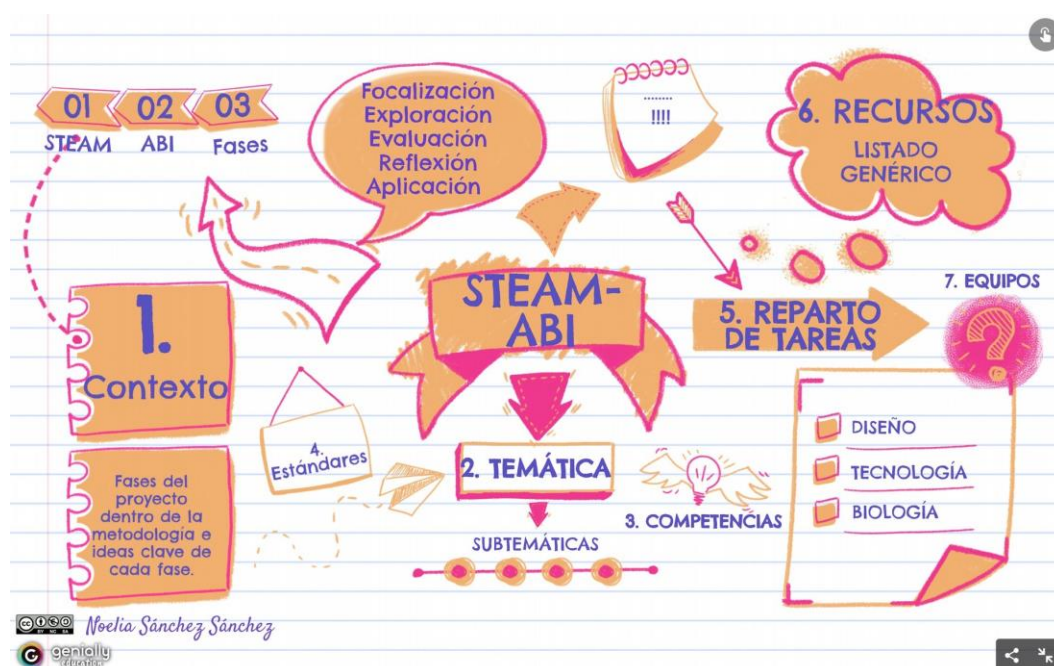


PROYECTO STEAM IES SAG

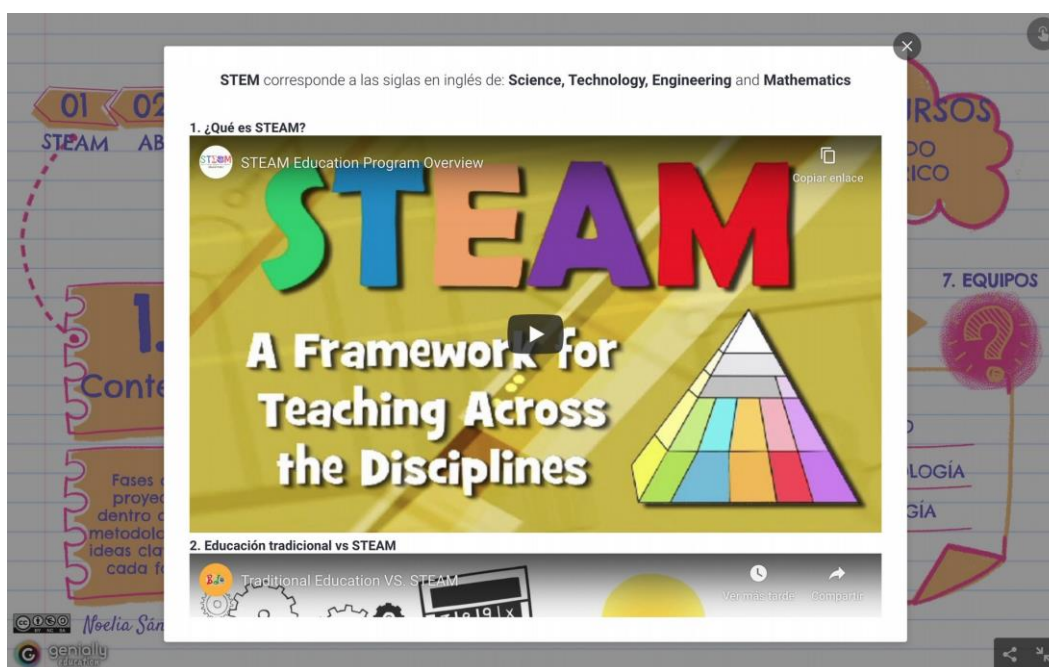


1. Introducción al contexto STEAM-ABI. Fases del proyecto (dentro de la metodología STEAM-ABI) e ideas clave de cada fase.

¿Qué es STEAM?

Acrónimo de Science, Technology, Engineering and Mathematics o, en español, de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, respectivamente, el término STEM agrupó durante años las cuatro mayores áreas de conocimiento propias de la ingeniería y la ciencia. Poco después, a finales de la primera década del siglo XXI, la educación artística se sumó a estas cuatro materias para dar a luz a lo que hoy conocemos como STEAM. Un conglomerado que, muy beneficiado por la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicadas a la educación, implica el aprendizaje de estas cinco disciplinas, que tradicionalmente se han enseñado por separado, de forma integrada y bajo un enfoque tanto teórico como también práctico.

Al trabajar a través de STEAM se promueve una cultura de pensamiento científico para la toma de decisiones del alumnado, lo que resulta muy útil tanto dentro como sobretodo fuera del aula. Permite la adquisición de una serie de conocimientos tecnológicos y científicos, aplicables a cualquier posible situación que pueda aparecer en el futuro, desde una perspectiva integrada. Esta integración del conocimiento permite una mayor conciencia de las relaciones entre las diferentes áreas del saber, asegurando un mayor grado de participación activa en los proyectos resultantes.

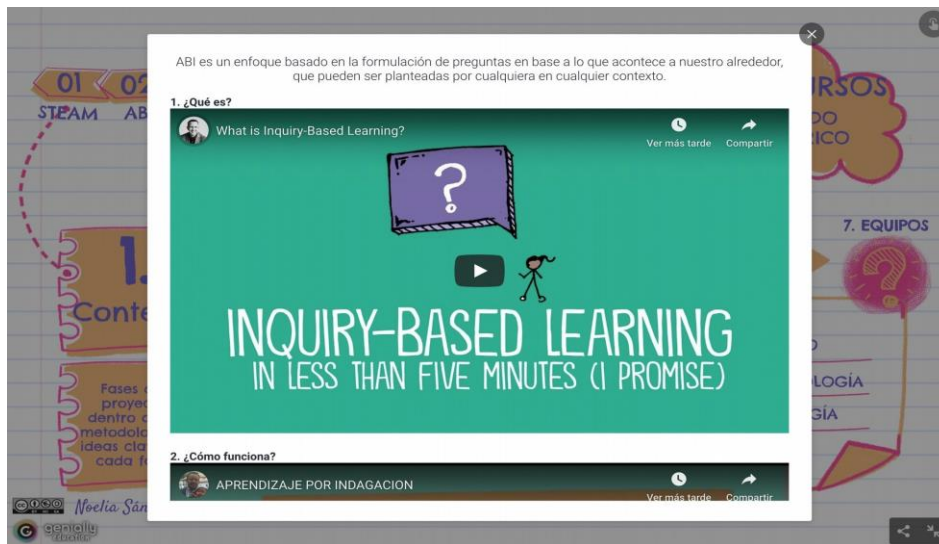


¿Y ABI?

El aprendizaje (especialmente de las ciencias) por indagación, es realmente una estrategia de enseñanza-aprendizaje centrada en que el alumno busque soluciones a una situación problema.

Entre sus beneficios podemos destacar que:

- Fomenta la curiosidad e investigación en los estudiantes.
- Fomenta que los estudiantes investiguen para llegar a soluciones razonables a un problema.
- Respeta los ritmos y formas de trabajo de cada estudiante.
- Permite que los estudiantes comprendan de manera más profunda los temas, contenidos y aprendizajes.



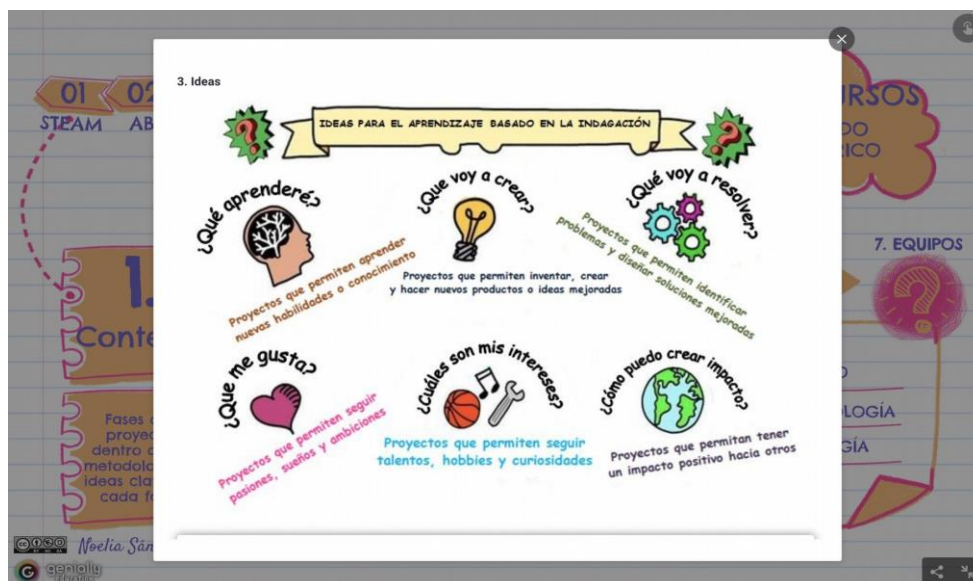
Fases del proyecto

Focalización: Momento aprovechado por los docentes para motivar a los estudiantes, formulando preguntas para conocer sus preconcepciones acerca del tema. No se trata de cuestionar, pero sí de oír la opinión de todos los estudiantes e indagar en ellos para determinar su nivel de conocimiento acerca del tema. Aquí son muy importantes las preguntas de indagación que previamente se han planeado, al igual que resolver las preguntas de los estudiantes.

Exploración: Es el momento en el que los estudiantes experimentan para resolver sus dudas, indagan, descubren y crean nuevos conceptos. Esta parte es de vital importancia en la planeación del docente, una buena experiencia ayudará a que los estudiantes refuercen o construyan nuevos saberes acerca del tema tratado. Evaluación: Debe estar presente durante todo el proceso, no puede ser al final y se debe centrar en los logros del “saber” como del “saber hacer”. Es recomendable, utilizar matrices de evaluación, las cuales permiten evaluar más el proceso que el producto final. Reflexión: Momento para concluir y hacer el cierre con lo sucedido durante la Experimentación. La evidencia debe ser contrastada con las predicciones o posibles preconcepciones que el estudiante tenía antes de realizar la Actividad.

