

1. La Ciencia y su Método

El método científico

1. Elabora un esquema en tu cuaderno con las distintas fases que comprende el método científico, indicando en qué consiste cada una de ellas.
2. Contesta estas cuestiones sobre el método científico:
 - a) ¿Qué es una hipótesis?
 - b) ¿Son válidas todas las hipótesis que se formulan en una investigación? ¿Por qué?
4. Relaciona estos términos que hacen referencia al método científico, con la acción que le corresponde en cada caso, de las que se indican a continuación:
Observación - Hipótesis - Experimentación - Informe
 - a) Se elabora una explicación sobre el fenómeno que se está estudiando.
 - b) Recoge toda la información del proceso y las conclusiones finales.
 - c) Comprueba la validez de la hipótesis.
 - d) Se estudia con atención un fenómeno y se recoge toda la información posible acerca del mismo.
7. Los siguientes enunciados pueden contener errores y no ser del todo correctos. Indica cuál es el error en cada caso y copia de nuevo el enunciado, ya corregido, en tu cuaderno:
 - a) La experimentación solo es necesaria si no se está seguro de que la hipótesis formulada es correcta.
 - b) El informe científico recoge las observaciones iniciales y la hipótesis que hayamos formulado. No es necesario incluir datos ni conclusiones finales.
8. Estás con una bebida refrescante, una bebida gaseosa y pesando en el gas disuelto en el líquido te planteas la siguiente hipótesis: “La cantidad de CO₂ disuelto en el refresco es mayor cuanto mayor es la temperatura del refresco”.
 - a) Diseña un experimento para comprobar si la hipótesis es verdadera o falsa.
 - b) Enumera las variables que utilizas.
 - c) ¿Qué magnitud tomarías como control?

2. Las magnitudes y su medida. El Sistema Internacional de Unidades.

La medida. Magnitudes y unidades

9. Indica, en cada uno de los siguientes casos, si se trata de información cualitativa o cuantitativa:
 - a) Una persona mide 1,85 metros.
 - b) El coche circula a una velocidad de 45 km/h.
 - c) Tardó mucho tiempo en completar el ejercicio.
 - d) La mesa es muy pesada.
10. Cuando se realiza una medida, es necesario expresar el resultado indicando tanto la magnitud que se ha medido, como el valor obtenido y la unidad tomada como referencia. Fíjate en los resultados que aparecen a continuación e indica si están correctamente expresados:
 - a) Masa de una pelota = 250 g.
 - b) Altura de una mesa = 0,75.

c) 42 segundos.

d) Temperatura ambiente = 28,3 °C.

El sistema internacional de unidades

11. En el Sistema Internacional de Unidades las magnitudes se clasifican en dos tipos: fundamentales o básicas y derivadas. Indica, para cada una de las siguientes magnitudes, a cuál de los dos tipos corresponde:

- a) Temperatura.
- b) Fuerza.
- c) Superficie.

- d) Longitud.
- e) Densidad.
- f) Masa.

12. Indica qué magnitud se mide con cada una de las unidades que se relacionan a continuación, y si se trata de una magnitud básica o derivada:

- a) Metro cúbico (m³).
- b) Amperio (A).
- c) Kelvin (K).

- d) Newton (N).
- e) litros (l).
- f) Kilogramo (kg).

13. Los siguientes enunciados son incorrectos. Busca el error, escribiendo de nuevo cada enunciado en tu cuaderno ya corregido:

- a) La longitud es una magnitud derivada del Sistema Internacional y su unidad de medida es el metro.
- b) La unidad de superficie del Sistema Internacional es el metro cúbico.
- c) De acuerdo con el Sistema Internacional, la velocidad se expresará en kilómetros por hora.
- d) La potencia y la intensidad de corriente de un circuito eléctrico son dos magnitudes fundamentales o básicas del Sistema Internacional.

Conversión de unidades

14. Se han realizado algunas medidas de longitud, con los resultados que se indican a continuación. Realiza la conversión de unidades necesaria y expresa todos estos valores de longitud en metros, utiliza factores de conversión:

- a) Anchura de una hoja de papel = 297 mm.
- b) Altura de un edificio = 2,4 dam.
- c) Longitud de un camino = 0,398 km.
- d) Longitud de una valla metálica = 3,9 dm.

