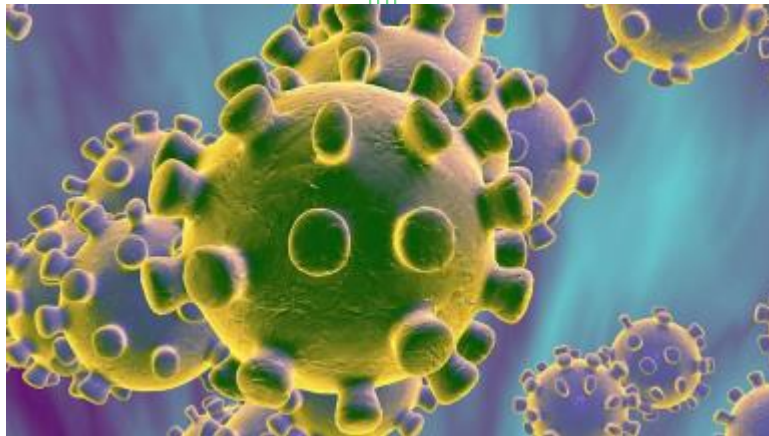


El coronavirus



Departamento de Ciencias de la Naturaleza
IES Isaac Albéniz – Málaga

1. Análisis de noticias desde una perspectiva científica

“Dos nuevos contagios elevan a seis el número de casos de coronavirus en Málaga”. (Diario Sur. ALVARO FRÍAS. Actualizado a 01/03/2020 23:48)



“El número de contagios de coronavirus aumenta en la provincia de Málaga. Desde la **Consejería de Salud y Familias de la Junta de Andalucía** se informó este sábado de que dos personas más presentan esta patología, **ascendiendo a diez los pacientes que la padecen en Andalucía**, estando seis de ellas en la provincia malagueña.

En concreto, los últimos casos trasladados por el Gobierno andaluz afectan a **dos hombres de 59 y 62 años de edad que residen en Fuengirola**. Ambos están relacionados con el positivo de la misma localidad confirmado el pasado viernes.

Se trataba de **mujer de 55 años residente en Fuengirola**, sin relación con los otros tres de Marbella, que viajó recientemente a la **región italiana de Emilia-Romagna**, una zona del norte de Italia, situada en las cercanías de Milán, donde se registra uno de los focos del coronavirus. La paciente, tras presentar sintomatología y dar positivo en los análisis, fue enviada a su domicilio y sometida al mismo protocolo de controles.

Sobre los nuevos casos detectados en la provincia de Málaga, desde la **Junta de Andalucía** aseguran que estas dos personas también habían viajado recientemente a la zona de Emilia-Romagna. Los dos pacientes se encuentran **en buen estado y en seguimiento activo en sus domicilios** con todas las garantías de seguridad y atención, tal y como dictaminan los protocolos establecidos por el Ministerio de Sanidad”.

<https://www.diariosur.es/malaga/junta-confirma-tres-20200228160750-nt.html>

“Coronavirus: Mercadona ya agota los geles desinfectantes”.

Barcelona, 26 de febrero de 2020 (18:48 CET). Periódico ECONOMÍA DIGITAL



https://www.economiadigital.es/consumo/coronavirus-mercadona-ya-agota-los-geles-desinfectantes_20038284_102.html

“La Organización Mundial de la Salud (OMS) tildó este lunes de "desproporcionado e irracional" que se empiecen a agotar mascarillas y geles desinfectantes como consecuencia del miedo al coronavirus y por la oleada de desinformación que se está registrando. Sin embargo, al menos uno de estos productos ya se está agotando en los supermercados de Mercadona en toda España.

El organismo sanitario internacional ha insistido en que el uso de mascarillas en personas no enfermas o que no trabajan como personal sanitario está totalmente injustificado, mientras que los expertos aconsejan más lavarse bien las manos con agua y jabón que usar soluciones alcohólicas para desinfectar las extremidades más expuestas al mundo exterior y, por ende, al Covid-19.

El uso de geles desinfectantes se recomienda solo en el caso de que la persona no tenga acceso a agua y jabón en un momento dado o que por la naturaleza de su trabajo salude de mano a muchas personas durante la jornada, por lo que la aplicación de este producto puede ser útil mientras no se pueda hacer un buen lavado de manos, la mejor forma de evitar el coronavirus.

Creciente demanda

La desinformación es uno de los principales problemas de afrontar una epidemia en la era de la inmediatez, y ello puede explicar que en las estanterías de Mercadona y otros comercios hayan desaparecido los geles desinfectantes. Y es que, pese a los avisos, tres de las principales distribuidoras mundiales de este producto tienen falta de stock, según la OMS.

En la web de la cadena valenciana de supermercados tampoco hay stock de gel desinfectante, según ha podido comprobar este medio y reprochan sus clientes en las redes sociales. Además, en declaraciones al diario ABC, la empresa ha confirmado que se han agotado las existencias en algunas de sus tiendas”.

Tarea 1. Responde a estas preguntas (Responde por Edmodo)

- a) Tras la lectura de ambas noticias, ¿piensas que hay algún problema que puede afectarte en este momento? ¿Cuál? ¿De qué modo te puedes ver afectada/afectado?
- b) ¿Has usado antes de esta crisis este tipo de productos (los geles desinfectantes) que se venden en los supermercados? ¿Lo estás haciendo ahora? Indica tus razones para usarlo o no usarlo.

1.1. Aprendiendo a argumentar científicamente

Los argumentos científicos tienen tres partes:

1. El objeto o tema de la argumentación (se le llama tesis y se plantea en la introducción de nuestro discurso).
2. Las pruebas o argumentos: Son las razones o, en Ciencias, los datos científicos que se aportan para apoyar la tesis. Se presentan en el desarrollo de la argumentación.
3. La conclusión: Es la decisión que se toma, lo que se recomienda, el mensaje final. En ella se retoman los argumentos o pruebas para justificar nuestra decisión (nuestra conclusión).

Durante la argumentación hay que usar adecuadamente conectores lingüísticos. En la siguiente imagen tienes ejemplos para diferentes finalidades y momentos del discurso que estés construyendo (ya sea de forma oral o escrita):

Conectores del discurso

Sirven para...

ORDENAR EL DISCURSO
Antes de nada
En primer lugar
En segundo lugar
En último lugar
Por un lado/otro lado
Por último
Para empezar
A continuación
Primero/después/luego
Finalmente
Para terminar

INTRODUCIR UN TEMA
En cuanto a
Con relación a
Con respecto a
Por otra parte
En relación con
Por lo que se refiere a
Acerca de

AÑADIR IDEAS
Además
Asimismo
También
Igualmente
Al mismo tiempo
Por otro lado
Por otra parte
Así pues

ACLARAR O EXPLICAR
Es decir
O sea
Esto es
En efecto
Conviene subrayar
Dicho de otra manera
En otras palabras
Con esto quiero decir

EJEMPLIFICAR
Por ejemplo
Concretamente
En concreto
En particular
Pongamos por caso

INTRODUCIR UNA OPINIÓN PERSONAL
Para mí
En mi opinión
Yo creo que
A mi entender/parecer
A mi juicio
Según mi punto de vista
Personalmente
Considero que

INDICAR HIPÓTESIS
Es posible
Es probable
Probablemente
Posiblemente
A lo mejor
Quizá(s)
Tal vez

INDICAR OPOSICIÓN O CONTRASTE
Pero
Por el contrario
Aunque
Sin embargo
A pesar de
No obstante
En cambio
Al contrario

INDICAR CONSECUENCIA
Por esto
Por tanto
En consecuencia
Por consiguiente
Como resultado
Por lo cual
De modo/manera que
De ahí que

INDICAR CAUSA
Porque
Ya que
Como
Puesto/dado que
A causa de
Debido a
Visto que

RESUMIR
En resumen
En pocas palabras
Para resumir
En suma
Globalmente
En definitiva

CONCLUIR O TERMINAR
En conclusión
Para finalizar
Para terminar
Para concluir
Por último
En definitiva
En resumen

Lenguaje Y OTRAS LUCES

➤ **Ejemplo** de un argumento científico y su desglose en elementos:

“El coronavirus tiene una menor incidencia en las personas que se lavan las manos con gel hidroalcohólico desinfectante porque este gel actúa sobre la membrana del virus, destruyéndola”.

Objeto o tesis	Pruebas	Justificación y Conclusión
<i>El coronavirus tiene una menor incidencia en las personas que mantienen una buena higiene de sus manos mediante el uso de geles desinfectantes.</i>	Conviene subrayar que las sustancias desinfectantes destruyen la membrana de los virus.	Puesto que los geles desinfectantes destruyen la membrana de los virus, podemos concluir que su uso reduce la incidencia de casos de infección.

(En negrita tienes marcado el uso de algunos conectores).

➤ Mira este **otro ejemplo** extraído de una de las dos noticias:

“La OMS ha insistido en que el uso de mascarillas en personas no enfermas o que no trabajan como personal sanitario está totalmente injustificado, mientras que los expertos aconsejan más lavarse bien las manos con agua y jabón que usar soluciones alcohólicas para desinfectar las extremidades más expuestas al mundo exterior y, por ende, al Covid-19”.

Vamos a elaborar una tabla similar:

Objeto o tesis	Pruebas	Justificación y Conclusión
Por lo que se refiere al uso de mascarillas, la OMS indica que no es necesario su uso por parte de la población no enferma. Por otra parte , aconsejan para todos el uso de agua y jabón frente al de desinfectantes alcohólicos.	(no hay como tal)	Los expertos no aconsejan como obligatorio el uso de geles y soluciones desinfectantes en la población general ya que hay otros productos más cotidianos igualmente eficaces. En definitiva , indican que es mejor lavarse las manos con agua y jabón.

(En negrita tienes marcado el uso de algunos conectores).

En este texto, la prueba científica no existe como tal, sino que apela al llamado **“argumento de autoridad”**: Algo es cierto porque lo dicen los expertos.

Tarea 2. Diseña un posible experimento que permita comprobar si el uso de líquidos hidroalcohólicos desinfectantes resulta más eficaz o menos que el uso de agua y jabón.

Tarea 3. Con todo lo hecho hasta ahora, intenta construir un argumento científico para responder a la pregunta de la **Tarea 1.b**: “¿Has usado o usarías ahora este tipo de productos que se venden en los supermercados?”

2. ¿Qué son los microorganismos?


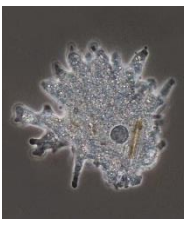



Los microorganismos son unos seres vivos y sistemas biológicos, muy pequeños, que solo pueden ser observados al microscopio. Vamos a conocer los dos tipos principales, bacterias y virus.

(Tomado de proyectobiosfera.com)

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/clasica/contenidos6.htm>

2.1. LOS CINCO REINOS

Todas las formas de vida conocidas se reúnen en grandes grupos, a los que llamamos Reinos. Todos los individuos del mismo Reino tienen las características básicas iguales. La clasificación más utilizada agrupa los seres vivos en cinco Reinos:

REINOS					
	Moneras	Protocistas	Hongos (Fungi)	Vegetales	Animales
CARACTERÍSTICAS	Sin núcleo celular definido (son procariontes). Son unicelulares.	Con núcleo definido (son eucariotas). Pueden ser unicelulares o pluricelulares.	Son eucariotas, pluricelulares, y heterótrofos. No forman tejidos.	Son eucariotas, pluricelulares y forman tejidos especializados. Son autótrofos.	Son eucariotas, pluricelulares y forman tejidos especializados. Son heterótrofos.
EJEMPLOS					

2.2. BACTERIAS

Las bacterias son el grupo más abundante de organismos dentro del Reino Moneras.