Aplicación: Finalmente después de realizar todas las etapas, se pretende que los estudiantes utilicen los aprendizajes logrados o los reconozca aplicados a su vida cotidiana.

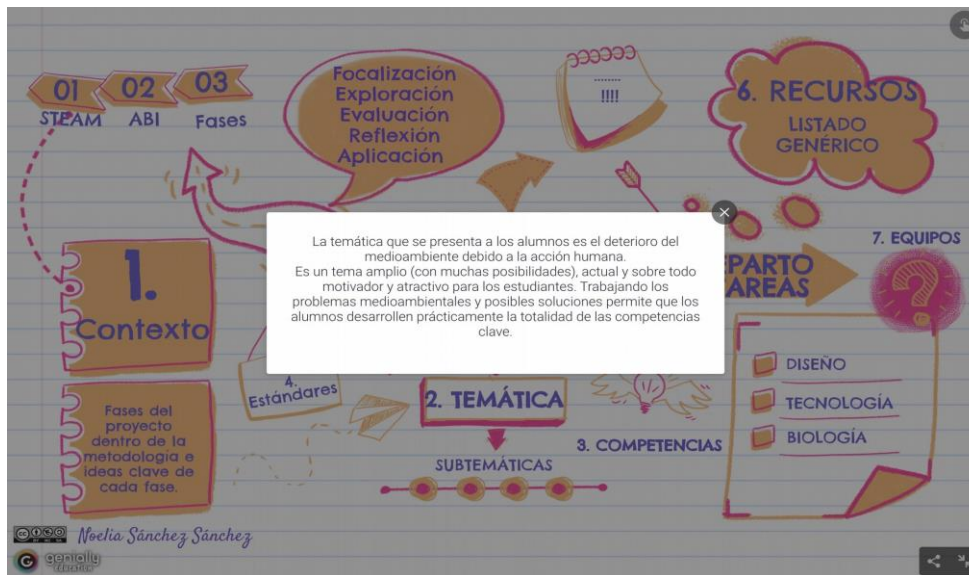
Ideas Clave



2. Descripción del tema general (y subtemas asociados) para contextualizar los proyectos de los alumnos. Justificación de la elección, teniendo en cuenta las competencias clave y estándares de aprendizaje generales que se quieren incluir en el proyecto.

Tema General

La temática que se presenta a los alumnos es el deterioro del medioambiente debido a la acción humana. Es un tema amplio (con muchas posibilidades), actual y sobre todo motivador y atractivo para los estudiantes. Trabajando los problemas medioambientales y posibles soluciones permite que los alumnos desarrollen prácticamente la totalidad de las competencias clave.



Subtemas Asociado

- Medio ambiente, creación de espacios y conexión del alumnado con el centro: jardín vertical con riego por recogida de agua de lluvia, con sistema autónomo de alarma en caso de que el depósito se vacíe.
- Medio ambiente, reciclado de materiales, disminución de residuos: reutilización de materiales (cajas de cartón, contenedores, botellas de plástico,...) para construcción de: papeleras de separación de residuos; portapapiceros; murales decorativos,...en aulas, patio y demás dependencias del centro.
- Medio ambiente. Aplicaciones domóticas para desarrollar proyectos eficientes.
- Medio ambiente. Ahorro energético. Diseño de sistemas aislantes no fijos, para evitar las fugas de calor.

3. Competencias clave a desarrollar en cada una de las materias involucradas.

- **Competencia en comunicación lingüística (CCL).** Por la necesidad de comunicación del trabajo cooperativo, por la utilización del lenguaje científico.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT).** Por el propio objetivo del proyecto.
- **Competencia digital (CD).** Por la necesidad de búsqueda de información y de difusión del proyecto.
- **Competencia aprender a aprender (CPAA).** Por su metodología ABI.
- **Competencias sociales y cívicas (CSC).** Por la utilización de aprendizaje cooperativo.
- **Competencia sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE).** Por desarrollarse como un proyecto STEAM-ABI.
- **Competencia de conciencia y expresión cultural (CEC).** Por la expresión creativa a través de las artes plásticas.

En particular para
Grupo de trabajo STEAM del



Tecnología:

IES San Agustín del Guadalix

- La materia contribuye de forma relevante al desarrollo de la competencia matemática (CM) y competencias clave en ciencia y tecnología (CCT) a través del conocimiento y la comprensión de los objetos, sistemas y entornos tecnológicos de nuestro entorno y el desarrollo de técnicas o destrezas que les permita manipularlos con precisión y seguridad
- La contribución de la materia al desarrollo de la comunicación lingüística (CCL) y de la competencia digital (CD) se consigue a través de la lectura e interpretación de las diferentes variedades de textos que se trabajan en la materia, descriptivos, argumentativos, expositivos, etc
- El desarrollo de la competencia aprender a aprender (CAA) y del sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (CSIEE) se abordan enfrentando con la aplicación del método de resolución de problemas donde el alumno irá superando, por sí mismo, las diferentes fases del proceso de forma ordenada y metódica, lo que a su vez le permite evaluar su propia creatividad y autonomía.
- La contribución de la materia a la adquisición de las competencias sociales y cívicas (CSC) está de nuevo claramente marcada por el proceso de resolución de problemas, el cual, a través del trabajo en equipo
- El estudio y el análisis de las estructuras de las construcciones arquitectónicas, industriales, permiten al alumnado comprender la contribución al desarrollo tecnológico de determinados elementos estructurales. Todo ello, tratado transversalmente a lo largo de la materia, contribuye a la adquisición de la competencia asociada a la conciencia y expresiones culturales (CEC) y también al respeto a las diferencias, y por tanto, a la diversidad cultural.

En particular, en Educación Plástica, Visual y Audiovisual, Dibujo Técnico y Diseño:

- Competencia lingüística: Utilizar diferentes variantes del discurso, en especial la descripción y la argumentación para explicar los motivos que les llevaron a crear su propia composición.
Defender el punto de vista personal con argumentos coherentes y pertinentes.
Escuchar, analizar y tener en cuenta opiniones distintas a la propia con sensibilidad y espíritu crítico.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
Utilizar de forma habitual y con coherencia el sistema métrico decimal en los trazados de Dibujo Técnico, Artístico, y Visual.
Desarrollar el concepto de proporción a través de la comparación de distintas obras artísticas, trazados técnicos, o productos visuales.
Interpretar escalas gráficas.
Analizar y solucionar problemas de geometría.
Solucionar problemas de los distintos sistemas de representación que utilizan figuras geométricas.
Desarrollar la sensibilidad artística permitiendo no sólo el reconocimiento de la belleza en la naturaleza sino de sus proporciones matemáticas y geométricas, estudiando las mismas a través del dibujo.
- Competencia Digital.
Utilizar diferentes programas informáticos que desarrollan la expresión y la creatividad, y que a su vez, implican el conocimiento técnico de los mismos.
Utilizar los buscadores para localizar información en Internet, siguiendo un criterio específico. Relacionar, analizar, comparar y sintetizar la información procedente de las distintas fuentes trabajadas.
- Aprender a aprender.
Reflexionar sobre los procesos de trabajo, y estudio, así como, sobre el proceso creativo. Ejecutar tareas de experimentación creativa que implique toma de decisiones.
Saber comunicar y expresar de forma efectiva los resultados del propio trabajo.
- Competencias sociales y cívicas.
Expresar las propias opiniones de forma asertiva.
Escuchar activamente; saber ponerse en el lugar del otro y comprender su punto de vista. Relacionarse, cooperar y trabajar en equipo, promoviendo actitudes de respeto, tolerancia, y flexibilidad.
Trabajar con herramientas propias del lenguaje visual, que inducen al pensamiento creativo y a la expresión de emociones, vivencias e ideas, de forma que se plantean experiencias directamente relacionadas con la diversidad de respuestas ante un mismo estímulo y la aceptación, por tanto, de las diferencias
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
Estimular el espíritu creativo, la experimentación, la investigación y la autocrítica en la concepción de un proceso creativo.

Desarrollar estrategias de planificación, previsión de recursos, de anticipación y evaluación de resultados, de manera que tomen decisiones de forma autónoma y racional, para realizar sus productos artísticos.

Comprender las actividades planteadas y planificar la estrategia más adecuada para resolverlas. Saber argumentar de forma lógica y coherente los propios puntos de vista. Hacer un seguimiento de los aprendizajes realizados.

En particular, en Biología:

- Competencia en comunicación lingüística (CCL). Precisa de la interacción de distintas destrezas, ya que se produce en múltiples modalidades de comunicación y en diferentes soportes. Desde la oralidad y la escritura hasta las formas más sofisticadas de comunicación audiovisual, el alumnado va a participar en un complejo entramado de posibilidades comunicativas gracias a las cuales expande su competencia y su capacidad de interacción con otros individuos.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT). La competencia en ciencia se centra en las habilidades para utilizar los conocimientos y metodología científicos, para explicar la realidad que nos rodea.
- Competencia digital (CD). La búsqueda de información y la utilización de aplicaciones sobre modelos biológicos.
- Competencia aprender a aprender (CPAA). Al trabajar asimilando las fases del método científico permitimos que el alumnado desarrolle su capacidad para iniciar el aprendizaje y persistir en él, organizar las tareas y trabajar para la consecución del objetivo.
- Competencia sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE). De igual manera el método científico permite que el alumnado desarrolle las habilidades necesarias para convertir las ideas en actos, para asumir riesgos y planificar proyectos.

4. Estándares de aprendizaje de cada materia en relación con los contenidos trabajados en el proyecto. Es un conjunto mínimo de estándares que deberían estar incluidos en todos los proyectos seleccionados por los alumnos.

Relación con la asignatura de Biología

Bloque 1. Habilidades, destrezas y estrategias. Metodología científica.

CONTENIDOS

La metodología científica. Características básicas. La experimentación en Biología y geología: obtención y selección de información a partir de la selección y recogida de muestras del medio natural.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Utilizar adecuadamente el vocabulario científico en un contexto preciso y adecuado a su nivel.
2. Buscar, seleccionar e interpretar la información de carácter científico y utilizar dicha información para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y argumentar sobre problemas relacionados con el medio natural y la salud.
3. Realizar un trabajo experimental con ayuda de un guión de prácticas de laboratorio o de campo describiendo su ejecución e interpretando sus resultados.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

1.1. Identifica los términos más frecuentes del vocabulario científico, expresándose de forma correcta tanto oralmente como por escrito.