15. Realiza las conversiones de unidades que se indican a continuación mediante factores de conversión:

- a) $I = 350 \mu\text{A}$. Exprésala en mA.
- b) $t = 0,45 \text{ s}$. Exprésalo en ms.
- c) $l = 65 \text{ km}$. Exprésala en Mm.
- d) $m = 0,0075 \text{ hg}$. Exprésala en mg.

16. En una experiencia de laboratorio, el profesor entrega a sus alumnos una serie de objetos para que determinen su masa. Tras la medida se obtiene que la masa del primer objeto es de 3400 mg, la masa del segundo es de 0,45 dag, la del tercero de 15 dg y la del cuarto 0,0018 kg. ¿Cuál será la masa total de todos estos objetos, expresada en gramos?

17. Unos amigos están planificando una excursión por el campo. El recorrido total del sendero es de 6,8 km e invertirán un tiempo aproximado de 75 minutos. Llevarán como máximo una carga en la

mochila de unos 2800 g y comerán junto a una cascada de agua de 2,5 m de altura. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones no son correctas?

- a) La longitud del sendero es de 68 hm.
- b) Invertirán en la excursión 7500 s.
- c) Cada uno llevará 28 kg en la mochila.
- d) La altura de la cascada es de 250 dm.

18. Realiza las siguientes conversiones de unidades de superficie, utilizando factores de conversión:

- a) 750 cm^2 en m^2
- b) $0,05 \text{ m}^2$ en dm^2
- c) 12800 m^2 en km^2
- d) $0,4 \text{ cm}^2$ en mm^2 .

19. Realiza las siguientes conversiones de unidades de volumen y capacidad, utilizando factores de conversión:

- c) $0,025 \text{ m}^3$ en cm^3 .
- d) 50 mL en dL.
- c) 0,8 L en mL.
- d) 250 cm^3 en mL.

20. Realiza los siguientes cambios de unidades mediante factores de conversión:

- a) 25,8 g a cg
- b) 0,05 hg a dg
- c) 3,5 dag a kg
- d) 450 mg a dag
- e) 8,15km a dam
- f) 1,45 dam a dm
- g) 0,04 hm a m
- h) 59 mm a cm
- i) 16 L a hL
- j) 0,25 daL a mL
- k) 7,5 kL a cL
- l) 50 dL a hL

21. Ordena estas cantidades de mayor a menor:

- a) 0,015 kg; 2765 dg; 2,54 dag
- b) 75 cm; 0,65 dm; 1,25 m
- c) 0,05 hL; 250 daL; 3672 mL

Redondeo y notación científica

22. ¿Cuál es el criterio que se utiliza para redondear un resultado? Indícalo y redondea cada uno de estos resultados con dos cifras decimales.

- a) $l = 0,2346 \text{ m}$.
- b) $m = 25,653 \text{ g}$.
- c) $f = 2,3478 \text{ min}$.
- d) $v = 36,2305 \text{ km/h}$.

26. Expresa los resultados que se indican a continuación en notación científica:

- a) $m = 0,00345 \text{ g}$.
- b) $I = 25000 \text{ mA}$.
- c) $t = 4000 \text{ s}$.
- d) $l = 75000000 \text{ m}$.

27. Expresa en notación decimal los resultados que se indican a continuación:

- a) $V = 4,8 \cdot 10^4 \text{ m}^3$.
- b) $l = 2,65 \cdot 10^3 \text{ m}$.
- c) $m = 3,25 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$.
- d) $S = 9,4 \cdot 10^{-5} \text{ km}^2$.

3. La materia y sus propiedades. Estados de la materia

La materia y sus propiedades

28. Define materia y explica por qué la madera lo es y la luz no.
29. Contesta las siguientes cuestiones:
- ¿Cómo se mide la masa? ¿En qué unidades se expresa el valor de esta magnitud?
 - ¿Por qué decimos que la masa y el volumen son propiedades generales de la materia?
30. ¿Qué es la densidad? Explícalo, indicando cómo puede medirse y en qué unidades se expresa el resultado de la medida de esta magnitud.
31. Tenemos cinco cubos iguales (todos tienen un volumen de $15,0 \text{ cm}^3$) de distintos materiales y medimos la masa de cada uno de ellos obteniéndose los siguientes resultados:

Material	Cobre	Oro	Hierro	Mármol	Aluminio
Masa	133,5 g	289,5 g	118,0 g	46,5 g	40,5 g

Calcula la densidad de cada uno de ellos y expresa el resultado en unidades del SI

32. Tenemos 5 cilindros de oro de distinto volumen y medimos la masa de cada uno de ellos, obteniendo los siguientes resultados:

Cilindro 1	Cilindro 2	Cilindro 3	Cilindro 4	Cilindro 5
Masa = 222,5 g	Masa = 178,0 g	Masa = 267,0 g	Masa = 118,0 g	Masa = 133,5 g
Volumen = 25 cm^3	Volumen = 20 cm^3	Volumen = 30 cm^3	Volumen = 10 cm^3	Volumen = 15 cm^3

- Calcula la densidad para cada uno de los cilindros y expresa el resultado en unidades del SI.
 - Traslada los datos de masa y volumen a la siguiente tabla: Masa (g) Volumen (cm^3)
Masa/volumen (g/cm^3)
 - Representa en una gráfica la masa del oro frente al volumen. ¿qué gráfica obtenemos?
33. ¿Qué conclusiones se pueden obtener de los resultados obtenidos en los dos problemas anteriores? ¿Por qué los datos de densidad son en un caso diferentes y en otro iguales?

34. A la vista de los datos del problema 1 completa los datos que faltan en la siguiente tabla:

Sustancia	Masa (g)	Volumen (cm^3)
Oro	200	
Cobre		150
Mármol	10	
Aluminio		50
Hierro	300	

Estados de la materia

35. ¿A qué estado o estados de agregación corresponde cada una de las siguientes propiedades?
- a) No se puede comprimir.
 - b) Puede fluir.
 - c) Se difunde fácilmente.
 - d) Se puede comprimir.
 - e) Mantiene su forma.
36. Indica si las siguientes afirmaciones son correctas o incorrectas, justificando en cada caso tu respuesta:
- a) Un sólido mantiene una forma fija y definida.
 - b) Los líquidos y los gases se difunden fácilmente.
 - c) Sólidos y líquidos tienen un volumen fijo, aunque estos últimos se pueden comprimir.
 - d) Los líquidos se comprimen fácilmente, al contrario de lo que ocurre con los gases.
37. Contesta estas cuestiones sobre los estados de agregación de la materia:
- a) ¿Cómo podemos diferenciar un sólido de un líquido? ¿Y un líquido de un gas?
 - b) ¿Hay algo que tengan en común los sólidos con los líquidos?
 - c) ¿Y un sólido con un gas? ¿Hay alguna propiedad que tengan en común estos dos estados de agregación?
38. Relaciona las propiedades que permiten caracterizar los estados líquido y gaseoso con los siguientes fenómenos:
- a) Un ambientador perfuma toda la habitación.
 - b) Una botella se derrama al volcarla.
 - c) Podemos apretar un globo con las manos.
 - d) El gas natural llega a nuestras casas por tuberías.
 - e) Un neumático se desinfla al pincharse.
 - f) Al mover el pistón de una jeringa, el jarabe sale por el extremo.

Los cambios de estado

39. ¿Qué diferencia hay entre la fusión y la solidificación? ¿Hay algo que tengan en común estos dos cambios de estado?
40. ¿Cómo se define el punto de fusión? Redacta un breve párrafo que incluya la definición con algún ejemplo de punto de fusión de alguna sustancia que conozcas.
41. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, justificando en cada caso el porqué de tu respuesta:
- a) El punto de fusión es el cambio de sólido a líquido.
 - b) El punto de ebullición del agua es de 0 °C.
 - c) Por debajo del punto de fusión una sustancia se encuentra en estado líquido.
 - d) Para vaporizar una sustancia, la temperatura debe ser superior al punto de ebullición.
42. Contesta las siguientes cuestiones, explicando tu respuesta con claridad:
- a) ¿En qué estado se encontrará una sustancia que se ha calentado hasta superar su punto de ebullición?
 - b) ¿Y si se trata de una sustancia líquida que se enfría hasta su punto de fusión?
 - c) ¿Qué ocurre con la temperatura mientras se produce un cambio de estado?
 - d) ¿Qué proceso hay que seguir para conseguir la solidificación completa de un líquido?