Las bacterias presentan distintos **tipos de formas**:

- **Cocos:** bacterias esféricas
- **Bacilos:** bacterias alargadas
- **Vibriones:** bacterias con forma de coma ortográfica
- **Espirilos:** bacterias en forma de muelle, o helicoidales.

Con relación al **tipo de ambiente donde viven**, las bacterias pueden ser:

- **Aerobias:** necesitan vivir en ambientes con oxígeno.
- **Anaerobias:** necesitan vivir en ambientes con CO₂.

Las bacterias con las que tenemos contacto habitualmente (a través de nuestras manos y las que hay en el aire) son bacterias aerobias tipo bacilos.

2.3. LOS VIRUS

Todo ser vivo es capaz de nutrirse, relacionarse con el medio en el que vive y reproducirse. Una planta se nutre, se relaciona y se reproduce. Por eso se define como un ser vivo. Una roca no es capaz de realizar ninguna de estas tres funciones. Por ello, no es un ser vivo.

Los virus no se nutren, ni se relacionan. Para hacerse copias de ellos mismos necesitan, de forma obligatoria, la intervención de una célula. Por ello, los virus no son seres vivos. Este es el motivo por el que no aparecen incluidos en ningún Reino en los que se engloban los seres vivos, aunque se consideren **sistemas biológicos**.



Imagen de virus tomadas con microscopio electrónico

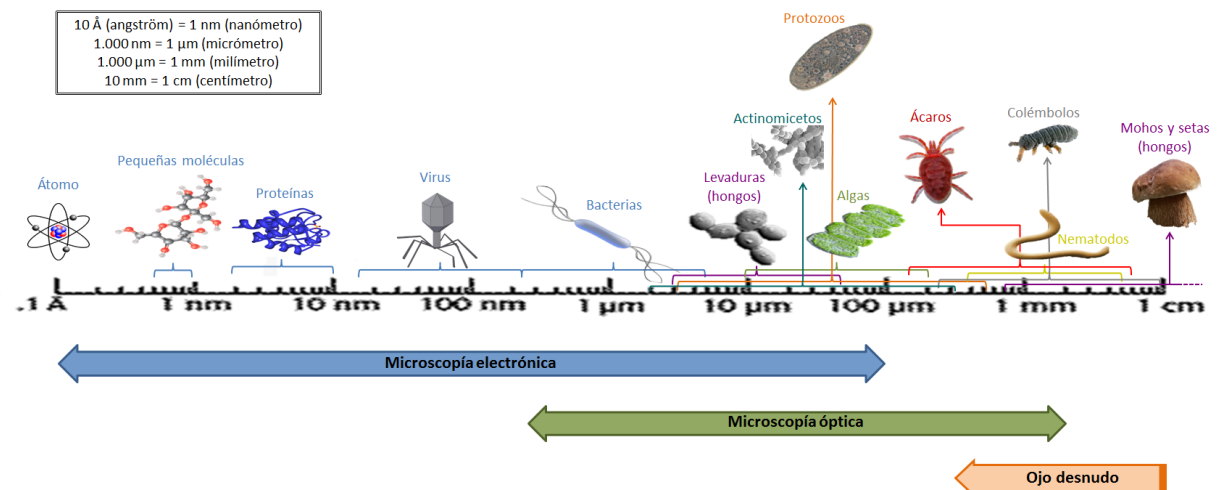
Estructura de los virus

La estructura de un virus es muy simple. Constan de una molécula que contiene **información genética**, una **cápsula de proteínas** en cuyo interior se encuentra la información genética. Algunos, además, tienen una **envoltura** por encima de la cápsula.

¿Qué provocan los virus?

Los virus atacan cualquier tipo de células provocando su muerte. Por eso, producen enfermedades. Como no son seres vivos, es difícil tratar de combatir una infección vírica. No se pueden utilizar antibióticos, ya que son fármacos que matan bacterias. Sólo nuestro **sistema inmune** puede luchar contra los virus. Nos **vacunamos** para alertar a nuestro sistema inmunológico sobre la existencia de virus y prepararlo ante un posible ataque. Las medidas higiénicas pueden también impedir el contagio de enfermedades víricas.

El tamaño de los microorganismos



Fíjate bien en las unidades que aparecen en el recuadro de la parte superior izquierda de la imagen. Son unidades de longitud del Sistema Internacional empleadas en el campo de la Física y la Química de lo muy pequeño (escala nanoscópica, de la que ya hemos hablado en clase) y en el de la Biología.

1 Å (angstrom) = 10^{-10} m, es decir, 0.000 000 000 1 m (para que te hagas una idea de lo pequeño que es el angstrom, si divides 1 metro en mil millones de partes y coges una de ellas, en esa porción de metro ¡todavía hay 10 angstroms!). Esa es la escala de tamaño cuando hablamos de átomos y moléculas. Cada 10 Å forman 1 nanómetro (1 nm). Por tanto:

$1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$
$10 \text{ \AA} = 1 \text{ nm}$
$1\ 000 \text{ nm} = 1 \text{ }\mu\text{m}$ (micrómetro o micra)
$1\ 000 \text{ }\mu\text{m} = 1 \text{ mm}$

Fíjate entonces que un virus (que está en torno a los 100 nm) mide unos 1 000 Å, es decir, lo mismo que unos mil átomos puestos en fila. ¡Imagina qué cosa tan pequeña!

Tarea 4. Calcular cuántas veces es más grande un moho de 1 cm que un virus de 700 nm. (Responde por Edmodo)

3. ¿Qué es el coronavirus y cómo se transmite?

Qué debes saber del nuevo coronavirus

Los coronavirus son virus que **circulan entre los animales** pero algunos de ellos también pueden afectar a seres humanos.

El nuevo coronavirus fue identificado en China a finales del 2019 y es una nueva cepa que **no se había visto previamente en humanos**.

Síntomas

- FIEBRE
- TOS
- SENSACIÓN DE FALTA DE AIRE

Si presentas alguno de estos síntomas y has viajado a una zona de riesgo, contacta telefónicamente con tu servicio de salud.

La desinformación y los prejuicios frente al coronavirus generan discriminación. Hagámosle frente. Infórmate en las fuentes oficiales.

Prevenición

Medidas generales de prevención de este y otros virus respiratorios

- En caso de sufrir una infección respiratoria, evitar el contacto cercano con otras personas
- Al toser o estornudar, cubrirse la boca y la nariz con el codo flexionado o con un pañuelo desechable
- Evitar tocarse los ojos, la nariz y la boca
- Lavarse las manos frecuentemente

En cualquiera de tus viajes, sigue estas recomendaciones de prevención e higiene

Transmisión

VÍA GOTAS RESPIRATORIAS

Periodo de incubación estimado 2-14 días

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE SANIDAD

ecdc

ecdc.europa.eu/en/novel-coronavirus-china

Mira este breve vídeo en el que puedes obtener información de otras pandemias que han azotado al ser humano en el último siglo, cómo se propagan y por qué son tan eficaces como “armas mortíferas”:
<https://youtu.be/9pyIYb8in80>

Tarea 5. A partir del minuto 1:32 se habla de una epidemia gravísima que recibió el nombre de Gripe Española. De acuerdo con lo que has leído, ¿cuál es el mecanismo usado por este virus, llamado H1N1, para propagarse y que lo hace tan mortífero?

Tarea 6. Lee el siguiente reportaje e investiga la razón de por qué se llamó a dicha epidemia “Gripe Española”. (Para que no te líes con el uso de los términos, la palabra “*influenza*” o “*flu*” hace referencia en inglés a procesos gripales respiratorios). Escribe tus averiguaciones en el cuestionario que te envió.

<https://gacetamedica.com/investigacion/la-gripe-espanola-la-pandemia-de-1918-que-no-comenzo-en-espana-fy1357456/>

(visto el 02-04-2020)

Tarea 7. Si has leído el reportaje con detenimiento, en él se dice que se empezó a usar durante aquella epidemia un artículo sanitario del que en estos días hay escasez. ¿Cuál es? Según lo que hemos visto en el apartado sobre el tamaño de los microbios, ¿por qué crees que en el texto se dice que “la población se sentía más tranquila, aunque su uso fuera del todo inútil”? (Contesta a través del cuestionario que te envió).

Tarea 8. ¿Por qué crees entonces que las personas están usando las mascarillas de tela y gasa cuando salen a la calle? ¿Qué crees que se consigue con ello? Elige las opciones que te parezcan adecuadas en el cuestionario que te envió:

- a. La mascarilla es una barrera que el virus no puede atravesar.
- b. La mascarilla evita que las gotas de fluidos de la persona (saliva, mocos) se puedan transmitir mediante nuestra respiración contaminando a otras personas u objetos de nuestro alrededor.
- c. La mascarilla tiene un efecto psicológico pues cuando vemos a alguien usándola pensamos que esa persona no nos puede contaminar.
- d. El uso de mascarilla es inútil si no va acompañado de una buena higiene de manos.

Tarea 9. A continuación tienes el enlace a un breve artículo de la revista en línea INFOSALUS, publicado el pasado 27 de marzo, también relativo a la Gripe española. Es un ejemplo muy claro de texto argumentativo. Léelo y localiza la tesis u objeto del artículo, los argumentos que su autor utiliza y la conclusión que se deduce del artículo (¡no te olvides de usar los conectores adecuados!). Escribe tu respuesta en el cuestionario que te envió.

<https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-gripe-espanola-1918-ejemplo-estados-unidos-evidenciar-eficacia-confinamiento-20200327184012.html>

(visto el 02-04-2020)

Objeto o tesis	Pruebas	Justificación y Conclusión

Si quieres estar más informada o informado científicamente sobre los tipos de mascarilla y para qué sirve cada uno de ellos, lee este artículo: <https://www.asepeyo.es/blog/seguridad-laboral/mascarilla-frente-al-coronavirus-la-necesitas/> (visto el 0204-2020). Con su lectura aprenderás que hay básicamente dos tipos de mascarillas:

- La **mascarilla quirúrgica**, que es la que vemos en ambientes clínicos. Tiene como objetivo **proteger al paciente** de una posible contaminación que proceda del personal sanitario, y que el aire exhalado sea filtrado lo máximo posible para evitar contaminar a las personas que tenemos cerca. No puede considerarse EPI (Equipo de Protección Individual), porque no busca filtrar el aire que respiramos, sino **filtrar el aire que expulsamos** durante la respiración, al toser o estornudar.
- La **mascarilla autofiltrante FFP** (Filtering Face Piece), capaz de filtrar partículas y aerosoles (microgotitas) **sí es EPI** porque su finalidad es **filtrar el aire inhalado**, evitando que los contaminantes entren en nuestro sistema respiratorio. Y en muchas ocasiones se diseñan con válvulas de exhalación para favorecer la respiración y eliminar el calor de nuestro aliento.