1. Busca, selecciona e interpreta la información de carácter científico a partir de la utilización de diversas fuentes.
2. Transmite la información seleccionada de manera precisa utilizando diversos soportes.
3. Utiliza la información de carácter científico para formarse una opinión propia y argumentar sobre problemas relacionados.
 1. Conoce y respeta las normas de seguridad en el laboratorio, respetando y cuidando los instrumentos y el material empleado.
 2. Desarrolla con autonomía la planificación del trabajo experimental, utilizando tanto instrumentos ópticos de reconocimiento, como material básico de laboratorio, argumentando el proceso experimental seguido, describiendo sus observaciones e interpretando sus resultados.

Bloque 2. La Tierra en el universo

CONTENIDOS

La atmósfera. Composición y estructura. Contaminación atmosférica. Efecto invernadero. Importancia de la atmósfera para los seres vivos. La hidrosfera. El agua en la Tierra. Agua dulce y agua salada: importancia para los seres vivos. Contaminación del agua dulce y salada. La biosfera. Características que hicieron de la Tierra un planeta habitable.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

8. Analizar las características y composición de la atmósfera y las propiedades del aire.
9. Investigar y recabar información sobre los problemas de contaminación ambiental actuales y sus repercusiones, y desarrollar actitudes que contribuyan a su solución.
10. Reconocer la importancia del papel protector de la atmósfera para los seres vivos y considerar las repercusiones de la actividad humana en la misma.
8. Describir las propiedades del agua y su importancia para la existencia de la vida.
9. Interpretar la distribución del agua en la Tierra, así como el ciclo del agua y el uso que hace de ella el ser humano.
10. Valorar la necesidad de una gestión sostenible del agua y de actuaciones personales, así como colectivas, que potencien la reducción en el consumo y su reutilización.
11. Justificar y argumentar la importancia de preservar y no contaminar las aguas dulces y saladas.
12. Seleccionar las características que hacen de la Tierra un planeta especial para el desarrollo de la vida.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

1. Reconoce la estructura y composición de la atmósfera.
2. Reconoce la composición del aire, e identifica los contaminantes principales relacionándolos con su origen.
3. Identifica y justifica con argumentaciones sencillas, las causas que sustentan el papel protector de la atmósfera para los seres vivos.
- 9.1. Relaciona la contaminación ambiental con el deterioro del medio ambiente, proponiendo acciones y hábitos que contribuyan a su solución.
- 10.1. Relaciona situaciones en los que la actividad humana interfiera con la acción protectora de la atmósfera.
- 11.1. Reconoce las propiedades anómalas del agua relacionándolas con las consecuencias que tienen para el mantenimiento de la vida en la Tierra.
- 12.1. Describe el ciclo del agua, relacionándolo con los cambios de estado de agregación de ésta.
- 13.1. Comprende el significado de gestión sostenible del agua dulce, enumerando medidas concretas que colaboren en esa gestión.
- 14.1. Reconoce los problemas de contaminación de aguas dulces y saladas y las relaciona con las actividades humanas.
- 15.1. Describe las características que posibilitaron el desarrollo de la vida en la Tierra.

Bloque 3. La biodiversidad en el planeta Tierra

CONTENIDOS

Funciones vitales: nutrición, relación y reproducción. Reinos de los Seres Vivos. Plantas: Musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas. Características principales, nutrición, relación y reproducción.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

2. Describir las funciones comunes a todos los seres vivos, diferenciando entre nutrición autótrofa y heterótrofa.
5. Describir las características generales de los grandes grupos taxonómicos y explicar su importancia en el conjunto de los seres vivos.
7. Determinar a partir de la observación las adaptaciones que permiten a los animales y a las plantas sobrevivir en determinados ecosistemas.
9. Conocer las funciones vitales de las plantas y reconocer la importancia de estas para la vida.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

- 2.2. Contrasta el proceso de nutrición autótrofa y nutrición heterótrofa, deduciendo la relación que hay entre ellas.
- 3.1. Aplica criterios de clasificación de los seres vivos, relacionando los animales y plantas más comunes con su grupo taxonómico.
- 4.1. Identifica y reconoce ejemplares característicos de cada uno de estos grupos, destacando su importancia biológica.

1. Identifica ejemplares de plantas y animales propios de algunos ecosistemas o de interés especial por ser especies en peligro de extinción o endémicas.
2. Relaciona la presencia de determinadas estructuras en los animales y plantas más comunes con su adaptación al medio.
- 9.1. Detalla el proceso de la nutrición autótrofa relacionándolo con su importancia para el conjunto de todos los seres vivos.

Bloque 6. Los ecosistemas

CONTENIDOS

Ecosistema: identificación de sus componentes. Factores abióticos y bióticos en los ecosistemas. Ecosistemas terrestres. Factores desencadenantes de desequilibrios en los ecosistemas. Acciones que favorecen la conservación del medio ambiente. El suelo como ecosistema.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Diferenciar los distintos componentes del ecosistema.
2. Identificar en un ecosistema los factores desencadenantes de desequilibrios y establecer estrategias para restablecer el equilibrio del mismo
3. Reconocer y difundir acciones que favorecen la conservación del medioambiente.
4. Analizar los componentes del suelo y esquematizar las relaciones que se establecen entre ellos.
5. Valorar la importancia del suelo y los riesgos que comporta su sobreexplotación, degradación o pérdida.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

- 1.1. Identifica los distintos componentes de un ecosistema.
- 2.1. Reconoce y enumera los factores desencadenantes de desequilibrios en un ecosistema.
- 3.1. Selecciona acciones que previenen la destrucción del medioambiente.
- 4.1. Reconoce que el suelo es el resultado de la interacción entre los componentes bióticos y abióticos, señalando alguna de sus interacciones.
- 5.1. Reconoce la fragilidad del suelo y valora la necesidad de protegerlo.

Bloque 7. Proyecto de investigación

CONTENIDOS

Proyecto de investigación en equipo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Planear, aplicar, e integrar las destrezas y habilidades propias del trabajo científico.
2. Elaborar hipótesis y contrastarlas a través de la experimentación o la observación y la argumentación.
3. Utilizar fuentes de información variada, discriminar y decidir sobre ellas y los métodos empleados para su obtención.
4. Participar, valorar y respetar el trabajo individual y en equipo.
5. Exponer, y defender en público el proyecto de investigación realizado.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

- 1.1. Integra y aplica las destrezas propias del método científico.
- 2.1. Utiliza argumentos justificando las hipótesis que propone.
- 3.1. Utiliza diferentes fuentes de información, apoyándose en las TIC, para la elaboración y presentación de sus investigaciones.
- 4.1. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.
 1. Diseña pequeños trabajos de investigación sobre animales y/o plantas, los ecosistemas de su entorno o la alimentación y nutrición humana para su presentación y defensa en el aula.
 2. Expresa con precisión y coherencia tanto verbalmente como por escrito las conclusiones de sus investigaciones.

Relación con la asignatura de Tecnología

Bloque electromecánica

CONTENIDOS. Circuitos eléctricos Control y regulación de magnitudes eléctricas. El polímetro digital: medida de magnitudes. Control de la velocidad de un motor. Construcción de un motor eléctrico. Programar una calculadora de resistencias. Divisor de tensión

CRITERIOS DE EVALUACIÓN. 1. Conocer las aplicaciones de circuitos de alterna frente a circuitos de continua. 2. Analizar circuitos de CC que intervienen en la automatización de procesos. 3 Identificar los mecanismos de transmisión y transformación del movimiento en sistemas mecánicos reales. Conocer los fundamentos electromagnéticos de las máquinas eléctricas de CC. Distinguir la función de cada componente de un motor y un generador de CC.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE. 1. Interpreta el funcionamiento de circuitos de corriente continua y corriente alterna dados gráficamente. 2. Emplea circuitos de corriente continua para el control y regulación de magnitudes eléctricas. 3. Realiza montajes de divisores de tensión para la regulación de magnitudes de elementos de un circuito de corriente continua. 4. Realiza cálculos numéricos de las magnitudes eléctricas de manera autónoma y comprueba los resultados experimentalmente.

Bloque de electrónica industrial.

CONTENIDOS. Diodos y transistores. Condensadores y termistores. Sensores de luz visible e infrarroja. El relé. Puertas lógicas. Fuentes de alimentación: funcionamiento. El puente de diodos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN. Conocer el uso de los puentes de diodos para su aplicación en las fuentes de alimentación. Utilizar las fuentes de alimentación y las variables eléctricas que controla. Utilizar módulos analógicos para el montaje de circuitos reales. Analizar el funcionamiento de un circuito electrónico dada su representación normalizada.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE. 1.1. Utiliza simuladores para montar un puente de diodos y observar la rectificación de la señal alterna. 2.1. Utiliza las fuentes de alimentación con seguridad. 3.1 Reconoce los elementos electrónicos reales dentro de una placa de circuito impreso y distingue su polaridad. 4.1. Realiza el montaje de módulos analógicos que incluyan captadores de señales: LDR, sensor IR. 4.2. Realiza un circuito electrónico dado con su simbología normalizada. 4.3. Realiza cálculos de magnitudes en circuitos electrónicos analógicos y digitales sencillos valorando los resultados obtenidos.

BLOQUE DE MICROCONTROLADORES Y AUTOMATISMOS.

CONTENIDOS. Conectar Arduino al ordenador. Programar secuencias de leds con pulsadores. Control de un toldo mediante un sensor de luz. Accionamiento de un ventilador por temperatura. Marcha y parada de un vehículo por ultrasonidos. Medir la temperatura y mostrarla en una pantalla LCD

CRITERIOS DE EVALUACIÓN. Diferenciar los componentes físicos de un microcontrolador. Manejar con soltura el entorno software del microcontrolador. Resolver prácticas de control programado que incluyan servomotores para dar respuesta a diferentes retos planteados. Reconocer los transductores en elementos del entorno tecnológico y comprender la función que desempeñan. Identificar sistemas autorregulados en el entorno industrial y doméstico, los elementos que lo componen y su función. Investigar y proponer aplicaciones innovadoras en el ámbito de la domótica. Elaborar equipos de trabajo para resolver propuestas planteadas mediante un proyecto, desarrollando las tareas y documentación técnicas necesarias

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE. 1.1. Sabe distinguir las entradas y salida, analógica y digitales, así como el resto de componentes físicos de un microcontrolador.

1.2. Conecta componentes electrónicos analógicos y digitales al microcontrolador, utilizando resistencias como divisores de tensión (Pull-Up y Pull-Down). 2.1. Configura adecuadamente un microcontrolador y aborda y soluciona por sí mismo los posibles errores al verificar. 2.2. Programa con autonomía en el entorno de los microprocesadores, utilizando funciones condicionales y variables. 3.1. Distingue los distintos tipos de servomotores y selecciona el más adecuado para el reto planteado.

3.2. Soluciona con éxito los retos planteados utilizando las diferentes funciones de la placa microcontroladora. 4.1. Identifica el transductor adecuado que resuelva situaciones reales sencillas. 5.2 Forma parte de un equipo de trabajo aportando su iniciativa y creatividad durante la planificación y construcción.