43. Identifica los cambios de estado que tienen lugar en las siguientes situaciones e indica qué los produce:
- Se forma el magma en el interior de la Tierra.
 - Hacemos helado en el congelador.
 - Al calentar mercurio emite vapores muy tóxicos.
 - Al amanecer las plantas están cubiertas de rocío.
 - Los cristales del coche se empañan en invierno.
44. El punto de fusión del plomo es de $327\text{ }^{\circ}\text{C}$ y su punto de ebullición, de $1750\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- ¿En qué estado se encontrará un trozo de plomo calentado hasta la temperatura de $325\text{ }^{\circ}\text{C}$? ¿Por qué?
 - ¿Y si la pieza anterior se ha calentado hasta la temperatura de $1650\text{ }^{\circ}\text{C}$?
 - ¿Qué habría que hacer para que el plomo se vaporice? Explícalo.

¿De qué está formada la materia?

45. ¿A cuál o cuáles de los tres estados de agregación corresponde cada una de las siguientes afirmaciones?
- Las partículas se mueven libremente en todas las direcciones.
 - Las partículas están en contacto.
 - Las partículas están tan fuertemente unidas que solo pueden vibrar.
 - Sus partículas se deslizan unas sobre otras sin perder el contacto.
 - Las partículas están muy separadas.
46. ¿Qué diferencias hay entre un líquido y un gas desde un punto de vista microscópico, es decir, de sus partículas constituyentes? ¿Hay algo que tengan en común?
47. Las sustancias sólidas, como una pieza metálica o una roca, mantienen un volumen fijo, si bien se dilatan cuando se calientan. ¿Cómo se explican ambas cosas de acuerdo con los fundamentos de la teoría cinética?
48. ¿En qué consiste la difusión gaseosa? Explica cómo tiene lugar este fenómeno propio de los gases, e indica algún caso concreto en el que sea fácilmente perceptible.
49. ¿A qué se debe la presión que ejerce un gas contenido en un recipiente? Justifica, de acuerdo con el fundamento de este fenómeno, si las siguientes situaciones supondrían un incremento o no de la presión:
- Introducimos el doble de gas en el recipiente.
 - Aumentamos el volumen en el que se encuentra confinado el gas.
 - Hacemos que las partículas se muevan más rápido, incrementando la temperatura.

4. La constitución de la materia. Elementos y compuestos.

Elementos y compuestos

50. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, justificando tu respuesta:

- La teoría atómica fue elaborada por el químico inglés John Dalton.
- Según la teoría atómica, los átomos de elementos diferentes tienen distinta masa, aunque pueden presentar las mismas propiedades.
- Los átomos de los elementos pueden combinarse en cualquier proporción.

51. Según la teoría atómica, se consideraba que los átomos eran indivisibles e indestructibles.

- ¿Qué quiere decir que un átomo es indivisible?
- Con lo que sabemos hoy día, ¿podemos considerar correcta esta teoría? Explica por qué.

52. ¿Qué son las partículas subatómicas? Indica a qué partícula o partículas se refiere cada una de las siguientes afirmaciones:

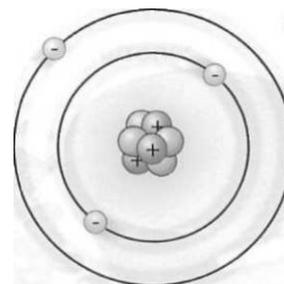
- Tiene carga eléctrica, y esta es positiva.
- No tiene carga eléctrica.
- Su masa es muy grande si la comparamos con la de un electrón.
- Es la más pequeña de todas, y su carga eléctrica es negativa.

53. Los siguientes enunciados son incorrectos. Busca el error, y cópialos en tu cuaderno ya corregidos:

- Según Rutherford, el átomo es una esfera maciza.
- En el átomo de Thomson estaban incrustados los protones de carga negativa.
- Rutherford supuso que el átomo tiene un núcleo negativo.
- El modelo de Thomson es un modelo planetario, en el que los protones giran alrededor del núcleo.

54. Contesta las siguientes cuestiones, teniendo en cuenta el modelo actual del átomo:

- ¿Qué hay en el núcleo de un átomo?
- ¿Qué es la corteza?
- ¿Por qué el átomo es eléctricamente neutro?