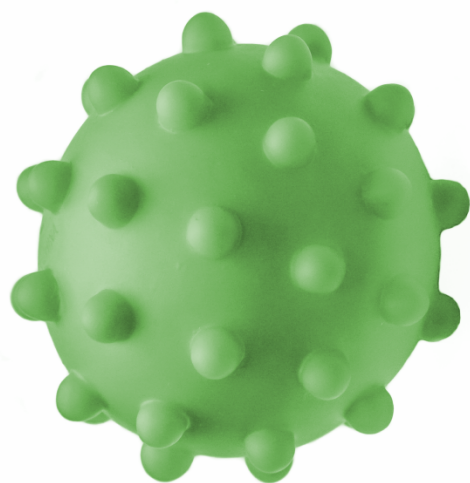


Por último, aquí tienes un enlace a la página del Ministerio de Sanidad con preguntas frecuentes sobre el coronavirus COVID-19.

https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/20200317_Preguntas_respuestas_2019-nCoV.pdf

Y una infografía sobre la “anatomía” del coronavirus y cuatro formas de destruirlo. Está en inglés pero se trata de un inglés técnico fácil de entender. ¡Así practicas tu competencia lingüística en una lengua extranjera!

FOUR WAYS TO DESTROY CORONAVIRUS





THE ANATOMY OF THE VIRUS

Coronaviruses are a group of viruses. The specific coronavirus that causes COVID-19 is called SARS-CoV-2.



SARS-CoV-2 is a new virus, so there's currently no treatment for it. By cleaning hands and surfaces we can stop it spreading.

1 SOAP AND WATER

✓ HANDS ✓ HARD SURFACES

 SOAP MOLECULES

✓ Dissolves in fats ✓ Dissolves in water

WASH HANDS FOR A MINIMUM OF 20 SECONDS

HOW DOES IT DESTROY THE VIRUS?

Soap molecules dissolve the fatty outside layer of the virus. Any type of soap is effective, so it doesn't matter what type you use.

3 BLEACH SOLUTION

✗ HANDS ✓ HARD SURFACES

NaClO
 SODIUM HYPOCHLORITE
 Don't mix bleach with other cleaners. This can generate toxic chlorine gas.

MINIMUM CONCENTRATION OF 0.1% BLEACH

HOW DOES IT DESTROY THE VIRUS?

Bleach oxidises and destroys virus proteins and genetic material. It should be left on surfaces for at least 10 minutes.

2

2 ALCOHOL HAND SANITISER

✓ HANDS ✓ HARD SURFACES

 ETHANOL 
 ISOPROPANOL 

MIN. 60% ALCOHOL (HANDS) OR 70% (SURFACES)

HOW DOES IT DESTROY THE VIRUS?

Alcohol molecules dissolve the fatty outside layer of the virus and damage the structures of virus proteins.

4 HYDROGEN PEROXIDE

✗ HANDS ✓ HARD SURFACES

H₂O₂
 HYDROGEN PEROXIDE
 Don't mix peroxide with vinegar. This makes corrosive peracetic acid.

MINIMUM CONCENTRATION OF 3% PEROXIDE

HOW DOES IT DESTROY THE VIRUS?

Peroxide oxidises and destroys virus proteins and genetic material. It should be left on surfaces for at least 10 minutes.



© Andy Brunning/Compound Interest 2020 - www.compoundchem.com | Twitter: [@compoundchem](https://twitter.com/compoundchem) | FB: www.facebook.com/compoundchem
 This graphic is shared under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 licence.



4. La materia. Sistemas materiales

Realiza este cuestionario inicial sobre los sistemas materiales:

<https://forms.gle/4hU2jt54Fh7suw3y8>

Un **sistema material** es una porción de materia que seleccionamos para su estudio. Un zumo de naranja, un libro, una cucharada de sal, una porción de miel, una rebanada de pan, un gel desinfectante... son ejemplos de sistemas materiales.

4.1. Clasificación de la materia según su composición

Hay sistemas materiales formados por una sola clase de sustancia (y hablamos entonces de una **sustancia pura**, aunque basta con llamarlas simplemente **sustancias**); otros están formados por dos o más (son las **mezclas**).

Comparando ambos tipos de sistemas materiales, vemos que la inmensa mayoría están formados por más de una sustancia, es decir, son mezclas.

Vamos a comenzar conociendo las sustancias puras (sustancias, a partir de ahora).

Las sustancias están constituidas por un solo tipo de materia. Esta es una idea complicada y para que la entiendas bien vamos a hacer un experimento mental:

Imagina que tienes 100 fichas del juego de mesa Scrabble en las que está escrita la letra A; y otras 100, con la letra B. Pones cada conjunto en dos cajas: la caja 1 sólo tiene fichas con la letra A; la caja 2, sólo fichas con la letra B. Podemos decir que la caja 1 es un sistema constituido por **una sola clase de letra**, la A. Esa caja forma un sistema “**puro**” de letras: hay muchas fichas pero todas tienen el mismo signo escrito en ellas. Lo mismo podemos decir de la caja B.

Seguimos con nuestro experimento: Ahora vamos a usar fichas (el número que haga falta) con las letras A, E, P y R. Con ellas podemos formar la **palabra** PERA. Es una palabra de cuatro letras, formada por cuatro tipos de letras diferentes. Por tanto, no hay ninguna ficha repetida. Unimos esas fichas entre sí mediante algún “pegamento” en nuestro experimento mental para que no se separen. Fíjate que con esas mismas letras puedo formar otra palabra: PERRERA, de siete letras con solo cuatro tipos de letras diferentes. Es decir, ahora sí hay letras repetidas. Las unimos con nuestro “pegamento mental”. Meto 100 grupos de fichas con la palabra PERA en la caja 3; y otros 100 grupos de fichas con la otra palabra, en la caja 4. Ambas cajas vuelven a ser sistemas “puros” pues las agrupaciones de la caja 3 son todas idénticas entre sí; lo mismo ocurre con las de la caja 4.

Pero ahora hay una diferencia entre las cajas 1 y 2 con respecto a las cajas 3 y 4. Las dos primeras contienen fichas **simples, elementales**: letras sueltas. Las cajas 3 y 4 contienen **combinaciones concretas de letras**, es decir, palabras, cada una con un significado distinto aunque estén formadas con las mismas letras. O sea: según como combinemos las letras (tanto según su tipo como según su número) obtenemos unas palabras u otras.

Ahora volvemos al ámbito científico. En él tenemos **elementos y compuestos** que juegan el papel del contenido representado por las cajas de las letras y las palabras respectivamente. Los elementos se llaman así porque son las sustancias básicas de las que está hecha toda la materia. Así como nuestro abecedario tiene un número pequeño de letras con el que podemos construir varias decenas de miles

de palabras con significado (unas 80 000), en el universo la materia se compone de unos pocos elementos (118 en la actualidad) que dan lugar a varios millones de combinaciones conocidas.

Los elementos se recogen en la famosa Tabla Periódica (o Sistema Periódico) de los elementos. **Cualquier sustancia que no esté en esa tabla no es un elemento químico.**

Entonces, ¿qué distingue a un elemento de un compuesto? De ambos decimos que son sustancias puras porque están hechos de una sola clase de materia. En nuestro experimento mental, todos los fragmentos de materia de la caja 1 (las fichas) representan a la letra A; y todos los fragmentos de materia de la caja 4 (las agrupaciones de fichas) representan la misma palabra (PERRERA).

Sin embargo, las fichas de la caja 1 no las podemos “descomponer” en algo más sencillo pues eso nos llevaría a romperlas y a destruirlas. Es decir, son las piezas elementales o más simples del juego de Scrabble.

Pero los “grupos-palabra” sí que los podemos descomponer rompiendo nuestro “pegamento mental” y obtener bien las letras sueltas o bien nuevas agrupaciones más simples: PARE, EA, RAPE, RE... que, a su vez, se pueden separar en las letras que las forman.

Usando la TCM, podemos ver que a la materia le ocurre lo mismo: **las “piezas” que forman a los elementos no se pueden descomponer en nada más simple sin ser destruidas como tales.** Los científicos llaman **átomos** a esas piezas. Al igual que en el juego tengo muchas piezas iguales que representan a una letra determinada, en el universo hay millones de átomos iguales entre sí que representan a un mismo elemento. O sea: el elemento es el concepto teórico (como la letra del juego) y los átomos son los fragmentos de materia (las piezas del juego) que corresponden a ese elemento. El concepto “elemento” es un sustantivo abstracto y el término “átomo” es uno concreto.

Y llaman **moléculas** a las agrupaciones de átomos que forman a cada compuesto. Igual que la palabra PERRERA siempre tiene una P, dos E, tres R y una A, y unidas en un determinado orden, también las moléculas de un mismo compuesto están formadas siempre por los mismos átomos, en la misma cantidad y combinados de la misma manera. El término “compuesto” es un sustantivo abstracto que representa a una sustancia formada por dos o más elementos diferentes combinados en una proporción determinada; y la palabra “molécula” es un sustantivo concreto, que representa a cada uno de los fragmentos de materia que hemos llamado compuesto.

Entonces, lo que diferencia a un compuesto de un elemento es que las moléculas de un compuesto se pueden dividir en fragmentos más pequeños (otras moléculas más simples) o, incluso, en átomos. Es decir, **los compuestos se pueden descomponer en sustancias más simples que ellos mismos.**

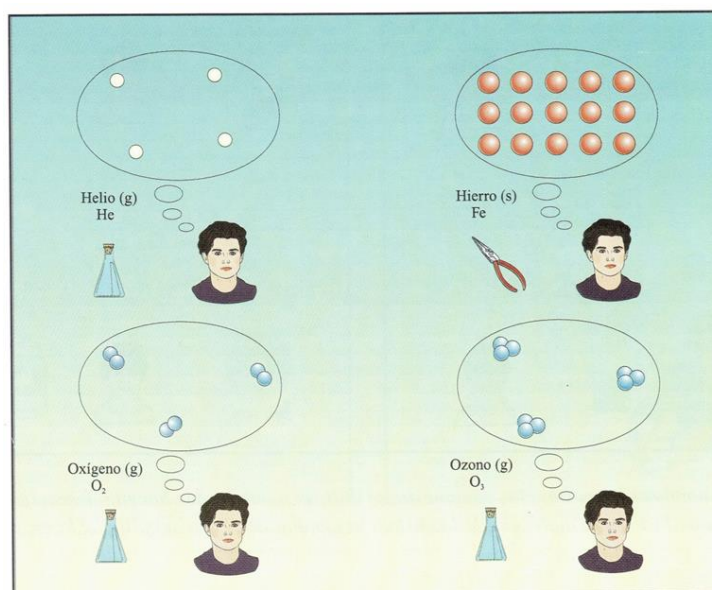


Para **reconocer** e **identificar** a las sustancias puras hay que tener en cuenta que sus **propiedades características o específicas** tienen siempre el mismo valor.

Recuerda que **la materia tiene propiedades generales y específicas**. Las primeras son, por ejemplo, la masa y el volumen. Son generales porque cualquier materia las presenta y su valor no permite distinguir a una clase de otra. Las **específicas** toman valores concretos para cada sustancia, por lo que **sí permiten distinguir** a unas de otras.