Relación con las asignaturas de EPV, DT y Diseño

Bloque 1. El diseño

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

1.1. Comprende, valora y explica argumentadamente la importancia de la geometría en la realización de distintos tipos de diseño. 2.1. Resuelve problemas sencillos de diseño gráfico utilizando los métodos, las herramientas y las técnicas de representación adecuadas. 3.1. Realiza bocetos y croquis de las partes que componen un objeto analizando las construcciones geométricas necesarias para definir su forma.

3.2. Selecciona el sistema de representación idóneo para la definición de un objeto o espacio, analizando la complejidad de su forma, la finalidad de la representación y la exactitud requerida. 4.1. Realiza distintas propuestas de diseño de un objeto resolviendo por los procedimientos adecuados

los problemas geométricos que se planteen en la definición de las formas.4.2. Dibuja bocetos y croquis de distintas propuestas creativas de envases, etiquetas y embalajes teniendo en cuenta la relación continente y contenido y adecuando los materiales y procedimientos a su función estética, práctica y comunicativa.5.1. Reproduce diseños de piezas industriales con las herramientas y procedimientos de dibujo técnico adecuado aplicando la escala correspondiente y teniendo en cuenta las normas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Identificar y explicar la importancia de la geometría en distintos campos del diseño bidimensional: símbolo, logotipo, marca, tipografía, señalética.
2. Diseñar signos, símbolos y marcas basándose en formas geométricas sencillas.
3. Analizar diversos objetos simples: partes que lo componen y montaje.
4. Analizar y resolver propuestas de diseño objetos, envases, etiquetas y embalajes de una manera creativa, lógica y racional.
5. Comprender la importancia del dibujo técnico en el campo del diseño industrial.

Bloque 2. Normalización y proyectos

1.1. Desarrolla proyectos sencillos de diseño en función de condicionantes y requerimientos específicos previamente determinados.1.2. Recoge información usando diferentes métodos, tanto analógicos como digitales y analiza los datos obtenidos y realiza propuestas creativas.1.3. Interpreta la información gráfica aportada en supuestos prácticos de diseño de objetos o de espacios.1.4. Realiza bocetos y croquis de soluciones creativas para visualizar los aspectos formales del diseño y valorar la adecuación de los procesos de trabajo para cumplir los objetivos.1.5. Obtiene las dimensiones relevantes de objetos o espacios representados utilizando las escalas normalizadas.1.6. Respeta y aplica la normativa existente en el ámbito del dibujo técnico en la documentación gráfica del proyecto.2.1. Desarrolla un proyecto de diseño teniendo en cuenta las distintas fases para llegar a la solución más adecuada.2.2. Planifica el trabajo, se coordina, participa activamente y respeta y valora las realizaciones del resto del grupo en un proyecto colectivo. 3.1. Utiliza los recursos informáticos adecuados y los aplica a la resolución de propuestas específicas de diseño.3.2. Comprende las posibilidades de las aplicaciones informáticas relacionadas con el dibujo técnico, valorando la exactitud, rapidez y limpieza que proporciona su utilización.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Realizar proyectos sencillos de diseño en alguno de los siguientes campos: ingeniería, arquitectura, diseño de objetos y/o espacios; resolviendo de forma precisa las construcciones geométricas necesarias y utilizando creativamente las posibilidades plásticas y expresivas del lenguaje gráfico.
2. Utilizar una metodología de trabajo secuenciada en fases diferenciadas que concluya con la propuesta de soluciones creativas a los problemas de diseño propuestos.
3. Utilizar las aplicaciones informáticas adecuadas como una herramienta más para la realización de proyectos de diseño.

Relación con la asignatura de Matemáticas

Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Expresar verbalmente, de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema. 2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas. 3. Describir y analizar situaciones de cambio, para encontrar patrones, regularidades y leyes matemáticas, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos, valorando su utilidad para hacer predicciones.4. Profundizar en problemas resueltos planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, otros contextos, etc. 5. Elaborar y presentar informes sobre el proceso, resultados y conclusiones obtenidas en los procesos de investigación. 6. Desarrollar procesos de matematización en contextos de la realidad cotidiana (numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos) a partir de la identificación de problemas en situaciones problemáticas de la realidad. 8. Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático. 9. Superar bloqueos e inseguridades ante la resolución de situaciones desconocidas. 10. Reflexionar sobre las decisiones tomadas, aprendiendo de ello para situaciones similares futuras.11. Emplear las Herramientas Tecnológicas Adecuadas, de forma autónoma, realizando cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas. 12. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de modo habitual en el

proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información relevante en Internet o en otras fuentes, elaborando documentos propios, haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos y compartiendo éstos en entornos apropiados para facilitar la interacción.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

1. Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada. 2.1. Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).2.2. Valora la información de un enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema. 2.3. Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, valorando su utilidad y eficacia. 3.2. Utiliza las leyes matemáticas encontradas para realizar simulaciones y predicciones sobre los resultados esperables, valorando su eficacia e idoneidad. 4.2. Se plantea nuevos problemas, a partir de uno resuelto: variando los datos, proponiendo nuevas preguntas, resolviendo otros problemas parecidos, planteando casos particulares o más generales de interés, estableciendo conexiones entre el problema y la realidad. 5.1. Expone y defiende el proceso seguido además de las conclusiones obtenidas, utilizando distintos lenguajes: algebraico, gráfico, geométrico y estadístico-probabilístico. 6.5. Realiza simulaciones y predicciones, en el contexto real, para valorar la adecuación y las limitaciones de los modelos, proponiendo mejoras que aumenten su eficacia. 8.1. Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada. 8.2. Se plantea la resolución de retos y problemas con la precisión, esmero e interés adecuados al nivel educativo y a la dificultad de la situación. 8.4. Desarrolla actitudes de curiosidad e indagación, junto con hábitos de plantear/se preguntas y buscar respuestas adecuadas, tanto en el estudio de los conceptos como en la resolución de problemas. 9.1. Toma decisiones en los procesos de resolución de problemas, de investigación y de matematización o de modelización, valorando las consecuencias de las mismas y su conveniencia por su sencillez y utilidad. 10.1. Reflexiona sobre los problemas resueltos y los procesos desarrollados, valorando la potencia y sencillez de las ideas claves, aprendiendo para situaciones futuras similares. 11.1. Selecciona herramientas tecnológicas adecuadas y las utiliza para la realización de cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos cuando la dificultad de los mismos impide o no aconseja hacerlos manualmente. 1.3. Diseña representaciones gráficas para explicar el proceso seguido en la solución de problemas, mediante la utilización de medios tecnológicos. 11.4. Recrea entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.12.1. Elabora documentos digitales propios (texto, presentación, imagen, video, sonido,...), como resultado del proceso de búsqueda, análisis y selección de información relevante, con la herramienta tecnológica adecuada y los comparte para su discusión o difusión. 12.2. Utiliza los recursos creados para apoyar la exposición oral de los contenidos trabajados en el aula. 12.3. Usa adecuadamente los medios tecnológicos para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje recogiendo la información de las actividades, analizando puntos fuertes y débiles de su proceso académico y estableciendo pautas de mejora.

5. Reparto de tareas

NOELIA: Contaminación atmosférica. Efecto invernadero. Importancia de la atmósfera para los seres vivos. La hidrosfera. El agua en la Tierra. Agua dulce y agua salada: importancia para los seres vivos. Contaminación del agua dulce y salada. La biosfera. Características que hicieron de la Tierra un planeta habitable.

LUIS: Funciones vitales: nutrición, relación y reproducción. Reinos de los Seres Vivos. Plantas: Musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas. Características principales, nutrición, relación y reproducción.

ROSA: Ecosistema: identificación de sus componentes. Factores abióticos y bióticos en los ecosistemas. Ecosistemas terrestres. Factores desencadenantes de desequilibrios en los ecosistemas. Acciones que favorecen la conservación del medio ambiente. El suelo como ecosistema.

SANTIAGO: Elementos mecánicos. Corriente continua. Módulos electrónicos analógicos y digitales. Electrónica de potencia. El relé. Configuración y programación PID. Domótica y otros procesos automatizado. Microcontroladores. Plataforma software Arduino. Sensores medioambientales: humedad, temperatura y presión

MAROLA: Materialización gráfica del Proyecto (Propuesta de idea inicial o problema motivador que responda a una demanda. Análisis e investigación sobre su funcionalidad específica y exigencias prácticas (localización, orientación). Fase estético-creativa, ideas previas: croquis y abocetado a mano alzada. Planificación del proyecto: fases y necesidades, hasta llegar a una solución final. Adquisición de conocimientos teóricos necesarios para su desarrollo, basados fundamentalmente en Análisis de la Forma, Geometría Métrica y Sistemas de Representación. Desarrollo práctico del proyecto: creación de planos técnicos mediante estudios gráficos y delineación. Última fase: presentación del anteproyecto del producto final mediante la representación gráfica en 2D y el uso de superficies volumétricas para maquetas en 3D, con distintos materiales y acabados.. Escalas.). Documentación de los modelos existentes con un cierto interés artístico.

6. Listado de recursos del proyecto: humanos, materiales y herramientas. Este listado se podrá definir más pormenorizadamente cuando el alumnado decida sus investigaciones.

• Recursos humanos:

- Alumnos de 4º curso ESO
- Profesorado de Educación Plástica y Visual.
- Profesorado de Tecnología.
- Profesorado de Biología y Geología.
- Profesorado de Matemáticas.

• Recursos materiales y herramientas:

- Aulas con proyector.
- Aula con ordenadores para cada grupo. Programa de CAD de software libre.
- Ordenadores, tarjetas Arduino, sensores, etc... electrónica digital y analógica del taller de tecnología.
- Herramientas tradicionales para trabajar la madera: sierras, lijas, clavos, cola, barniz, lacas, etc...
- Material para maquetas (sería conveniente que se usara material reciclado, de los contenedores, plásticos, cartón).
- Elementos que se puedan reutilizar o darles una segunda vida como palés, botellas o bidones de plástico.