55. Fíjate en el siguiente dibujo. ¿Cómo puedes interpretarlo teniendo en cuenta lo que sabemos hoy día sobre los átomos? Cópialo en tu cuaderno, y explícalo indicando cuáles son las diferentes partes que se observan y las partículas que las forman.

56. Contesta las cuestiones, explicando tu respuesta:

- ¿Qué es el número atómico?
- ¿Qué sabemos si disponemos del número másico de un átomo?
- ¿Cómo se puede averiguar el número de neutrones de un átomo a partir de su número atómico y su número másico?
- ¿Qué le ocurre a un átomo para el cual el número másico coincide con su número atómico?

57. Calcula el número de protones, de neutrones y de electrones que posee un átomo de calcio (Ca), cuyo número atómico es 20 y cuyo número másico es 48.

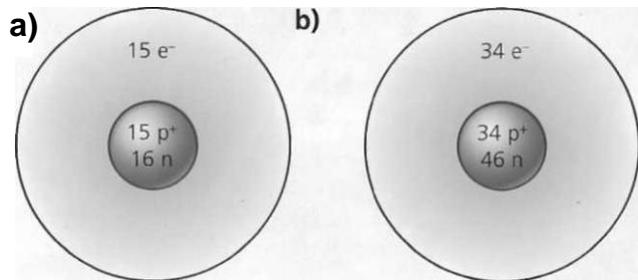
58. Si un átomo posee un número atómico igual a 26 y un número másico igual a 59, ¿cuántos protones, neutrones y electrones posee este átomo? Con estos datos, ¿podríamos saber a qué elemento químico pertenece? Explícalo.

59. Dados los siguientes átomos, elabora una tabla en la que aparezcan, para cada uno, cuál es su número atómico y cuál es su número másico, y el número de protones, electrones y neutrones que posee:

- a) ${}^{1840}\text{Ar}$ b) ${}^{1225}\text{Mg}$ c) ${}^{146}\text{C}$ d) ${}^{199}\text{F}$ e) ${}^{3065}\text{Zn}$

60. Fíjate en los dibujos de dos átomos, para los cuales se ha indicado, en cada caso, su número de protones (p^+), de neutrones (n) y de electrones (e^-), y contesta:

- a) ¿Cuál es el número atómico de cada átomo? ¿Y su número másico? ¿Cómo lo sabes?
b) ¿Qué puedes decir sobre la masa de estos átomos?



61. Si nos dan el número atómico de un átomo, pero no su número másico, ¿podremos saber cuántos protones y neutrones tiene? ¿Por qué?

5. Clasificación de la materia. Mezclas y disoluciones.

Sustancias puras y mezclas. Disoluciones. Mezclas de especial interés

62. Indica, en cada uno de los siguientes casos, si se trata de una sustancia pura o de una mezcla. ¿En qué te basas para diferenciar ambos tipos de sistemas materiales?

- Un zumo de piña.
- Un tornillo de acero.
- El helio de un globo de feria.
- La pintura plástica para paredes.
- El estaño para soldar componentes eléctricos.

63. Contesta estas cuestiones:

- ¿A qué nos referimos cuando decimos que una mezcla heterogénea no es uniforme?
- ¿Cómo clasificarías un puré de patata, como una mezcla homogénea o heterogénea? ¿Por qué?
- Si tomamos varias porciones diferentes de una misma mezcla homogénea, ¿qué tienen en común?

64. Cuando empleamos el término disolución, ¿a qué nos referimos exactamente? Explícalo y di cómo se denominan sus componentes. No olvides incluir algún ejemplo.

65. Elaborar un esquema en el que aparezcan los siguientes conceptos: sustancia pura, mezcla, mezcla homogénea, mezcla heterogénea y disolución. Debes incluir el significado de cada concepto y algún ejemplo para ilustrarlo.

66. Al echar un vistazo en la cocina hemos encontrado todos estos sistemas materiales: vino blanco; aliño para ensalada; vinagre; agua mineral; acero; almíbar.

- Hay uno que no es una disolución. Identifícalo, explicando por qué no es este tipo de mezcla.
- Para el resto de disoluciones, indica cuál es el disolvente y cuál el soluto o solutos, si son varios.