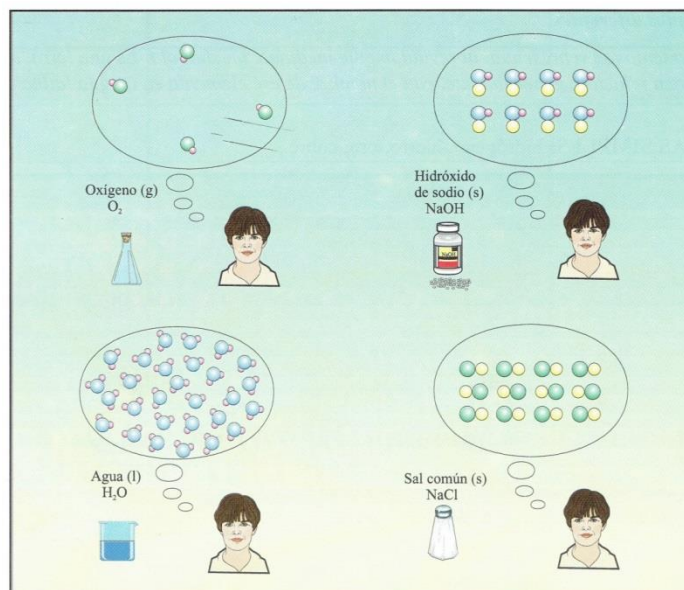
Las sustancias puras (ya sean elementos o compuestos) tienen propiedades específicas físicas (densidad, punto de fusión, punto de ebullición...) y químicas (pH,...), **constantes**.

En los siguientes dibujos puedes ver cómo se imagina el científico que están constituidas a escala nanoscópica algunas sustancias simples, según la TCM:



Tomada de Bullejos et al.: "Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria 1º ESO". ELZEVIR

Y algunas sustancias compuestas:



Tomada de Bullejos et al.: "Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria 1º ESO". ELZEVIR

Fíjate que los **elementos** se pueden presentar en la naturaleza en **forma atómica** (es el caso del helio o del hierro del ejemplo) y en **forma molecular** (como ocurre con el oxígeno y el ozono). Mientras que los **compuestos** siempre se presentan en **forma molecular**.

Tarea 10. En uno de los dos dibujos anteriores hay una representación mal hecha. Localízala y explica por qué está mal.

Tarea 11. Con lo estudiado hasta ahora, da una definición lo más científica posible de molécula. Procura que tu definición sea personal, es decir, no sacada de libros o de internet.

Tarea 12. Razona: ¿Por qué no puede un compuesto presentarse en forma atómica?

¿Es lo mismo el hidrógeno que el agua?

No, **el hidrógeno es un elemento químico**, que se encuentra en estado gaseoso a temperatura ambiente y está formado por moléculas diatómicas, es decir, moléculas formadas por dos átomos unidos entre sí (en este caso, átomos iguales; si no, no sería un elemento). Lo representamos en papel mediante una fórmula, en este caso, H_2 .

El agua es un compuesto, que proviene de la **combinación de dos elementos**: hidrógeno y oxígeno cuyos átomos se unen en proporción 2:1. Por eso la fórmula del agua es H_2O . Al ser un compuesto, está formado necesariamente por moléculas.

Tanto el hidrógeno como el agua, son **sustancias puras**.

Y ¿qué hay del agua oxigenada? ¿Es agua también?

La respuesta a esta pregunta nos la da de nuevo la Química y lo que hemos estudiado ya. El agua oxigenada es un compuesto cuyas moléculas contienen dos átomos de hidrógeno y otros dos de oxígeno. Podría pensarse que sí, que el agua y el agua oxigenada son la misma sustancia. Pero, al igual que las palabras PERA Y PERRA (aunque tienen las mismas letras) representan a dos conceptos distintos, la sustancia representada por la fórmula H_2O y la representada por la fórmula H_2O_2 son completamente diferentes en sus propiedades específicas (para que te hagas una idea de esa diferencia, mientras que el agua es esencial para la vida, el agua oxigenada es tóxica).

¿Es lo mismo el oxígeno que el aire?

No, **el oxígeno es un elemento químico**, que se encuentra en estado gaseoso a temperatura ambiente y está formado por moléculas diatómicas. Lo representamos mediante la fórmula O_2 .

Y el aire está formado por una **mezcla de varios elementos químicos**: Oxígeno (O_2), nitrógeno (N_2), varios gases más llamados "nobles", dióxido de carbono (CO_2)...

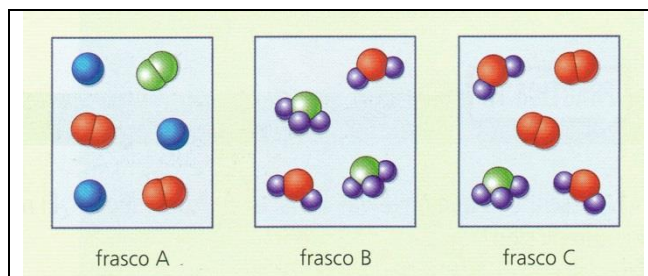
¿Qué es eso de "una mezcla"?

Volvemos a nuestro experimento mental. Supón que cogemos una cantidad (la que quieras) de conjuntos de piezas de la caja 3 (con la palabra PERA) y los metemos en la caja 4 (la que contiene la palabra PERRERA) y removemos. Ahora tendremos un sistema formado por dos tipos de PALABRAS: 100 conjuntos de la palabra PERRERA y un montón de la otra. Está claro que tenemos una mezcla de palabras. Cada grupo de fichas sigue conservando su significado aunque estén revueltas. Es decir, al unir las (al mezclarlas) **no se han transformado en una tercera palabra totalmente nueva y con**

significado distinto de las dos iniciales. Y, además, con mayor o menor dificultad, las puedo distinguir unas de otras e, incluso, separarlas.

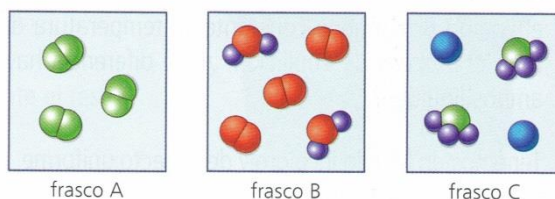
En Química, una mezcla es exactamente eso: la **unión física de dos o más sustancias en la que cada una de ellas conserva sus propiedades específicas**. Eso permite separarlas por algún método o por otro (los estudiaremos más adelante), aunque en muchas ocasiones sea difícil distinguir a unos componentes de la mezcla de los otros. Unir físicamente algo es poner una sustancia o un objeto junto a otro, pero cada uno sigue manteniendo su individualidad y su independencia.

Tarea 13. Observa la figura que representa el contenido de tres frascos y elige después la opción o las opciones que te parezcan correctas:



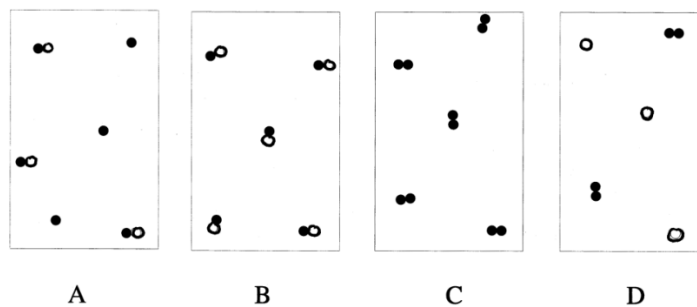
- El frasco A contiene una mezcla de un elemento y dos compuestos.
- El frasco B sólo contiene compuestos.
- El frasco C tiene una mezcla de un compuesto y un elemento.
- El frasco B contiene una mezcla de dos compuestos.
- El dibujo del frasco A representa una mezcla de tres elementos.
- El frasco A sólo contiene elementos.
- El frasco C contiene una mezcla de tres compuestos.
- El frasco C contiene una mezcla de dos compuestos y un elemento.
- El frasco A sólo contiene sustancias atómicas.
- Los frascos B y C solo contienen sustancias moleculares.

Tarea 14. Observa la figura y contesta:



- ¿En qué frascos hay únicamente un elemento?
- ¿En qué frascos hay una mezcla de una sustancia monoatómica y un compuesto?
- ¿En qué frascos hay una mezcla de un compuesto con un elemento en forma molecular?
- ¿Qué frascos representan a una sustancia pura?
- ¿Qué frascos contienen solo moléculas?

Tarea 15. Los dibujos siguientes representan diferentes sistemas gaseosos. Los círculos blancos y los círculos negros representan átomos distintos:



- Clasifica cada uno de los diagramas como sustancia simple, compuesto o mezcla. Explica por qué clasificas a cada uno de esa manera.
- Si enfriamos el sistema A hasta que pase a líquido, ¿se obtendrá una sustancia única o se separará en dos sustancias diferentes? ¿Le pasaría eso a algún otro sistema de la figura? Explica la respuesta.
- Si enfriamos el sistema B hasta que pase a líquido, ¿se obtendrá una sustancia única o se separará en dos sustancias diferentes? ¿Le pasaría eso a algún otro sistema de la figura? Explica la respuesta.

4.2. Antisépticos y desinfectantes. Las propiedades desinfectantes del alcohol

Los antisépticos y desinfectantes son principios activos que actúan destruyendo microorganismos o inhibiendo su crecimiento de forma no selectiva. Inhibir es sinónimo de impedir. Que actúen de forma no selectiva significa que cada uno de los productos antisépticos y desinfectantes existentes son capaces de acabar con varios tipos de microorganismos cada uno: no hay uno específico para cada microorganismo.

Hay algunas diferencias entre los antisépticos y los desinfectantes. Los **antisépticos** se emplean de forma externa (por eso en el envase de estos medicamentos indica “uso tópico”) sobre tejidos vivos para ejercer la acción descrita en el párrafo anterior. Se pueden usar para tratar heridas y quemaduras por ejemplo. El producto comercial llamado Betadine y los enjuagues bucales son tipos de antisépticos domésticos. Por otro lado, un **desinfectante** es una sustancia que se usa para tratar superficies de objetos inanimados (no vivos), alterándolos lo menos posible. Algunos ejemplos domésticos pueden ser la lejía, el alcohol o el jabón de manos.

Los desinfectantes se pueden usar como antisépticos pero con unas condiciones:

- Deben estar poco concentrados (aunque tengas una idea intuitiva de lo que es eso, lo veremos algo más profundamente un poco más adelante).
- No debe irritar los tejidos orgánicos (por ejemplo, el cloro (lejía) que se echa a las piscinas no puede atacar nuestra piel, mucosas de la nariz, ojos o boca, etc.)
- No debe ser tóxico si la piel lo llegase a absorber.
- No se debe desactivar al ponerse en contacto con el tejido orgánico.

Los alcoholes poseen propiedades germicidas de potencia intermedia. Su acción se basa en su capacidad para desnaturalizar a las proteínas (es decir, destruir su forma activa) del citoplasma de las bacterias.

La mayoría de los antisépticos y desinfectantes no son sustancias puras sino **mezclas** de ellas.

4.3. ¿Qué ocurre al mezclar sustancias?