- Herramientas de corte (cutter, cortador de poliexpán, reglas,)
- Materiales de jardinería (compost, palas, tijeras de podar, ...)
- Atlas fotográfico de las bulbosas silvestres del entorno de San Agustín y otras especies de flora silvestre autóctona que puedan tener interés para el proyecto (helechos, aromáticas, etc)

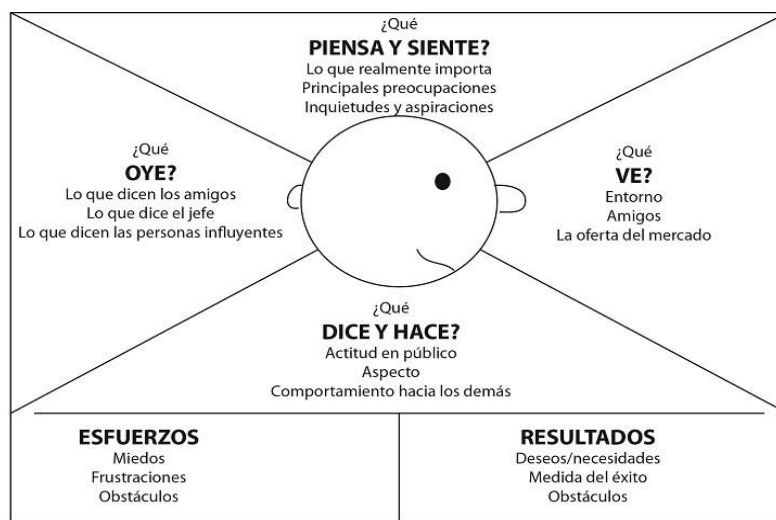
7. Creación de equipos cooperativos de trabajo. (Técnicas o dinámicas utilizadas)

- Grupos de 4-5 alumnos. Dependiendo de la tarea a realizar, incluso de 3.
- Grupos heterogéneos: dentro del mismo grupo alumnos con ritmos de aprendizaje diferentes (un alumno que coopere, otro que presente ciertas dificultades de aprendizaje y otros dos (tres) con un ritmo de aprendizaje adecuado a su edad); con diversidad en sus tipos de inteligencias. Buscando el enriquecimiento y la diversidad.
- Cada miembro asume un rol: investigador, coordinador, portavoz, secretario.

Para llegar a esta distribución primero es necesario conocer bien a los alumnos: sus puntos fuertes, sus puntos débiles y sus intereses. Evidentemente si es la primera vez que se trabaja con ellos es necesario hacer una labor previa:

- algunas pruebas iniciales para ver su nivel de conocimientos.
- seguimiento y observación durante un par de semanas para conocer el rol que desempeña en la clase y en el grupo. Y ver también la actitud con la que se desenvuelve en la asignatura.

Se puede utilizar el mapa de empatía para tener una idea más profunda y concreta de cada alumno y del grupo en general.



Al ser convendría que en hubiera un estuviera interesado en cada campos, lo que se con los conceptos tarea es compleja, parejas especializadas que cooperan con otras parejas de otras disciplinas.

grupos STEAM, cada grupo miembro que especialmente uno de los podría combinar anteriores. Si la convienen las

En aprendizaje cooperativo, los roles rotan (aunque puede haber roles fijos como el de portavoz y secretario) y todos participan en la misma actividad desde puntos de vista diferentes. Nadie trabaja de manera independiente, sino que se comparte cada etapa con su equipo, se aprende de todos, se enseña a los demás, se progresa en grupo.

8. Actividades STEAM a realizar en el proyecto, secuenciadas y temporalizadas por sesiones y asignaturas.

1. *Cómo llevar a cabo la presentación del gran tema a los alumnos para que después ellos decidan cuál será su reto a resolver o investigar.*

Video/imagen impactante o motivadora o que plantee una duda o pregunta al espectador (alumnos)

<https://www.elsalvador.com/fotogalerias/noticias-fotogalerias/las-impactantes-imagenes-de-los-estragos-del-cambio-climatico-en-la-naturaleza/586247/2019/>



VIDEO 1: <https://www.youtube.com/watch?v=InFeBzxtpk>



VIDEO 2: <https://youtu.be/2bkXK0U7mWI>

En el caso del grupo que se encargue de los aspectos botánicos relacionados especialmente con la biodiversidad, para introducirlos en el gran tema con el enfoque que perseguimos de daños sobre el medio de la actividad humana e interés de proteger y promocionar la flora autóctona, la propuesta sería desplegar en el aula el póster que hicimos para la Feria de la Ciencia 2019 en contraste con imágenes del propio San Agustín del Guadalix donde se ven los daños directos que hacemos sobre el medio ambiente, para suscitar un diálogo en torno a los temas que queremos desarrollar (¿es importante la biodiversidad? ¿cómo de diverso es nuestro entorno? ¿qué está pasando con las especies silvestres en el planeta? ¿qué puedo hacer yo para proteger la biodiversidad?, etc):

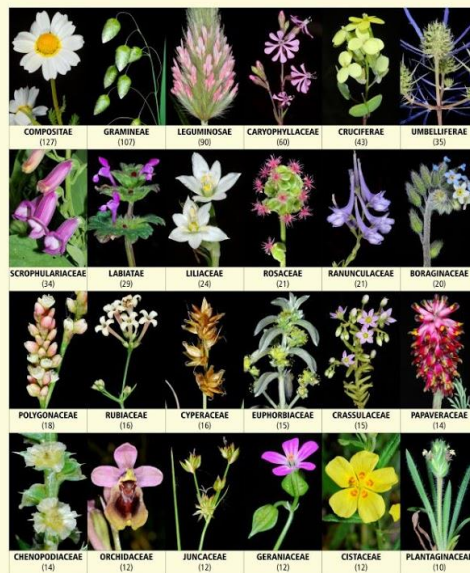
FLORA DE SAN AGUSTÍN DEL GUADALIX

El IES San Agustín de Guadalix está en un entorno natural envidiable, gracias a que los vecinos del lugar supieron durante siglos explotar los recursos naturales del entorno sin agotarlos o dañarlos irreversiblemente, siendo un claro exponente de este saber hacer, la Dehesa de Moncalvillo, donde la explotación ganadera tradicional ha servido para proteger y fomentar una gran diversidad florística. Además el río, los arroyos que atraviesan el término y los afloramientos de rocas carbonatadas han servido de refugio de especies singulares, de tal forma que en una distancia de apenas 6 km alrededor del IES hay más de 970 especies florísticas diferentes, lo que supone el 38% de la flora de la Comunidad de Madrid en un espacio aproximado del 0,5% de la superficie total de nuestra comunidad autónoma.



Todas las imágenes de flora silvestre que nos servirán para guiar al visitante en su viaje con las semillas por nuestro stand son de plantas de San Agustín del Guadalix y sus alrededores. Cualquiera de ellas podría ser vista en un paseo de menos de una hora desde el IES, si se sabe buscarlas. Un breve paseo comparado con los 360 millones de años que llevan las semillas viajando por el mundo en el intento de poblar todos sus rincones.

Las 24 familias, de un total de 98, con mayor número de especies en el territorio (entre paréntesis, número de especies encontradas para esa familia) son:



De izquierda a derecha y de arriba a abajo: *Chrysanthemum leucanthemum* L., *Trifolium repens* L., *Silene acaulis* Poir., *Brassicella arvensis* L., *Eryngium yuccifolium* L., *Daphne genkwa* L., *Lactuca amplicostata* L., *Ornithogalum baeticum* Boiss., *Sanguisorba veronica* (L.) ex B. Don, *Delphinium ajacis* L., *Alchemilla discolor* subsp. *diffusa* (Arnold) Boiss., *Polygonum persicaria* L., *Allegrolo ornithoides* L. f., *Carex muricata* subsp. *pauciflora* (F. W. Schum.) C. & A., *Asteraceae* *tanacetoides* L., *Sedum maritimum* Simon, *Polypogon monspeliensis* (L.) Bernh., *Salsola vermiculata* (L.) Link., *Juncus fontanaria* L., *Geranium robertianum* L., *Malvastrum alchermesoides* (L.) Mill., *Plantago lanceolata* L.

Autor: L.M. Ferrero Lomas, 2019



L.M. Ferrero Lomas



Sobran las palabras sobre la importancia del diseño y un ambiente menos “deshumanizado”, viendo las dos imágenes. La primera es un pabellón de nuestro centro, la segunda nos muestra hasta qué punto puede mejorar una fachada fusionando naturaleza y entorno cotidiano. (imágenes tomadas de google maps)

<https://www.google.com/maps/@40.6791552,-3.6202265,3a,75y,293.38h,100.18t/data=!3m6!1e1!3m4!1smgK159IWBAYSAHWxRtzACq!2e0!7i13312!8i6656>





<https://www.google.com/maps/@48.8609972,2.2963342,3a,90y,157.72h,110.67t/data=!3m6!1e1!3m4!1srFQcqEHikOP0fDX2mp9UOw!2e0!7i13312!8i6656>



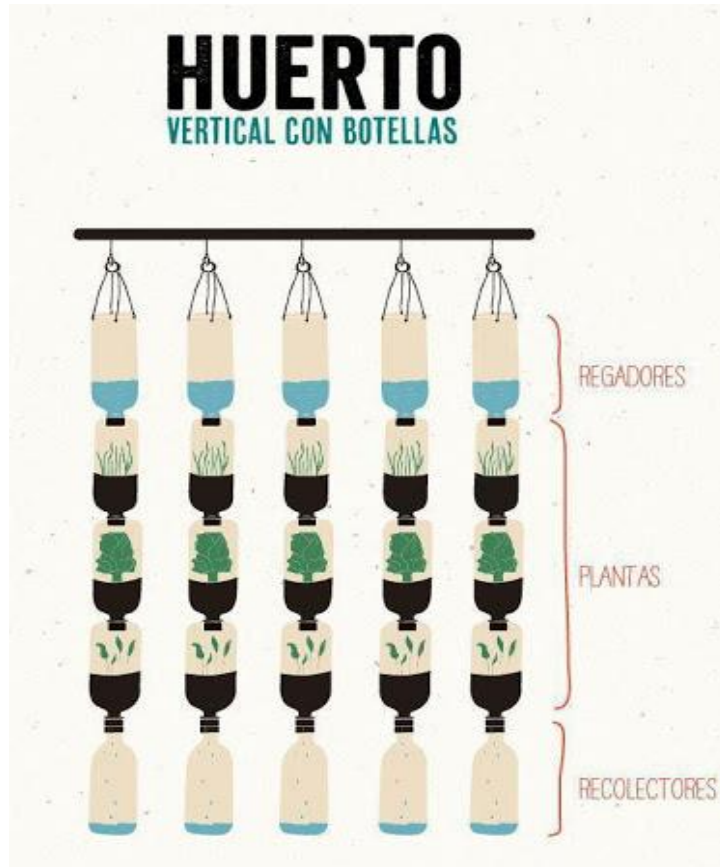
2. Selección de algunos ejemplos de posibles proyectos (que incluyan nuestros estándares de aprendizaje) para orientar a los alumnos en su elección.



<https://jardincelas.com/10-ideas-para-tu-jardin-vertical/>

<https://floreriadonangelgastelum.com/jardineria/jardines-verticales-caseros-y-economicos-floreria-don-angel-gastelum/>

Reciclando residuos...