67. Contesta, de forma razonada, las cuestiones siguientes:

- ¿Qué es una disolución diluida?
- ¿Cuándo se considera que una disolución es saturada?

c) ¿Cómo sería una disolución de agua salada que contiene 360 gramos de sal por cada litro, si sabemos que no es posible disolver más cantidad de sal?

68. Alejandra debe preparar tres disoluciones de un colorante rojo en agua. El volumen final tiene que ser de 250 mL y se sabe que pueden disolverse un máximo de 20 g de colorante por cada 100 mL de disolución.

- La primera disolución debe ser diluida. ¿Qué cantidad de colorante podría disolver? ¿Qué aspecto tendrá la disolución?
- La segunda disolución debe ser concentrada. ¿Cuánto pesará Alejandra de colorante para prepararla? ¿Cómo será la disolución obtenida ahora?
- ¿Cuánto tendrá que pesar exactamente para preparar la tercera disolución, que debe ser saturada?

Separación de mezclas

69. Fíjate en los métodos de separación que se relacionan. ¿Para qué tipo de mezclas se recomiendan? Indica si son adecuados para mezclas homogéneas o heterogéneas y, en cada caso, en qué estado de agregación deben encontrarse los componentes que queremos separar.

- Filtración.
- Separación magnética.
- Decantación.
- Tamizado.

70. El aparato que aparece en esta ilustración se utiliza en el laboratorio de química para llevar a cabo procesos de separación de mezclas. ¿Cómo se llama? ¿En qué técnica de separación se emplea? ¿Cómo se utiliza?



71. ¿Qué método físico utilizarías para separar los componentes de las siguientes mezclas? Justifica tu elección en cada caso:

- Una muestra de agua tomada de una charca está sucia, ya que tiene partículas sólidas en suspensión.
- Al cortar unos tubos de hierro con una segueta, se han mezclado algunas limaduras de hierro con arena del suelo.
- Ha entrado agua en un depósito de combustible, y se ha mezclado con la gasolina que contiene.

72. Considera una mezcla de dos combustibles para motor, la gasolina y el gasóleo. Se trata de dos líquidos completamente miscibles. ¿Cómo podríamos separarlos en el laboratorio? Indica la técnica que debería utilizarse, qué montaje habría que realizar para ello y cómo se llevaría a cabo la separación.

73. La sal de cocina que utilizamos se obtiene a partir del agua del mar, en las salinas que se encuentran en muchas zonas de la costa. ¿Qué método de separación se emplea para ello? Explícalo.

74. Para buscar en Internet. En una planta depuradora de aguas residuales el objetivo es eliminar todas las sustancias no deseadas que se encuentran en el agua antes de verterla al medio natural, el río. Para ello se emplean diversas técnicas de separación. Elabora un esquema en el que representes las técnicas usadas y la secuencia de operación.

Concentración de una disolución

75. Se tienen 450 mL de una disolución que contiene 30 g de azúcar. Calcula:

- La concentración en g/L.
- La cantidad de azúcar que hay en 750 cm³ de disolución.

76. El suero fisiológico es una disolución acuosa de cloruro de sodio de concentración 9 g/L que se utiliza a menudo para la descongestión nasal. Calcula:
- La cantidad de cloruro de sodio que hay en 450 mL de suero.
 - La cantidad de suero en la que hay disueltos 35 g de cloruro de sodio.
77. Se disuelven 125 g de azúcar en 350 g de agua. Calcula:
- La concentración en tanto por ciento en masa.
 - La cantidad de azúcar disuelta en 500 g de agua.
 - La cantidad de disolución que contiene 50 g de azúcar.
78. Una disolución de sal en agua está al 35% en masa. Calcula:
- La cantidad de soluto y disolvente que hay en 300 g de disolución.
 - La cantidad de disolución que contiene 125 g de soluto.
79. Para sazonar un caldo de pescado se deben añadir 16 g de sal por cada 2 L de caldo.
- ¿Cuál es la concentración del caldo en g/L?
 - Si cogemos 150 mL de caldo ¿Cuál es su concentración? ¿Qué cantidad de sal contendrán estos 150 ml?
80. Disponemos de un whisky de 43° (43% en volumen de alcohol) ¿Cuántos mL de alcohol puro hay en medio litro de whisky?