En esta tarea vas a realizar un experimento casero. Toma nota de lo que ocurra y fíjate bien para poder responder las cuestiones que figuran en ella.

Tarea 16. Cuando ponemos unos pocos cristallitos de azúcar en un vaso con agua, observamos que al cabo de un cierto tiempo desaparecen. Si agitas, desaparecen más rápidamente. Compruébalo.

- a. ¿Qué le ha pasado al azúcar? Elige la opción que creas adecuada:
 - 1.- Sigue estando en el agua pero de otra forma.
 - 2.- No se ha convertido en nada, simplemente ha desaparecido.
 - 3.- Se ha evaporado y está en el aire.
 - 4.- Otra respuesta.
- b. ¿Pesará ahora el vaso ahora más o menos que antes? Supón que hemos puesto en la balanza el vaso solo con agua y, en un papelito al lado, un poco de azúcar y lo pesamos todo a la vez; y volvemos a pesar el vaso y el papelito después de que haber echado el puñado de azúcar en el agua y de esperar a que haya desaparecido en ella. El conjunto, ¿pesará lo mismo, más o menos antes que después de mezclar? Explica tu respuesta.
- c. Si el azúcar está presente, ¿por qué no la vemos?
- d. Haz un dibujo de cómo deberían estar en la mezcla las moléculas de azúcar y las moléculas de agua. Dibuja las de azúcar como círculos blancos y las de agua mediante círculos azules.
- e. Suponiendo que el azúcar está formada por moléculas, ¿qué crees que habrá cambiado de éstas después de disolverse en el agua? (Usa tus conocimientos de la TCM para responder)
 - Creo que ha cambiado el número de moléculas.
 - Creo que ha cambiado la masa (peso) de las moléculas.
 - Creo que ha cambiado el tamaño de las moléculas.
 - Creo que ha cambiado la distancia entre las moléculas de azúcar.
 - Otros cambios:
- f. Si repites el experimento con tierra de una maceta o un puñado de harina en lugar de azúcar, ¿cambiaría algo con respecto a lo ocurrido al azúcar? Haz primero una predicción y escríbela aquí; luego prueba a realizar la experiencia y anota lo que observes, indicando si ha coincidido o no con tu predicción.

4.4. Mezclas homogéneas: Disoluciones

Cuando dos sustancias diferentes (dos líquidos, un líquido y un sólido o un líquido y un gas) se mezclan de manera que constituyen un sistema homogéneo, se dice que han formado una **mezcla homogénea** o **disolución**. Y de sus componentes decimos que son **solubles** o **miscibles** entre sí.

Un **sistema homogéneo** es aquél que tiene las mismas propiedades en todos sus puntos y presenta un aspecto uniforme (*parece una sola cosa*).

Características de las disoluciones

- Los componentes de una solución son **disolvente** y **soluto**.
- **Disolvente:** es aquel componente que se encuentra en mayor proporción en la disolución y es el medio que disuelve al soluto. Aunque un disolvente puede ser un gas, un líquido o un sólido, el disolvente más común es el agua. En este caso, hablamos de **disoluciones acuosas**.
- Los sistemas homogéneos líquidos se reconocen fácilmente porque son **transparentes** (no necesariamente incoloros; piensa por ejemplo en el limpiacristales, que tiene color aunque es transparente).

- **Soluto:** es aquel componente que se encuentra en menor proporción y es el que se disuelve en el disolvente. El soluto puede ser sólido, líquido o gas (como ocurre en las bebidas gaseosas, donde el dióxido de carbono se utiliza como gasificante; o el oxígeno disuelto en el agua de lagos, ríos y mares, que hace posible la vida acuática).
- En una disolución puede haber más de un soluto.
- **La composición de una disolución es variable:** podemos variar la proporción soluto/disolvente casi como queramos. Debido a ello, las propiedades del sistema también cambian de una disolución a otra aunque estén hechas de los mismos componentes. Esta es la **diferencia clave** entre una sustancia pura y una disolución. Piensa en el ejemplo de la **Tarea 16**: cada uno al hacer la experiencia en casa ha podido poner una cantidad de azúcar diferente a la de otros compañeros. Y eso hará que las propiedades cambien (por ejemplo, la densidad de la disolución), aun tratándose en todos los casos de agua con azúcar. Pero ten en cuenta que por ser un sistema homogéneo, **cualquier propiedad de una disolución tiene la misma intensidad en toda ella**. Te lo aclaro de nuevo con el mismo experimento: aunque tu vaso puede tener más azúcar o menos que el de otra persona de la clase, el sabor de tu disolución es igual de dulce o su densidad es la misma en todo el vaso, cojas una muestra de la parte de arriba del líquido o la cojas de la parte de abajo.
- En la disolución, **tanto el soluto como el disolvente interactúan a nivel de sus componentes más pequeños (moléculas)**. Esto explica el carácter homogéneo de las disoluciones y que sea imposible separar sus componentes por algunos métodos mecánicos (por ejemplo, los componentes de una disolución **no se pueden separar por filtración pero sí por cristalización y por destilación**, por ejemplo).

Cómo se produce la disolución de un sólido en un líquido

Según la TCM, cuando se produce la disolución de un sólido en un líquido, las moléculas del líquido golpean al sólido “arrancando” y “separando” a las moléculas de éste unas de otras, debido sobre todo a la agitación que tienen las moléculas del disolvente y a que, en muchos casos (sobre todo en las disoluciones acuosas) se establecen unas atracciones de tipo eléctrico entre las moléculas del disolvente y las del soluto más intensas que las que ya hay entre las propias moléculas del soluto.

Eso hace que la estructura del sólido se vaya desmoronando y al final de ese proceso, sus moléculas se mueven bastante libremente y se distribuyen por los huecos que hay entre las del líquido. Por eso, el sistema resultante tiene aspecto homogéneo (los componentes se han separado en sus partículas y como estas no se pueden ver, el aspecto del sistema es uniforme; pero las moléculas “están ahí”).

Puedes ver una simulación por ordenador bastante realista en el siguiente vídeo. El “enjambre” que se ve son las moléculas de agua; las partículas verdes y amarillas que inicialmente se encuentran muy ordenadas en el centro de la imagen representan un fragmento nanoscópico de un cristal de sal común (de cocina):

<https://youtu.be/aKGJm6OGJNs>

Tarea 17. Tras ver el vídeo indica (recordando lo que hemos aprendido con la TCM) dos factores que pueden favorecer esa agitación y con ello aumentar la velocidad del proceso de disolución.

Tarea 18. Inés y Ana están hablando sobre las disoluciones.

Inés: Si dejamos de agitar una disolución de azúcar en agua, las moléculas de azúcar se detienen y se van al fondo, agrupándose nuevamente y de esa forma podemos ver otra vez el azúcar.

Ana: Eso no ocurre así. Sólo caen al fondo los trozos de azúcar que no se han disuelto, pero si se han disuelto todos, no caen al fondo.

¿Con quién estás de acuerdo? ¿Cómo podrías comprobarlo?

4.5. Concentración de una disolución

Una de las características de las disoluciones es que su composición es variable. Esto quiere decir que un mismo soluto puede mezclarse en distintas proporciones con el disolvente, lo que da lugar a disoluciones diferentes. A esa proporción entre soluto y disolvente se le llama **concentración** de la disolución. Es una magnitud que permite indicar con precisión científica dicha proporción.

Hay varias formas de expresar la concentración de una disolución. Vamos a estudiar las tres más sencillas. Tendrás que usar una u otra según lo que te pidan en el enunciado del problema que tengas que resolver. Las tienes en el siguiente cuadro:

Concentración en masa (g/L)	Concentración en % en masa (g)	Concentración % en volumen (L)
Es la masa de soluto, en gramos, por cada litro de disolución:	Es la masa de soluto que hay en 100 unidades de masa de disolución:	Es el volumen de soluto por cada 100 unidades de volumen de disolución:
$\text{Concentración en masa (g/L)} = \frac{m \text{ (g) de soluto}}{V \text{ (L) de disolución}}$	$\% \text{ en masa} = \frac{m \text{ (g) de soluto}}{m \text{ (g) de disolución}} \cdot 100$	$\% \text{ en volumen} = \frac{V \text{ (L) de soluto}}{V \text{ (L) de disolución}} \cdot 100$
Aunque generalmente se expresa en g/L, pueden utilizarse múltiplos y submúltiplos del gramo y el litro.	Por ejemplo, una disolución de concentración 20 % en masa tiene 0,2 g de soluto disueltos en 1 g de disolución.	Por ejemplo, una disolución de concentración 30 % en volumen tiene 0,3 L de soluto disueltos en 1 L de disolución.
Por ejemplo, una disolución 10 g/L tiene 10 g de soluto disueltos en un volumen de 1 L de disolución.		

Fíjate en algunos detalles:

- En todos los casos, el denominador de las fórmulas se refiere a la disolución completa. Es decir, a la suma del volumen de los solutos (recuerda que puede haber más de uno) junto con el del disolvente, si estamos hablando del caso 1 y del caso 3, o a la suma de las masas de solutos y disolvente, en el caso 2.
- Si la disolución tiene más de un soluto, nos pueden pedir la concentración de cualquiera de ellos. En ese caso, aplicamos las fórmulas anteriores (según la forma en la que me pidan la concentración) para cada soluto.

Disoluciones diluidas, concentradas y saturadas. Solubilidad

Las disoluciones se pueden clasificar de varias formas. Una de ellas es según el estado de agregación de sus componentes. Otra manera es atendiendo a la mayor o menor proporción de los solutos y el disolvente. Para ello usamos la magnitud **concentración**, que acabamos de estudiar al comienzo de este apartado. Este criterio es sencillo de utilizar:

- Cuando la disolución contiene muy poca cantidad de soluto con respecto al disolvente, se dice que es **diluida**.
- Si una disolución tiene una concentración mayor que otra, diremos que la primera es una **disolución más concentrada** que la segunda y, obviamente, ésta estará más **diluida** que la primera.

- Si una disolución tiene la máxima concentración posible y la adición de más soluto provoca que éste ya no se disuelva, tendremos entonces una **disolución saturada**.
- La **solubilidad** es la concentración de la disolución saturada. Su valor depende de la temperatura, del tipo de soluto y del tipo de disolvente que estemos empleando.
- Si añadimos más soluto a una disolución saturada, obtendremos un **precipitado**, que es soluto que no conseguimos disolver. Este se depositará en el fondo del recipiente o podría quedar en suspensión en el disolvente si sus partículas son muy ligeras. A partir de ese momento, **el sistema deja de ser homogéneo** porque ya podemos distinguir al menos dos fases: la líquida (la propia disolución) y la sólida (el soluto que ya no se disuelve y que puede irse al fondo del recipiente o quedarse en suspensión en el líquido, en función de la densidad de sus partículas con respecto a la del líquido que las rodea).
- En el lenguaje cotidiano confundimos **diluir** con **disolver**. No es lo mismo. Disolver es mezclar de forma homogénea dos o más componentes (para formar la disolución). Diluir significa **reducir la proporción de soluto** con respecto a la de disolvente; eso sólo se puede conseguir añadiendo más disolvente (por ejemplo, cuando hemos “aguado” un caldo). Por el contrario, usamos el término **concentrar** cuando buscamos **eleva la proporción de soluto**, lo que puede lograrse de forma directa añadiendo más soluto (poniendo más sal al caldo, en el ejemplo de antes; pero con eso **no** aumentamos la calidad de su sabor); pero también se puede conseguir eliminando disolvente (por ejemplo, calentando la disolución para que se evapore parte de él; en nuestro ejemplo del caldo, este gana en sabor y textura sin necesidad de añadir más sal).

