recomendaciones de uso

Los ejemplos del capítulo muestran cómo utilizar la IA para localizar problemas y organizar las correcciones. También permiten reconocer que la revisión necesita sus propias comprobaciones. Un informe puede contener observaciones acertadas y, al mismo tiempo, describir de forma imprecisa una prueba o proponer un cambio innecesario.

Por ello, **la calidad de una revisión debe valorarse por las evidencias que aporta**, no por la seguridad de sus conclusiones ni por el número de incidencias que presenta.

Comprobar las explicaciones del evaluador

Cuando recibimos una observación, debemos contrastarla con el recurso y con los criterios de aceptación. La IA puede interpretar mal un enunciado, confundir un comportamiento o considerar defectuoso un elemento que cumple su función.

Si la incidencia no está clara, pediremos que identifique el fragmento afectado y explique cómo reproducir el problema. Una afirmación general sobre falta de accesibilidad, calidad o rigor necesita concretarse antes de justificar una modificación.

En la aplicación de la esfera, por ejemplo, debemos distinguir el cambio del dibujo, la actualización del radio y la modificación de los resultados. Comprobar uno de esos elementos no demuestra que los demás respondan correctamente.

Si consultamos otra herramienta para contrastar el informe, resolveremos las discrepancias mediante fuentes y pruebas. La coincidencia entre evaluadores puede orientar el análisis, pero no sustituye una comprobación verificable.

Distinguir revisión, ejecución y uso real

La lectura del código, la ejecución de un cálculo y la prueba de una aplicación completa responden a preguntas diferentes. Ejecutar una función matemática permite contrastar sus resultados; no demuestra por sí mismo que un control de la interfaz la utilice correctamente.

Del mismo modo, un archivo Moodle XML bien formado puede contener preguntas ambiguas o necesitar una comprobación de importación. Cada prueba aporta información sobre una parte del recurso.

Conviene que los informes indiquen qué se ha hecho y con qué medios. Si una herramienta afirma haber ejecutado la aplicación, pero no explica cómo, pediremos una aclaración. Mantendremos como pendientes las comprobaciones que no puedan confirmarse.

También debemos evitar que expresiones como «sin errores» o «totalmente validado» oculten límites del análisis. Una conclusión más precisa identifica los criterios superados, las condiciones de la prueba y lo que todavía falta comprobar.

Priorizar los problemas y conservar lo correcto

Primero resolveremos los errores que alteran el contenido, impiden completar una actividad o producen una calificación incorrecta. Después abordaremos las dificultades de comprensión, interacción y acceso. Las mejoras de presentación se valorarán según su utilidad.

Esta prioridad evita dedicar varias rondas a cambios secundarios mientras persiste un problema importante. También ayuda a decidir qué recomendaciones aceptar.

Las correcciones deben respetar los elementos que ya funcionan. En las preguntas Cloze, modificar un porcentaje no exige reescribir todas las alternativas. En la calculadora, corregir el volumen no justifica alterar el cálculo correcto de la superficie.

Después de cada cambio revisaremos sus posibles efectos. Una modificación aparentemente local puede afectar a la retroalimentación, las unidades, la organización del contenido o la interacción.

Ajustar el esfuerzo y decidir cuándo detenerse

Cada ronda requiere tiempo para examinar el informe, valorar los cambios y repetir las pruebas. Según el entorno, también puede consumir cuotas de uso o recursos de ejecución.

La profundidad de la revisión debe guardar relación con la complejidad y la finalidad del material. Una ficha breve no necesita las mismas comprobaciones que un cuestionario extenso o una aplicación con numerosos controles.

No existe un número de rondas que garantice la calidad. Si el proceso se repite sin nuevas evidencias, puede producir variaciones de criterio o cambios innecesarios. Cuando persiste un problema, conviene aportar información adicional o realizar una prueba distinta antes de solicitar otra revisión general.

Podemos cerrar el ciclo cuando se cumplen los requisitos establecidos, las correcciones están comprobadas y no quedan incidencias relevantes conocidas. Si debemos detenernos por falta de medios o por un límite de tiempo, registraremos lo pendiente. **Interrumpir el trabajo no equivale a validar el recurso.**

Conservar versiones y evidencias

Guardaremos el original y utilizaremos nombres que permitan distinguir las versiones posteriores. Así podremos comparar resultados y recuperar un archivo anterior si una corrección introduce dificultades.

No es necesario conservar toda la conversación. Resulta más útil registrar el problema, el cambio y la prueba que permitió comprobarlo. Las capturas deben mostrar esos elementos con un tamaño legible.

Cuando compartamos materiales con una IA, aportaremos únicamente la información necesaria. Si contienen datos identificables del alumnado, valoraremos si pueden retirarse o sustituirse antes de iniciar la revisión, de acuerdo con las condiciones de uso del centro.

Mantener la finalidad educativa

Un recurso puede funcionar técnicamente y seguir necesitando ajustes para el grupo. Una pregunta correcta puede exigir conocimientos todavía no trabajados; una aplicación puede calcular bien y carecer de una consigna que ayude a interpretar sus resultados.

La revisión final debe relacionar el material con el objetivo de aprendizaje, los conocimientos previos y la situación en la que se utilizará. Cuando sea posible, una prueba breve con usuarios puede ayudar a detectar dificultades que no aparecen al leer el archivo.

Las demostraciones de este capítulo parten de errores conocidos, introducidos para facilitar el seguimiento del procedimiento. Su resolución permite explicar la revisión, pero no demuestra que la IA detectará todos los problemas de otros materiales.

Gauntlet y los complementos especializados pueden ayudar a mantener criterios y documentar las correcciones. La selección del recurso y la decisión sobre su utilización continúan correspondiendo al profesorado.