<http://www.recicladocreativo.com/jardin-vertical-realizado-con-botes-de-refrescos-de-cola-vertical-garden-made-with-cans-of-cola/>

<https://huertos-verticales-reciclados.webnode.mx/que-son-los-huertos-verticales-reciclados/>

Grupo de trabajo STEAM del



IES San Agustín del Guadalix

Parte más artística



3. Descripción de una experiencia rápida y relacionada con el gran tema (en la medida de lo posible) como las mostradas en los contenidos.

VIDEO: https://www.youtube.com/watch?v=EWVVAPFLtHU&feature=emb_logo

Experiencia sencilla

Actividad gráfica de concienciación de la importancia de las plantas en los ecosistemas y conservación del suelo.



<http://ecocosas.com/agroecologia/importancia-vegetacion-experimento/>

3. **Introducción a la metodología de indagación, explicando las fases a seguir durante el proyecto.**



VIDEO 1 : <https://www.youtube.com/watch?v=zzHu-yqdlz0>

VIDEO 2 : <https://youtu.be/DMSK6VdfmAA>

4 **Justificación del método seleccionado para la creación de los equipos de trabajo.**

Una manera sería explicarles algo parecido a lo que vemos en esta imagen



Creación de una primera dinámica de trabajo para los equipos, en la que se llegue a las reglas de oro del equipo entre otras cosas. (Si aún no estáis desarrollando el proyecto en aula, definid la dinámica para cuando lo llevéis a cabo). A veces lo sencillo es lo más efectivo: al comienzo de un proyecto, suelo dejarles unos diez minutos para que los miembros de cada grupo dialoguen y decidan qué rol debería tener cada uno.

A veces hay que hacer reajustes a lo largo del proyecto. Al comenzar cada sesión (5 minutos aproximadamente):

- poner en común nuevos campos logrados desde la última sesión o elementos de investigación o reflexión de cada miembro del grupo
- fijar objetivos para la sesión en concreto
- distribuir los trabajos asignados para ese día para cada miembro, subgrupos de trabajo etc.

Al finalizar cada sesión(5 minutos aproximadamente)

- Un miembro asignado debería informar a todos del trabajo realizado en ese tiempo y si se ha ajustado a las expectativas o no, para reflexionar sobre la efectividad y evitar la dispersión
- Distribuir investigaciones o tareas que haya que realizar fuera del aula que puedan haber surgido



Ejemplo 1 de experimento STEAM una vez elaborados los grupos de trabajo

1. Tema general a investigar y preguntas relacionadas.

Dentro del tema general del medio ambiente y el subtema el jardín vertical, como alumno me centraré en la hipótesis 10: “La flora autóctona es la mejor adaptada al clima de nuestro pueblo, por tanto tiene que ser sencillo mantenerla en nuestro jardín, con bajo consumo de agua”.

Esta hipótesis suscitó tres preguntas:

- 10.1. ¿Qué diversidad florística me rodea?
- 10.2. ¿Qué requisitos deben cumplir las especies de flora escogidas para formar parte del jardín vertical?
- 10.3. ¿Cuáles son las especies autóctonas que cumplen estos requisitos?

Aunque las tres están interrelacionadas nos hemos repartido el trabajo entre los alumnos y yo me centraré en la primera de las preguntas, **¿qué diversidad florística me rodea?**

2. Fase de exploración

De manera intuitiva entiendo por biodiversidad el número de especies diferentes que hay en un lugar concreto, y la manera de conocer este dato es tan simple como ir contando especies... Pero me enfrento al menos a tres cuestiones que he de acotar previamente:

- 2.1 ¿Cómo distinguir especies? ¿Cómo tengo seguridad de que dos individuos son de especies diferentes o pertenecen a la misma?
- 2.2 ¿Realmente puedo contar todas las especies o tendré que aplicar estadísticos para aproximarme al número real que nunca conoceré?
- 2.3 ¿Qué lugar concreto elegiré para calcular la biodiversidad? ¿Uno o varios? ¿Con qué extensión?

Las respuestas a estas preguntas se alcanzará usando tres recursos diferentes: la propia observación, la consulta de fuentes bibliográficas y webs y consultando las dudas al profesor. A través de estos medios podría llegar a las siguientes conclusiones, clave para la fase experimental:

- 2.1 Recuerdo que en 1º ESO me enseñaron en el laboratorio a usar claves dicotómicas para determinar especies. Puede que el profesor tenga claves para flora (efectivamente existen en internet claves dicotómicas para la mayoría de la Flora Ibérica, y además en el centro me han proporcionado claves para las especies del entorno del centro). Para distinguir especies muy parecidos es necesario coleccionarlas, prensarlas y estudiarlas con lupa.
- 2.2 En cuanto me ponga a estudiar la flora de un espacio superior a unos pocos metros cuadrados comprobaré que es imposible contar todas las especies presentes. Es necesario desarrollar un método de muestreo para poder calcularla a partir de una muestra estadística. Tengo que familiarizarme con conceptos como muestra, transecto o cuadro de muestreo y conocer estadísticos que me permitan calcular la biodiversidad total. Para ello hay mucha información en internet y también el profesor de matemáticas me puede orientar. Otra dificultad que voy a encontrar es la sucesión fenológica de las especies, los geófitos y terófitos (bulbosas y anuales) no se desarrollan todos en la misma época, de tal manera que con un solo muestreo subestimaré la población forzosamente (algunas especies no se mostrarán todavía para ser muestreadas o ya se habrán pasado), es preciso por tanto hacer muestreos repetitivos en distintas épocas en el mismo lugar. Sin un buen diseño experimental la siguiente fase no dará buenos resultados, para

hacerlo bien es necesaria experiencia y en este caso recurriré al profesor de biología que podrá orientarme y resolver las dudas que me puedan surgir en el terreno experimental.

2.3 A priori es de suponer que la biodiversidad del patio del IES es inferior a la del monte inculto próximo al centro. En el jardín vertical sería interesante poder mostrar flora que no sale espontáneamente en el patio y, aunque sea autóctona, que sea estéticamente atractiva que nuestras “malas hierbas”. Además de catalogar la flora del entorno para buscar estas especies atractivas sería interesante comparar la flora de nuestro recinto con la que debía de haber originalmente, antes de construir el IES, y así ver cómo los humanos antropizando el medio afectamos a la biodiversidad, no sólo en el número de especies sino también en las especies mismas. Así que la propuesta es catalogar la flora dentro del centro y fuera en los campos cercanos, calcular la diversidad en ambos ambientes para compararla y comprobar que especies hay en común y cuáles no, y a qué patrones responden en cada caso. Si la transformación ha sido muy grande, y así creemos que es (vamos a experimentar para demostrarlo), el jardín vertical es una oportunidad de devolver esa flora original a nuestro espacio de trabajo.

Finalmente no se puede olvidar que el objetivo de la cuestión de partida sobre la flora del entorno tiene la finalidad de confirmar o rechazar la hipótesis original del interés de aprovechar este recurso, nuestra flora, en el proyecto del jardín vertical. Otros alumnos se encargarán, de confirmarse la hipótesis, de buscar el “perfil” adecuado de las especies que formarán parte del jardín.

2 Fase de experimentación

Tras recabar datos de trabajos previos de flora del entorno, y una vez establecido un diseño experimental, procederé a llevar a cabo la fase experimental. Además de las ideas previas y el diseño a seguir, que iré apuntando en el cuaderno de campo, es la hora de tomar datos experimentales en el cuaderno que confirmarán o rechazarán las hipótesis de partida. Las preguntas básicas a resolver son: ¿cuántas especies/biodiversidad de flora hay en el patio del IES?, ¿y en los montes cercanos, semejantes a lo que sería hace décadas el espacio que ahora ocupa el centro? ¿qué tipo de especies prefieren cada uno de estos espacios?

Los experimentos/procesamientos de datos a realizar son:

- Transectos lineales de muestreo de flora tanto dentro del patio como en el exterior. Se tomarán datos de la superficie muestreada y de la abundancia de cada especie. Se repetirán los transectos al menos en dos épocas del año diferentes (primavera y final de verano) para completar los datos.
- Herbario, las especies reconocidas en los transectos serán colectadas y prensadas para su estudio detallado en el laboratorio, y confirmación de la determinación correcta. Las especies parecidas, una vez aprendidos los caracteres diagnósticos que permiten separarlas, serán dibujadas en el cuaderno de campo señalando los rasgos en los que fijarse, para facilitar la tarea en el trabajo de campo.
- Procesamiento de los datos para cálculo de índices de diversidad y estadística gráfica para comparar los dos escenarios estudiados.



Ejemplo de muestreo de flora, a lo largo de transectos, en el patio del centro (L.M. Ferrero, mayo 2014)

3 *Resultado de la investigación del tema general y del subtema en el contexto de la materia correspondiente y la descripción de algún resultado final que se pudiera realizar para contribuir al proyecto colectivo.*

El resultado será demostrar con nombres y números que las especies que viven en nuestro entorno inmediato son muy diferentes de las que hay en los medios más naturales. Además de ser más pobre numéricamente la flora del patio, las especies son mayoritariamente ruderales y arvenses, y un porcentaje importante de ellas son especies alóctonas invasoras. El jardín vertical, si lo hacemos con flora autóctona, puede servir para llamar la atención sobre lo que perdemos con el avance de la “civilización” a costa del medio natural. Será una pequeña isla en el patio que nos recordará que podemos progresar respetando. Es nuestro “granito de arena” en el fomento de la biodiversidad, devolviendo algo de espacio a las especies que hemos ido arrinconando lejos de las zonas urbanas.

Ejemplo 2 de experimento STEAM una vez elaborados los grupos de trabajo

FASE DE EXPLORACION

Notas previas

Tras constituir los grupos, hemos decidido cómo nos vamos a comunicar o poner en común las decisiones o datos de nuestro proyecto

Por supuesto nos parece importante la puesta en común en vivo y todos estamos de acuerdo en abrir un medio de comunicación digital. Para ello hemos hecho un Drive. Hemos decidido que sea exclusivo para el proyecto.

Sin embargo parece oportuno discutir sobre la necesidad de tener un cuaderno de campo individual. En general parece adecuado porque así los datos están ordenados y bajo control.

Exploración

Los grandes temas sobre los que vamos a trabajar son el reciclado de materiales y la necesidad de mejorar nuestro entorno inmediato de forma sostenible

Nuestra primera investigación va a ser sobre la necesidad de entornos mejorados y alternativos sostenibles para mejorar el rendimiento en el trabajo.

(Hipótesis 4,5 y 6)

H4. El entorno en el que nos movemos no incluye a la naturaleza de manera significativa

H5. Nuestro entorno inmediato no está optimizado lo que influye en nuestro rendimiento

H6. La recuperación de elementos naturales en nuestro entorno tiene un impacto visual positivo.

1. Cuando hablo de naturaleza integrada, ¿qué imagino? (pregunta sugerida por la profesora)

- Primero exploramos las posibilidades del pasado

https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_jardiner%C3%ADa

- Realizamos una búsqueda por internet de entornos educativos donde se cumplan estas premisas y que nos puedan servir de guía hemos encontrado entre otras muchas cosas estas dos que nos parecen especialmente significativas.