Tarea 19. Para preparar una disolución se han pesado 1,8 g de soluto y se han disuelto en agua hasta un volumen final de 1,2 L. ¿Cuál es la concentración de esta disolución en g/L?

Tarea 20. Al disolver 4,8 g de soluto en una cierta cantidad de agua se ha obtenido una disolución cuyo volumen final es de 500 mL. Calcula su concentración en g/L.

Tarea 21. Una disolución tiene 12 g de cloruro de potasio (KCl) en 180 g de agua destilada. ¿Cuál es el tanto por ciento en masa de esa disolución?

Tarea 22. ¿Cuál es la concentración, en tanto por ciento en volumen, de una disolución que se prepara con 15 mL de soluto y 1,5 L de disolvente?

4.6. Mezclas heterogéneas

Las mezclas heterogéneas se producen cuando se ponen en contacto sustancias que no son miscibles entre sí, por tanto, son sistemas que no presentan un aspecto uniforme.

Características de las mezclas heterogéneas

- **La composición y propiedades de una mezcla heterogénea son variables**, como pasa también con las disoluciones.
- A diferencia de las disoluciones, la composición y propiedades dentro de una misma mezcla **no son uniformes**, es decir, pueden cambiar de un punto a otro. Piensa en un vaso que contenga agua y aceite: como son inmiscibles, la zona de agua tendrá las propiedades y composición del agua; lo mismo ocurre con la del aceite.
- La **distribución** de las sustancias que la forman es **desigual** (piensa en una ensalada que no esté bien removida: sus elementos pueden acumularse más en una zona de la ensaladera que en otra).

- Se llama **fase** a cada una de las porciones de una mezcla que tiene propiedades y composición diferenciadas de las de otras porciones de la misma mezcla. El vaso con agua y aceite tiene dos fases (aunque ambas sustancias están en un solo estado: el líquido). Si el vaso contiene agua y sal disuelta en ella y le añado un puñado de arena, volvemos a tener dos fases: la disolución (que es una fase líquida con dos componentes: el agua y la sal), y la arena, que es una fase sólida.
- Los **componentes** de una mezcla heterogénea **se pueden separar** por filtración, por decantación, por tamizado, por separación magnética, etc.
- En muchas mezclas heterogéneas sus componentes se distinguen a simple vista.
- Las mezclas heterogéneas no son transparentes porque el tamaño de las partículas es suficientemente grande como para interceptar la luz, haciendo que el sistema sea opaco o, como mucho, translúcido.

Tarea 23. Investiga qué parejas de las siguientes sustancias forman mezclas homogéneas y cuáles disoluciones. Para ello ten en cuenta lo siguiente: si tienes que mezclar un sólido con un líquido, usa poca cantidad del sólido. Generalmente, y como ya has aprendido en tareas anteriores, para favorecer la disolución no basta con poner en contacto dos sustancias: conviene agitar o, incluso, calentar (¡mucho cuidado en este caso!). Anota los resultados en las casillas en blanco del cuadro adjunto, como en la primera casilla, que aparece resuelta (agua con sal sí forman sistema homogéneo). Si no dispones de alguna de las sustancias propuestas y quieres investigar otras, agrégalas a la tabla.

	Sal	Aceite	Polvo de talco	Alcohol	Arena	
Agua	Sí					
Sal						
Aceite						
Polvo de talco						

4.7. Mezclas de especial interés: suspensiones y coloides

Son mezclas que se confunden con disoluciones pues presentan un aspecto aparentemente homogéneo. Eso se debe a que las partículas del soluto no son fácilmente visibles a simple vista, aunque sí se pueden distinguir con un microscopio. En el caso de las disoluciones verdaderas, esto no es posible.

Suspensiones y emulsiones

Las **suspensiones** son mezclas heterogéneas de sólidos en gases o de sólidos en líquidos, en las que el sólido se deshace por agitación en partículas pequeñísimas (pero mucho más grandes que en el caso de las disoluciones) y se quedan suspendidas en el líquido o en el gas. Al contrario que los sistemas homogéneos, **no son sistemas estables**: si se dejan reposar, la mayor parte de las partículas sólidas **precipitan** al fondo del recipiente. La sustancia en la que ocurre la suspensión se llama **fase dispersante**; el sólido que se queda suspendido en ella se llama **fase dispersa**.

Tienes muchos ejemplos cotidianos: el polvo o el polen en el aire de una habitación (ejemplo de sólido en gas); el cacao mezclado con la leche (de sólido en líquido); la horchata; muchos jarabes que hay que agitar fuertemente antes de tomarlos, etc.

Las **emulsiones** son muy frecuentes en cocina. Son mezclas heterogéneas de dos líquidos inmiscibles. Al mezclarlos, mediante agitación, uno de los líquidos se queda en forma de gotitas microscópicas dispersas en el otro líquido, dando la sensación visual de ser una mezcla homogénea. La mayoría de las salsas son emulsiones: la mayonesa, la salsa de tomate, el ketchup. Y también algunos productos cosméticos como los protectores solares.

Coloides y geles

Los **coloides** están a medio camino entre una disolución y una suspensión porque son también mezclas heterogéneas pero, en este caso, **estables**: las partículas (la fase dispersa) no se depositan en el fondo del recipiente con el transcurso del tiempo porque su tamaño es muy pequeño, inferior a 100 nm (es decir, similar a un virus; recuerda lo visto en la página 8). Por eso son tan difíciles de separar de la fase dispersante.

Existen coloides formados por la dispersión de un sólido o de un líquido en gases y en líquidos. Conoces ejemplos de estos sistemas aunque no los supieses identificar hasta ahora: la leche, la sangre, la pintura plástica, las nubes, la niebla, los esprays, algunos pegamentos o colas, la tinta, algunas gemas, las espumas (merengues, nata batida), etc.

Cuando un coloide se enfría o pierde parte de su fase dispersante (por ejemplo, por evaporación) adquiere una consistencia intermedia entre sólida y líquida y recibe el nombre de **gel**. Ejemplos típicos son la gelatina y las gominolas, el queso, los geles cosméticos, muchas pastas de diente...

Experimento:

Ahora vas a realizar unas experiencias caseras y sencillas pero muy adecuadas a lo que acabamos de estudiar. Dan explicación también a situaciones cotidianas. Vas a necesitar un bote tipo mermelada con tapadera, agua y aceite. Y al final, unas gotas del lavavajillas que tengas en la cocina para fregar platos.

Tarea 23. Experimento: El agua del grifo y el aceite son mezclas homogéneas cada una de ellas. Coge un bote de cristal con tapadera y llénalo hasta la mitad con agua. Luego agrega un chorro de aceite. ¿Qué tipo de sistema se forma, homogéneo o heterogéneo? Justifica tu respuesta de la manera más científica posible (usa los términos “fase” y estado” en tu argumentación).

Tarea 24. A continuación, tapa el bote y agítalo lo más fuertemente que puedas. Con eso ejerces una acción mecánica muy intensa sobre ambos líquidos. Para, y observa inmediatamente el aspecto que presenta ahora el sistema. Descríbelo.

Tarea 25. Aplica lo que has aprendido en este apartado para explicar el aspecto de la mezcla recién agitada. Pista para empezar tu respuesta: “Como hemos agitado fuertemente el aceite contra el agua, el aceite se ha disgregado en gotitas muy pequeñas, lo que facilita que...” (Sigue tú, explicándolo lo mejor que puedas).

Tarea 26. ¿Qué le ha ocurrido al sistema mientras realizabas la **Tarea 25**?

Tarea 27. ¿Dirías entonces que se ha formado un sistema estable, sí o no? ¿Por qué?

Tarea 28. Si ahora echaras un puñadito de arena en el bote, ¿qué tipo de sistema tendríamos, homogéneo o heterogéneo? ¿Cuántas fases habría en él? ¿Cuántos componentes? ¿Y cuántos estados físicos?

Tarea 29. Y si pones agua en un vaso con cubitos de hielo, ¿Cuántas fases habría? ¿Cuántos estados? ¿Y cuántas sustancias?

Tarea 30. Ahora vamos a estabilizar la mezcla de aceite y agua. Para ello agrega a la mezcla una o dos gotas de lavavajillas, tapa el bote y vuelve a agitar fuertemente. ¿Qué observas ahora? ¿Ha cambiado el aspecto? Describe lo que ves ahora. (Nota: si pusiste más aceite de la cuenta, éste se seguirá viendo después de haber agitado; en ese caso, ve agregando una gota de detergente cada vez y agita, hasta que ya no aprecies a simple vista el aceite).

Tarea 31. Deja reposar el sistema un buen rato. ¿Notas algún cambio apreciable?

(Fin del experimento)

¿Qué ha ocurrido al agregar detergente te a la mezcla de aceite y agua? El detergente es un agente emulsionante. Es decir, facilita la unión del agua y del aceite; y aunque estas dos sustancias son inmiscibles, su presencia estabiliza la mezcla. Hay una razón química para ello y es el mecanismo por el que funcionan los detergentes y jabones eliminando las manchas de grasa de las ropas o limpiando nuestra piel y manos.

Tarea 32. Los envases que contienen una aerosol (por ejemplo, un bote de nata en espray) tienen la siguiente indicación en la etiqueta “Agítese antes de usar”. ¿Por qué crees que traen esa advertencia?

Tarea 33. Indica si estás de acuerdo con la siguiente afirmación, argumentando tu respuesta: “Una mezcla heterogénea no necesariamente tiene que estar formada por más de un componente”.

5. Formas de evitar el contagio: Barreras físicas y medidas químicas.

Mezclas y el coronavirus: ¿qué relación guardan?

Si recuerdas lo que hemos comentado en la sección 2.3 acerca del tamaño de los virus así como las características de los coloides, te será fácil deducir que el coronavirus forma con la saliva un sistema material de tipo coloidal. El virus junto con los componentes habituales de la saliva forman la **fase dispersa** y el agua (componente mayoritario de ese fluido orgánico) es la **fase dispersante**. Como ya hemos dicho, el sistema tiene un aspecto más o menos homogéneo, pero **no es una disolución**. Por tanto, al ser una mezcla heterogénea, podemos separar sus componentes a través de medios mecánicos, como una mascarilla. ¡Pero no todas las mascarillas valen! Revisa lo estudiado en la sección 3.

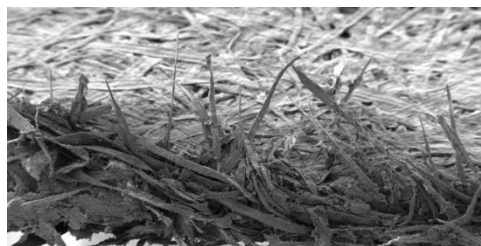
Barreras físicas

Las barreras físicas más eficaces son las mascarillas (no cualquier mascarilla; recuerda que estamos hablando de partículas de un tamaño muy pequeño) y los guantes.

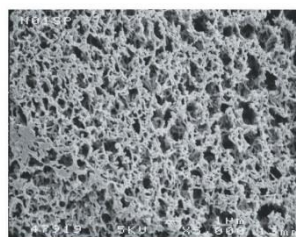
Las mascarillas actúan filtrando. La **filtración** es una de las técnicas más comúnmente usadas para separar los componentes de una mezcla heterogénea. En el caso de una mezcla sólido-líquido consiste en pasar la mezcla por un filtro adecuado (generalmente de papel) de modo que quede retenido el componente sólido.

La calidad del papel de filtro (y su precio) está en función del tamaño de los poros que hay entre las fibras microscópicas de celulosa que lo constituyen. Estas están entrelazadas entre sí y en función del grado de proximidad entre ellas, la maraña de fibras presenta huecos de diferentes tamaños. Cuanto más tupida es la maraña más pequeñas serán las partículas que pueda retener el filtro (y mayor será su precio).

A continuación tienes dos imágenes tomadas con microscopios de muy alta resolución. Una de ellas es del filo de una hoja de papel. En ella se aprecian cómo están entrecruzadas las fibras de celulosa. La otra es de un filtro hecho de material sintético (de nylon, en este caso). Estos últimos tipos pueden retener partículas de un rango de tamaño de entre 5 μm hasta 0,1 μm . Como un virus tiene un tamaño medio de 100 nm (es decir, 0,1 μm), estos filtros sí son capaces de atraparlos y retenerlos.



Fibras de celulosa del borde de una hoja de papel vistas al microscopio



Filtro sintético de nylon (tamaño de poro comprendido entre 0,1 μm y 5 μm)

Otra técnica empleada para separar sólidos de un tamaño de partícula muy pequeños de los líquidos es la **centrifugación**. En esta técnica, la mezcla se somete a una velocidad de giro muy alta (como lo que hace la lavadora en la fase final del lavado para expulsar el agua sobrante) dentro de un tubo o de un bote especial, lo que consigue que el sólido se deposite en el fondo del recipiente.

Experimento:

Vas a necesitar los siguientes utensilios e ingredientes: dos vasos, una cucharilla, una servilleta de papel o una hoja de rollo de papel de cocina, un colador que se ajuste bien a uno de los dos vasos; agua, sal y pimienta.

En primer lugar, acopla la hoja de papel al colador. Para que se quede estable, échale unas cuantas gotas de agua; con ello, las fibras de celulosa se vuelven más flexibles y eso te permite adaptar el papel al hueco del colador. Ten cuidado de no romper el papel: se vuelve muy frágil cuando está mojado. Acabas de fabricar un filtro doméstico. Colócalo sobre el vaso en el que ajuste bien y déjalo aparte. El colador también es un filtro pero de peor calidad.

Toma el otro vaso y échale agua hasta la mitad. Caliéntala bastante en el microondas procurando no quemarte. Ahora ve agregando sal (una punta de una cucharilla de las de café) y removiendo hasta que se disuelva.

Tarea 34. Cuando añades esta pequeña porción de sal y después de remover, ¿por qué sabes que se ha disuelto completamente?

Tarea 35. ¿Qué tipo de sistema se ha formado? ¿Homogéneo o heterogéneo? Si es homogéneo, ¿qué otro nombre le puedes dar?

Si ves que la sal se disuelve completamente, sigue agregando y agitando hasta que ya no se disuelva más.

Tarea 36. ¿Cómo sabes que ya no se disuelve más sal? ¿Qué tipo de sistema se ha formado? ¿Homogéneo o heterogéneo? Si es heterogéneo, ¿cuántas fases distingues en él?

Cuando llegues a este punto, agrega pimienta al vaso y remueve.

Tarea 37. ¿Cómo es ahora el sistema? ¿Homogéneo o heterogéneo? Si es heterogéneo, ¿cuántas fases distingues en él?

Ahora, con cuidado, vierte toda la mezcla anterior de una vez sobre el filtro. Deja que todo el líquido caiga en el vaso de abajo. Observa el papel de filtro.

Tarea 38. ¿Queda algo en el papel de filtro? Describe lo que ves.

Tarea 39. El filtrado obtenido (es decir, el líquido que has recogido en el vaso de abajo) ¿tiene aspecto homogéneo? Si no es así, ¿a qué crees que se puede deber?

Ahora debes retirar el embudo con el filtro y dejar que el líquido que hay en el vaso (que ya habrás supuesto que es una disolución de agua en sal) se vaya **concentrando** poco a poco. Eso va a suceder porque el disolvente (el agua) se va a ir evaporando poco a poco. Los **solutos sólidos no se evaporan**. Al hacerlo, la disolución se **irá saturando** en sal hasta que llegue un momento en que no haya suficiente agua para retener de forma estable (disuelta) la sal que pusiste en ella y esta empezará a depositarse (a **precipitar**, dicen los científicos) en el fondo del vaso y en sus paredes.

Esta es la técnica de **crystalización** y permite separar un sólido de un líquido cuando ambos forman un sistema homogéneo o disolución. Requiere mucha paciencia por tu parte pues puede tardar unos cuantos días. Obtendrás unos cristalitos de sal de forma cúbica, de color blanco o incoloro. El **tamaño de los cristales** va a depender de lo rápido o lento que se evapore el disolvente y del espacio que tengan para crecer. Muchos de los minerales más bonitos de la naturaleza se han formado por un proceso idéntico y han contado para ello con tiempo y espacio suficiente.

Cuando obtengas los cristales, te animo repetir el proceso preparando otra disolución saturada (recuerda que es la que tiene la máxima cantidad de sal posible para el volumen de agua que hayas empleado) y que sumerjas en ella, colgado de un hilo sujeto a un lápiz, uno de los cristales más bonitos que hayas conseguido. El lápiz debe quedar apoyado en el borde del vaso y el cristalito colgando dentro de la disolución cerca del fondo pero sin tocarlo. Esta técnica se llama “sembrado” de cristales; tu cristal se llama “semilla” y el proceso que va a tener lugar es el **crecimiento** de la semilla porque sobre ella se va a ir depositando la sal que hay en la nueva disolución, haciendo que el cristal crezca. Lo puedes repetir todas las veces que quieras. Puedes tomar fotos (con su fecha), en distintos momentos del proceso, para ir comprobando el crecimiento. Recuerda no mover el recipiente en el que se estén formando los cristales en ninguna de las etapas pues eso hace que los cristales crezcan de forma irregular.

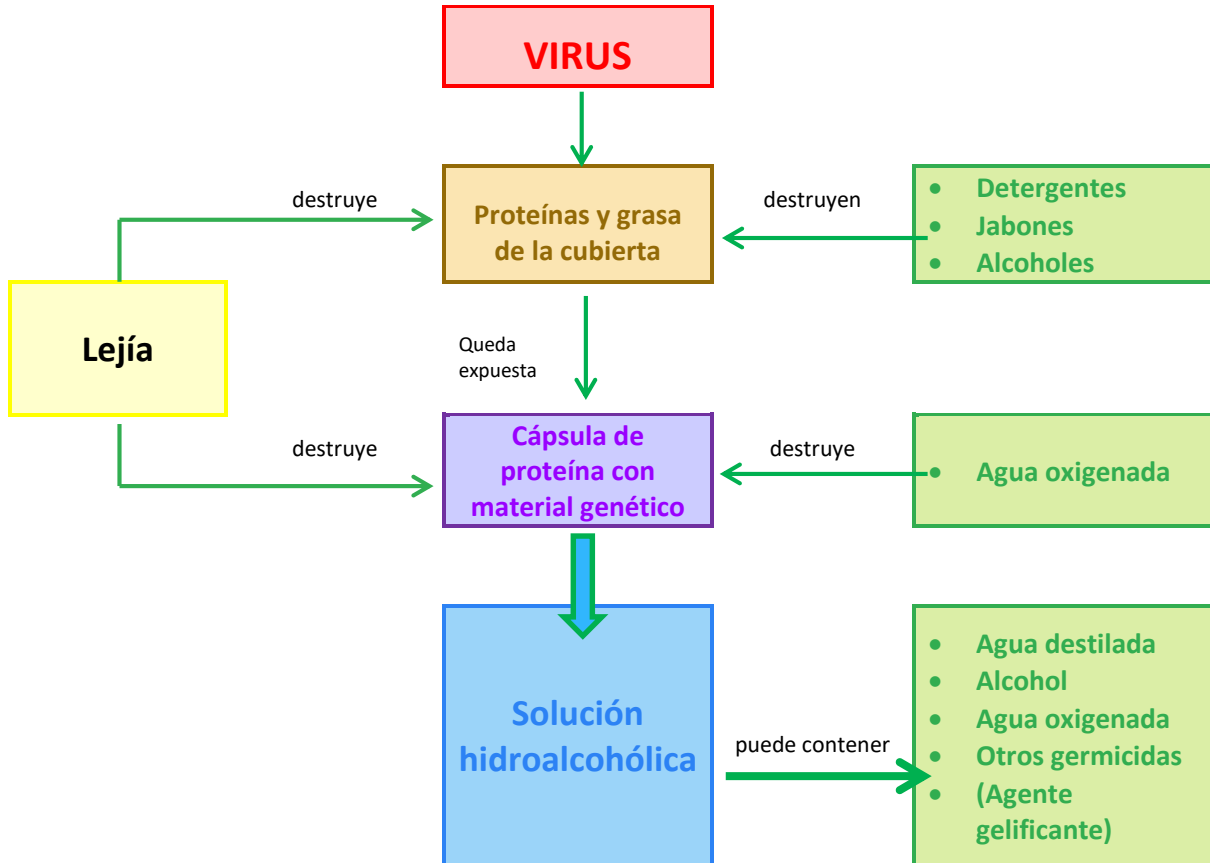
Con suerte puedes obtener algo así:



Barreras químicas: Geles hidroalcohólicos

Para entender cómo funciona el gel hidroalcohólico es necesario que rescates la información que contiene la infografía de la página 11. En ella te describen la anatomía de un virus. Los coronavirus son **virus esféricos** de 100 a 160 nm de diámetro. En su interior hay una **macromolécula** que contiene el **material genético** del virus. Se encuentra dentro de una cápsula de proteína. A su vez, todo ello está envuelto por una segunda cubierta compleja formada por **lípidos** (es decir, grasas) y tres tipos de **proteínas específicas**; una de ellas forma estructuras que sobresalen de la envuelta del virus y es la que éste usa para unirse a la célula receptora (es decir, a su víctima; por ejemplo, las células de tu aparato respiratorio), deshaciendo su membrana y permitiendo con ello que su carga genética se introduzca en la célula que va a infectar. Una vez dentro, la macromolécula se aprovecha de las estructuras de la célula víctima para crear más material genético y comienza a hacer copias: un solo virus puede hacer entre 10 000 y 100 000 réplicas de sí mismo. Las copias del virus salen de la célula huésped ya muerta e infectan a las células vecinas, repitiéndose el proceso.

Cómo actúa el gel hidroalcohólico:



Los detergentes, los jabones y los geles hidroalcohólicos destruyen la cubierta externa grasa del virus y daña a las proteínas, con lo que dejan expuesta la cápsula con el material genético. Sobre esta actúa de manera eficaz el agua oxigenada.