1. Una escuela en Bali donde, además, los alumnos trabajan con proyectos de investigación.

<https://www.youtube.com/watch?v=aPegKZCC04s>. [Escuela ecológica en Bali](#)

2. Propuestas de espacios de trabajo fusionado con la naturaleza

<https://www.construcia.com/disenobiofilico/> "Diseño biofilico"

Entendemos que no vamos a llegar a conseguir espacios semejantes pero queremos acercarnos de alguna manera. En ambos vídeos nos muestran que un entorno más "natural" influye positivamente en nuestro trabajo

2. ¿Cómo es nuestro entorno de trabajo ahora mismo? (pregunta sugerida por la profesora)

-Nos movemos en un entorno docente tradicional

¿Cuales son sus características? (pregunta sugerida por la profesora)

Se trata de un centro integrado por 7 edificios separados

-Ventajas Tiene un entorno exterior en nuestros recorridos habituales de unos a otros edificios

-Inconvenientes. Esos espacios exteriores son transitados diariamente varias veces por cantidad de personas, puestos que cada profesor tiene su aula (aula-materia) y somos los alumnos los que vamos de unas a otras.

Conclusión: Resulta poco práctico intervenir en el plano horizontal.

Los edificios están realizados en ladrillo caravista, habiendo paredes y tramos muy poco atractivos o duros visualmente

Uniendo esta premisa a la conclusión anterior entendemos y concluimos vamos a intervenir introduciendo la naturaleza en vertical

3. Queremos introducir la naturaleza en vertical ¿Qué posibilidades tenemos? (pregunta sugerida por la profesora)

Huerto

Jardín

Algo mixto, con hierbas aromáticas

Tenemos el inconveniente de la estacionalidad de nuestra "naturaleza" puesto que en verano se va a mantener con un riego pero sin vigilar.

Hacemos una investigación STEAM de ciencias , que nos lleva a decidir que el menor impacto del verano sobre nuestro proyecto será la elección de plantas autóctonas.

También de esta investigación concluimos los colores que vamos a usar (los de las posibles plantas): verdes, blancos, lilas, amarillos y magentas.

4. ¿Qué se ha hecho hasta ahora en este campo? (pregunta sugerida por la profesora)

Buscamos ejemplos de jardines verticales “famosos” con interés en el diseño que proponen, sin límites en su ejecución.

<https://cienciaybiologia.com/jardines-verticales-visitar/>

Experimentación

1. Localización ¿Donde queremos desarrollar nuestro proyecto? (pregunta sugerida por la profesora)

Buscamos lugares donde nos parece que el impacto visual sería mejor y seleccionamos atendiendo a las características de las plantas que queremos usar (necesidad de mayor o menor soleamiento)

Para saber la orientación:

Procedimiento-Estándar de aprendizaje de DTD hacemos un boceto del plano del instituto y cotejamos con herramientas de mapas (google maps por ejemplo) su orientación.(*)

Procedimiento-Estándar de aprendizaje de DTD Medimos las superficies de los lugares elegidos en un boceto acotando. Investigamos cuales son las normas básicas de acotación (*)

<https://www.aulafacil.com/cursos/dibujo-lineal-secundaria/educacion-plastica-y-visual-4-eso/boceto-y-croquis-acotado-115580>

* Si tenemos dudas sobre los procedimientos de bocetado, medición y acotación los preguntamos a la profesora

2. ¿Cómo vamos a construir el jardín? ¿Con qué elementos contamos? (pregunta sugerida por la profesora)

Pensamos qué elementos necesitamos (soportes, estructura...) teniendo en cuenta que queremos reciclar para que nuestro proyecto sea totalmente integrador.

Buscamos ideas para poder llevarlo a cabo con materiales que estén desechados y no supongan ninguna inversión adicional.

Basicamente vemos posible el uso de

Botellas

Pallets

Neumáticos

Como no tenemos acceso a los terceros pero sabemos que el instituto cuenta con unos pallets abandonados y las botellas de plástico son fáciles de conseguir, nos quedamos con estas dos últimas posibilidades

Procedimiento-Estándar de aprendizaje de DTD Bocetamos y medimos los pallets. Contamos con 10 (*)

* Si tenemos dudas sobre los procedimientos de bocetado, medición y acotación los preguntamos a la profesora

3. ¿Cómo diseñamos la superficie? (Pregunta sugerida por la profesora)

A. *Procedimiento-Estándar de aprendizaje de DTD*

Diseñamos con formas modulares y/ o tangencias, el aspecto de la pared.

Estos aspectos ya los hemos trabajado en clase previamente. Sabemos que miden 1m² así que nuestras composiciones deben partir de módulos cuadrados

B. *Procedimiento-Estándar de aprendizaje de DTD*

Pero necesitamos hacerlo a ESCALA

<https://ibiquidrt.wordpress.com/temas/vistas/escalas/>

En los bocetos del diseño del frontal usaremos la proporción simplemente (un cuadrado)

Para hacer nuestros diseños en limpio en papel, usaremos planos DIN A4 y DINA3, si es necesario que miden respectivamente... lo investigamos

Sabemos que miden 1m de lado así que así una escala adecuada puede ser la 1:10 si solo usamos uno o la 1:20 , 1:25 etc. si usamos más de un módulo.

* Si tenemos dudas sobre tangencias, módulos o escalas, los preguntamos a la profesora

C. *Procedimiento-Estándar de aprendizaje de DTD*

Podemos usar programas de diseño gráfico

<https://www.clickprinting.es/blog/programas-de-diseno-grafico-mas-populares>

4. ¿Cómo diseñamos la estructura ? (Pregunta sugerida por la profesora)

A. *Procedimiento-Estándar de aprendizaje de DTD* Para ello haremos un taller de maquetas, pudiendo probar la llegada del agua a las bandejas, la sujeción de estas a la estructura etc. Contamos con materiales reciclados como cartón o poliexpán y una cortadora de dicho material y el uso de material está abierto a cualquier sugerencia que se nos ocurra (estropajos de colores etc)

[Hacemos una investigación STEAM de tecnología](#) , para precisar el sistema de riego y bombeo y disponer los espacios para ello dentro de nuestro proyecto de arte. Así como cualquier mecanismo que consideremos necesario

B. *Procedimiento-Estándar de aprendizaje de DTD* Haremos las vistas en sistema diédrico y también en perspectivas cilíndricas y cónicas. Estas últimas para la presentación y difusión, con objeto de presentar el proyecto

C. *Procedimiento-Estándar de aprendizaje de DTD* Podemos usar programas de CAD o de diseño para las vistas diédricas y cónicas

<https://all3dp.com/es/1/mejores-programas-cad-gratuito-programas-diseno-cad-2d-3d/>

* Si tenemos dudas sobre tangencias, módulos o escalas, los preguntamos a la profesora

5. ¿Cómo difundiremos nuestra obra?

Trazaremos en colaboración con alumno de comunicación audiovisual, una campaña de difusión:

-en nuestro caso: *Procedimiento-Estándar de aprendizaje de DTD* Diseñando un logotipo

Procedimiento-Estándar de aprendizaje de DTD Encargándonos de la cartelería de las distintas fases de la difusión.

**Consideramos interesante realizar nuestras propuestas en papel reciclado, reusando partes de atrás de los papeles que se van a tirar etc.*

9. Resultados y conclusiones.

- Según las experiencias y estudios recopilados en la fase de investigación el rendimiento en el trabajo en entornos naturales o mejorados es mayor
- La construcción de un jardín vertical
- Según las características y particularidades de la información recopilada, las plantas más adecuadas para la realización de un jardín vertical, son las autóctonas por su mejor resistencia a nuestro entorno y por conservar el ecosistema. El jardín vertical, si lo hacemos con flora autóctona, puede servir para llamar la atención sobre lo que perdemos con el avance de la “civilización” a costa del medio natural. Será una pequeña isla en el patio que nos recordará que podemos progresar respetando. Es nuestro “granito de arena” en el fomento de la biodiversidad, devolviendo algo de espacio a las especies que hemos ido arrinconando lejos de las zonas urbanas. Las especies que viven en nuestro entorno inmediato son muy diferentes de las que hay en los medios más naturales.
- La orientación más adecuada para nuestro jardín vertical es la sur por las condiciones de la vegetación elegida
- Las especies más adecuadas son las bulbosas, por el tipo de riego, de desarrollo etc.
- El uso de materiales reciclados permite reducir residuos y se adecua a nuestros objetivos.
- En nuestro proyecto resulta imprescindible, el uso de herramientas de trazado, sistemas de representación y escalas

10. Comunicación-difusión del proyecto.



Imagen: Grabación de un podcast de radio en el IES San Agustín del Guadalix

INTRODUCCIÓN

Después de todo el trabajo es muy importante que entender que hay que difundirlo al entorno y ¿por qué no? más allá.

¿A quién se lo contamos?

Nuestra comunidad es fundamentalmente la comunidad educativa (compañeros, profesores y familias), pero en nuestro caso, dado que el IES se encuentra en una población pequeña, digamos que ésta puede tener cierta repercusión en toda la localidad. Más ambiciosamente, nos gustaría también difundirlo en todo tipo de foros de proyectos escolares, de jardines verticales, de reciclaje, sostenibilidad...

¿Para qué?

Para ponerlo en conocimiento, someterlo a crítica y servir de punto de apoyo o partida para posteriores investigaciones.

Además, con ello se pueden captar intereses futuros, grupos de alumnos interesados en continuarlo, o mantenerlo

Por último, de manera más general, una adecuada difusión puede despertar el interés general por la investigación científica

¿Qué tenemos que contar?

El desarrollo del proyecto

Los resultados

El beneficio de nuestro proyecto para la comunidad

¿Cómo lo tenemos que contar ?

Con mensajes directos y amenos aunque siempre con la posibilidad de poder ahondar en los procesos

Con dibujos y gráficos que resulten atractivos a los compañeros de todos los niveles

¿Quién lo va a contar?

Creemos que para esta fase debemos generar una nueva organización de trabajo, de manera que en cada punto de la estrategia participen uno o dos miembros de cada uno de los equipos.