Según esto, la solución hidroalcohólica debe contener una **base** (también podemos decir una fase dispersante o un disolvente) que puede ser agua (solución de base acuosa) o aceite (base oleosa). Los **solutos** o las fases dispersas serán el alcohol y el agua oxigenada. Si añadimos algún agente germicida más, aumenta la eficacia del producto. Puedes comprobarlo leyendo la etiqueta de cualquier bote de gel que tengas en casa.

La presencia del **agente gelificante** es optativa. Sirve para dar aspecto gelatinoso al conjunto lo que permite dispensarlo desde su envase de manera más controlada, sin que se derrame tan fácilmente.

Si no ponemos gelificante, tenemos una solución (una disolución) con un disolvente y dos o tres solutos (el alcohol, el agua oxigenada y los germicidas). Si ponemos gelificante, tenemos un gel y entonces el agua pasa a llamarse base o fase dispersante, y los solutos serán la fase dispersa (recuerda lo visto en la sección 4.7).

Como ves en el esquema anterior, la **lejía** tiene un efecto similar. Este producto es una disolución de una sal llamada hipoclorito sódico en agua. La lejía comercial tiene una concentración de 35 g de hipoclorito / litro de lejía. **CUIDADO:** ¡Nunca mezcles lejía con otros productos de limpieza! Pueden reaccionar químicamente desprendiendo vapores de gas cloro, que es un veneno muy peligroso.

Tarea 40. Ahora puedes volver a responder a la **Tarea 1.b** pero en lugar de emplear una argumentación subjetiva (es decir, usando como lo hiciste entonces tus propias razones o sensaciones personales) ahora debes emplear una argumentación basada en las pruebas científicas que acabas de aprender.

La **efectividad** de los productos higienizantes depende de varios factores:

- La **concentración** del agente desinfectante.
- El **tiempo** de actuación.
- La **temperatura**.

Puedes **fabricar en casa solución hidroalcohólica** desinfectante con distintas **concentraciones** (según hemos visto en el apartado 4.5.) y destinadas a diferentes usos: para desinfección de las manos y para desinfección de superficies.

Por ejemplo, puedes seguir las siguientes composiciones:

Receta 1. Solución hidroalcohólica al 60 % vol. (adecuada para manos).

Receta 2. Solución hidroalcohólica al 70 % vol.

Receta 3. Solución hidroalcohólica al 80 % vol. (adecuada para superficies)

Como guía, recuerda que una disolución al 60 % vol. se prepara poniendo 60 partes en volumen (por ejemplo 60 mL) del soluto (en este caso, alcohol puro) y el resto es agua hasta 100 mL. Ten en cuenta que si usas el alcohol sanitario (el que hay en casa), este es a su vez una disolución. Es decir, no es alcohol puro aunque está muy, muy concentrado: es de 96°; por tanto lleva cuatro partes de agua por

cada 96 de alcohol. Tenlo en cuenta porque las soluciones que prepares van a tener una concentración ligeramente menor de lo previsto (por culpa de esa agua de más que aporta el alcohol).

Si quieres que tenga **aspecto de gel**, agrega a tu solución un poco de gelatina neutra disuelta en un poco de agua caliente (de la que se usa en cocina; si la que tienes es de sabores, te quedará un bonito gel desinfectante con color). Tendrás que hacer algunas pruebas hasta conseguir la textura que te guste. De entrada no pongas mucha gelatina para que la solución no gelifique demasiado (si no, ¡obtendrás una gominola!). Otra opción es agregarle glicerina (la venden en la farmacia).

También podemos usar **lejía** como desinfectante: en la infografía de la página 11 ves que una concentración mínima del 0,1 % es suficiente para oxidar y destruir las proteínas del virus así como su material genético. En este caso, la disolución se prepara poniendo 30 mL de lejía común (que tiene 35 g de hipoclorito por cada litro de lejía) en 1 L de agua. No hace falta malgastar más lejía; de hecho si usas más, es perjudicial para nuestra salud, por los vapores tóxicos que se desprenden, que son tanto más peligrosos cuanto más concentrada esté la disolución de lejía en agua que hayas preparado en tu cubo de fregar.

Tarea 41. Calcula cuánto alcohol (suponiendo que manejamos alcohol puro) necesitarías para preparar 175 mL de solución hidroalcohólica para las manos. (Cuando tengas la respuesta, podrás preparar ese volumen de disolución desinfectante poniendo la cantidad calculada de alcohol y completando con agua hasta 175 mL finales y usarla para limpiar tus manos).

Tarea 42. La incultura científica del señor Donald Trump. Lee la siguiente noticia publicada en el periódico El Mundo el pasado 24 de abril de 2020:

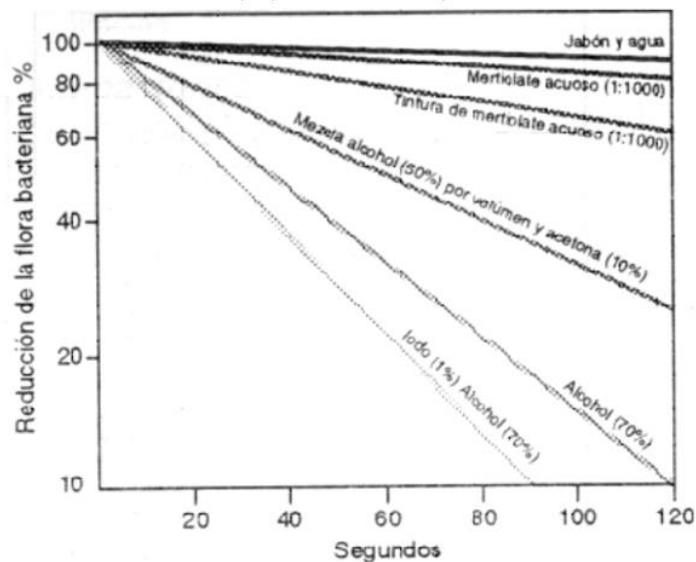
El presidente de Estados Unidos, Donald Trump, sugirió ayer durante una rueda de prensa en la Casa Blanca que el coronavirus podría tratarse con inyecciones de desinfectante en el cuerpo. También propuso que se irradiara a los pacientes con luz ultravioleta, ante la mirada atónita de una médica que le acompañaba en la comparecencia.

Trump dijo: "Y en cuanto al desinfectante, acaba [con el virus] en un minuto. Un minuto. No sé si hay alguna manera de que se utilice en una inyección, casi como una limpieza. Podría ser interesante mirarlo". Para acabar añadió: "No soy un médico pero, bueno, soy una persona que tiene un buen, 'ya sabes qué' "(Se refería a su cerebro).

La reacción de la comunidad médica no ha tardado en llegar, rechazando de forma contundente las peligrosas aseveraciones de Trump. Entre otros, el neumólogo Vin Gupta dijo en declaraciones a la NBC News: "La noción de inyectar o ingerir cualquier tipo de producto de limpieza en el cuerpo es irresponsable y es peligroso".

¿Por qué el presidente de los Estados Unidos ha demostrado con esta afirmación no tener una buena formación científica? Antes de contestar, repasa lo estudiado en la sección 4.2.

Con respecto al **tiempo de actuación**, vamos a analizar la siguiente gráfica:



Representación del número de sobrevivientes de la flora bacteriana normal de manos y antebrazos en función del tiempo de actuación, para diferentes antisépticos de uso común.

Datos de factores de influencia tomados de un estudio de la universidad de "La República" de Uruguay.
<http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/esterilizacionydesinfeccion.pdf>

En ella se representa en el eje horizontal el tiempo durante el cual se ha estado aplicando sobre las manos cada uno de los antisépticos que aparecen en el gráfico: solución de yodo en alcohol del 70 %; alcohol del 70 %; mezcla de alcohol y acetona; dos disoluciones antisépticas de mertiolato (nombre comercial de un antiséptico de uso parecido a la mermolina); y, finalmente, jabón y agua.

En el eje vertical, tenemos la eficacia de cada mezcla, medida como porcentaje de destrucción de flora bacteriana en la piel (la flora bacteriana es el conjunto de bacterias habituales en un entorno determinado; por ejemplo, tenemos una flora muy numerosa y beneficiosa para nosotros en nuestro intestino grueso).

En el caso de usar lejía como desinfectante, esta resulta eficaz si se deja actuar sobre las superficies al menos 10 minutos antes de retirarla con agua limpia.

Tarea 43. ¿Qué porcentaje de flora bacteriana se redujo a los 60 segundos de la aplicación de alcohol del 70 %? (Sugerencia para resolver: sitúa una regla verticalmente en la marca de tiempo de 60 s del eje horizontal; busca el punto donde la regla corta a la gráfica de este antiséptico y luego lee la coordenada de ese punto de corte en el eje vertical; eso te dará el valor (aproximado, porque la escala no permite leer con mucha exactitud) del porcentaje pedido).

Tarea 44. ¿Cuántos segundos tardaría en reducirse la flora al 40% si se aplica la mezcla de alcohol al 50 % con acetona al 10 % y 40 % de agua? (Sugerencia para resolver: ahora el proceso es el contrario al caso anterior; tienes que poner la regla en horizontal en la marca del 40 % del eje vertical y hacer la lectura en el eje horizontal).

El **aumento de la temperatura** potencia el poder bactericida del agente, siempre que no lo desnaturalice (es decir, que no lo descomponga por excesivo calor). Se ha comprobado que para temperaturas bajas, por lo general, si aumentamos 10 °C la temperatura de la solución antiséptica, la tasa de eficacia de esta se duplica (es decir, acaba con el doble de gérmenes).

6. Pruebas de eficacia de los geles fabricados

Si estuviésemos en el instituto, haríamos una prueba científica de la eficacia de tu gel. Para ello, por grupos tomaríamos muestras de las manos de un compañero del grupo y seguirías el siguiente protocolo:

1. Tomar muestra con bastoncillo de las manos sucias de un alumno.
2. Sembrar en una placa de cultivo bacteriológico.
3. Aplicación del gel de manos fabricado sobre las manos del mismo alumno.
4. Esperar 30 segundos.
5. Tomar una segunda muestra con bastoncillo de las manos tras aplicación del gel.
6. Sembrar en placa.

Este protocolo puede se aplicará a otro alumno pero sustituyendo la solución hidroalcohólica por lavado de manos con agua y jabón durante 30 segundos.

Posteriormente, tras estudiar los cultivos, analizaríamos de forma cualitativa los resultados. Para ello observaríamos en cuál de las placas se ha producido una mayor proliferación de bacterias: en la de la muestra procedente de las manos tratadas con la solución o en la procedente de las tratadas con agua y jabón. Con ello determinaríamos de manera aproximada si el gel es adecuado para desinfectar y si es mejor, peor o similar al agua y jabón.

7. Conclusiones

Elaboración de un póster, un canvas o similar con los aspectos principales del tema tratado: tipos de sistemas materiales: sustancias puras y sus tipos; mezclas y sus clases; mezclas de especial interés; el coronavirus como sistema material; antisépticos y desinfectantes; barreras físicas y químicas para combatir la infección. Eficacia comparada de las barreras químicas: ¿es necesario usar soluciones hidroalcohólicas?