Esto puede generar más compañerismo y menos competitividad y hacernos ver que es un proyecto que nos implica a todos. Por otra parte es más operativo porque así no dejamos de contar ninguna de las particularidades que cada equipo considere importantes

Estrategia de difusión:

1. Interior, dentro del propio IES

- A. Nos gustaría generar un interés o incertidumbre sobre el proyecto antes de explicarlo. Para ello:
- Hablaremos de ello con tantos compañeros como podamos
 - En una primera fase no daremos muchos pormenores de lo que se ha hecho o logrado
 - Haremos una proyección relacionada con el gran tema, en un recreo (esto también hay que anunciarlo, claro, quizá con medios no convencionales, como un juego de pistas...)
 - Podemos diseñar un logotipo o distintivo referente a nuestro proyecto, y llevarlo en aplicaciones visibles que nos identifique y provoque que las personas de nuestro entorno nos pregunten por ello
- B. Realizaremos una exposición en la biblioteca, donde se podrán ver:
- Plantas autóctonas
 - Cuadernos de campo
 - Materiales
 - Planos de los proyectos
 - Presentaciones interactivas en los ordenadores
- . Fotos del patio con los plásticos y envoltorios
- . Los resultados de las encuestas llevadas a cabo por los alumnos para conocer hábitos medioambientales y sus opiniones (ver tarea 2.2)
- Infografía o imagen interactiva para primero mostrar de manera sencilla y concreta los pasos del proyecto. Tiene que ser muy visual
 - Esa misma infografía o imagen interactiva se colgará en la web del instituto y en una web o blog creado específicamente para el proyecto (ver tarea 1.2)
 - Explicación y justificación del proyecto.
 - . Beneficios derivados del mismo (ambientales, estéticos, de comportamiento, ...)
- C. Pediremos a los profesores tiempo para realizar intervenciones puntuales de 10 minutos que serán hechas por los distintos equipos de alumnos clase por clase.
- De esta manera, quizá algunos docentes de otras áreas se muestren propicios a poner “su granito de arena” con el STEAM,
- (enlazando con la propuesta de la actividad 1.4 <- esto lo dicen los profes)
- D. Haremos un concurso de carteles para publicitar la exposición, abierto a todos los miembros de la comunidad educativa.
- Se puede hacer también un concurso literario en el que se hagan por ejemplo, relatos relacionados con un entorno sostenible o vivencias individuales en jardines.
- E. Realizaremos un podcast en el que contaremos el proceso y los problemas que hemos ido solventando para llegar a la solución final, en el que se incentive a trabajar proyectos y a ver la exposición, podemos, también cómo y por qué hemos trabajado en este proyecto. Nuestra visión personal de si puede tener una repercusión positiva en la estética, limpieza y vida del centro. También daremos pautas de reciclaje de basuras, de riesgos de los plásticos, de beneficios de las plantas.
- Para la realización de esta actividad podemos participar dos miembros de cada equipo, y sortear los roles de entrevistadores y entrevistados. El entrevistador también pregunta a los profesores participantes.
- F. Vamos a crear una web propia del proyecto (similar a lo que se está haciendo con el Erasmus).
- G. Podemos organizar una “tarde de padres” familias y amigos en las que éstos puedan visitar la exposición y les expliquemos nuestro proyecto
- H. Queremos realizar un corto (aprovechando el taller de audiovisuales) mostrando el antes y el después. De poca duración pero con impacto.
- I. Se anunciarán todas las actividades en la página web del instituto, con enlace a la web propia

2. Exterior:

- A. Vamos a crear una cuenta de instagram exclusiva del proyecto, donde pondremos las fotos del proyecto, el desarrollo y el resultado.
- B. Blog con síntesis de los resultados. También puede ser una web propia del proyecto. Se puede ir mostrando el paso a paso de cada etapa, los problemas y soluciones encontradas y registro visual del mismo. También se puede ir añadiendo imágenes de algunos cuadernos de campos. El corto crado
- C. Haremos una campaña de mensajes mediante la cuenta de Twitter del IES y una cuenta propia del proyecto asociada a Instagram y al blog o web del proyecto.
- D. Revista de San Agustín. Les podemos llamar para considerar la asistencia a la inauguración de la exposición

3. Otras difusiones

- A. Anuncio través del ayuntamiento del municipio, en su web.
- B. Podemos ir por parejas y quizá acompañados de algún profesor, a dar charlas en los dos colegios de Primaria explicando el proyecto y ofreciendo ayuda por si quieren realizar algo parecido. En este sentido:

Se pueden programar visitas de los alumnos y maestros de los colegios de la localidad en fechas como:

-Día Internacional del paisaje, 20 de octubre

-Día Mundial de la educación ambiental, 26 de enero

-Día Mundial del agua, 22 de marzo

-Día Internacional de la Diversidad Biológica, 22 de mayo

-Día Mundial del reciclaje, 17 de mayo

-Día Mundial del medio ambiente, 5 de junio

Se pueden preparar jornadas de puertas abiertas para padres y alumnos de los colegios.

- C. Fiesta de “inauguración” del jardín cuando esté terminado. Celebración de lo conseguido. (Podemos intentar conseguir fondos por parte del propio IES o con la colaboración de los participantes)

11. Herramientas de evaluación del proyecto (seleccionar al menos 2 herramientas distintas, teniendo en cuenta fundamentalmente la importancia de una evaluación formativa).

EJEMPLO DE RÚBRICA PARA CUADERNO DE CAMPO

Indicador	1	2	3	4
Pregunta o Problema	Es errónea o no relevante	Es parcialmente correcta y no está expresada claramente	Es correcta pero no está expresada claramente	Es correcta o y está expresada claramente
Hipótesis	No se ha propuesto hipótesis	La base de la hipótesis no está basada en las observaciones	La hipótesis es parcialmente clara y está basada en las observaciones	La hipótesis es clara y está basada en las observaciones
Materiales	No están descritos, faltan materiales.	Algunos materiales no están descritos claramente.	Gran parte de los materiales están descritos claramente	Todos los materiales están descritos claramente
Procedimiento	No se enumeran todos los pasos	No se describen de forma precisa los pasos	Se describen de forma precisa algunos de los pasos	Se describen de forma precisa todos los pasos
Recopilación de datos	No hay ninguna	Hay datos, pero son escasos y no guardan relación con la hipótesis	Hay datos suficientes pero no están bien relacionados con la hipótesis	Hay datos suficientes y están bien relacionados con la hipótesis
Experimentación	No consta que se hayan realizado, aunque se refieren a ellas	Consta que se han realizado pero no con los medios adecuados	Consta que se han realizado y con los medios adecuados pero no en número suficiente para concluir algo	Se han realizado en calidad y número suficientes
Interpretación de datos	La interpretación de los datos obtenidos es errática. Se fija en lo anedótico	La interpretación de los datos obtenidos se aproxima a ser correcta pero no destaca lo esencial	La interpretación de datos obtenidos es correcta pero poco clara	La interpretación de los datos obtenidos es correcta

EJEMPLO 2 DE RÚBRICA PARA USO DE LOS ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

Rúbrica para los estándares de aprendizaje de DTD en el Proyecto de un jardín vertical				
Indicador	1 Nivel insuficiente	2 Nivel aceptable	3 Nivel bueno	4 Nivel excelente
Lectura e interpretación de planos	No entiende dónde están localizados los elementos	Localiza algunos elementos pero no es capaz de ver la totalidad ni situar el conjunto respecto a referencias externas	Localiza todos los elementos pero desconoce la orientación	Entiende el plano perfectamente y la significación de la orientación así como referencias externas
Realización de croquis acotados de la realidad (medición de superficies y pallets)	Los dibujos son poco claros y las medidas confusas	Los dibujos son claros pero las faltan medidas	Los dibujos son claros y están todas las medidas pero hay errores respecto a la normativa	Los dibujos son claros y las cotas se ajustan a las normas
Diseño modular y de tangencias aplicado	El diseño es torpe y poco fluido, no se entiende el concepto de módulo y/o de tangencia.	El diseño es aceptable pero hay errores de trazado en módulos y/o tangencias	El diseño es aceptable y no hay errores de trazado pero no se ajusta a las posibilidades del material que se va a utilizar.	El diseño es aceptable y no hay errores de trazado y se ajusta a las posibilidades del material que se va a utilizar.
Utilización correcta de las Escalas	Se emplean las escalas de manera incorrecta, tanto en medidas como en proporciones	Se emplean las escalas de manera correcta pero hay errores menores y no se usan las adecuadas el formato	Se emplean las escalas de manera correcta pero no se ajustan al formato	Se emplean las escalas de manera correcta y ajustada al formato.
Uso de programas de Diseño gráfico	No consigue los resultados buscados. No usa las herramientas ni procedimientos adecuadas	No consigue los resultados buscados porque condiciona el diseño al uso de herramientas y procedimientos a un nivel elemental.	Consigue los resultados buscados pero no usa todas las herramientas y procedimientos que necesita	Consigue los resultados buscados y elige correctamente las herramientas y procedimientos.
Uso de programas de diseño de arquitectura y/o industrial	No consigue los resultados buscados. No usa las herramientas ni procedimientos adecuadas	No consigue los resultados buscados porque condiciona el diseño al uso de herramientas y procedimientos a un nivel elemental.	Consigue los resultados buscados pero no usa todas las herramientas y procedimientos que necesita	Consigue los resultados buscados y elige correctamente las herramientas y procedimientos.
Entendimiento del sistema diédrico aplicado a la realización de piezas	Confunde las vistas del objeto y además éstas no son correctas. No detecta aristas ocultas	No confunde las vistas del objeto pero no las realiza correctamente con grandes errores y sin aristas ocultas	No confunde las vistas del objeto y las realiza correctamente pero sin aristas ocultas	Realiza las vistas correctamente
Entendimiento y aplicación de los sistemas	No consigue realizar un objeto en ninguna en representación tridimensional	Realiza los objetos en representación tridimensional pero	Realiza los objetos en representación tridimensional pero con algunos errores	Realiza perfectamente cualquier perspectiva cilíndrica

cilíndricos de representación		con poca exactitud y muchos errores		
Aprendizaje de los sistemas cónicos de representación (p. Cónica frontal y oblicua)	No asimila las fugas de las paralelas ni mide	Asimila la fuga de las paralelas pero no mide	Entiende los puntos de fuga y mide pero con errores esporádicos	Realiza las perspectivas cónicas correctamente
Construcción de maquetas	La maqueta no es expresiva ni exacta. No usa ni maneja materiales adecuados	La maqueta es expresiva pero poco exacta. Es imaginativo en el uso de materiales	La maqueta es exacta pero poco expresiva. No es imaginativo en el uso de materiales	La maqueta cumple su función. Tiene un nivel aceptable de exactitud y utiliza los materiales adecuadamente a ello.
Diseño de logotipos y cartelería	El logotipo o cartel es poco atractivo y está mal dibujado	El logotipo o cartel es atractivo pero está mal dibujado	El logotipo o cartel es atractivo y está aceptablemente dibujado pero es demasiado complejo y no comunica	El logotipo o cartel es adecuado en todos sus aspectos. Esta bien dibujado, es atractivo y comunica de manera sencilla.

SEGUNDO EJEMPLO DE HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN

DIANAS DE AUTOEVALUACIÓN Y EVALUACIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO STEAM-ABI

AUTOEVALUACIÓN:



EVALUACIÓN DEL GRUPO:

