

2020



CIENCIAS NATURALES MODULO GRADO 9°

GUÍAS Y TALLERES DE CIENCIAS NATURALES PARA EL GRADO NOVENO 9°

DOCENTE: GLORIA AMPARO RAMÍREZ ZULUAGA.



GUÍA #1

EJE TEMATICO	Proceso Químico: Cambios y conservación de los materiales cuando interactúan. Soluciones I ¿CÓMO PUEDO DIFERENCIAR QUE UN MATERIAL ES UNA MEZCLA O ES UN COMPUESTO PURO?
--------------	---

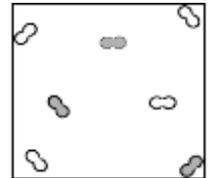
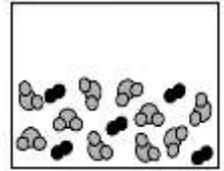
OBJETIVO(S)	<ul style="list-style-type: none">Reconoce en un primer acercamiento las mezclas como materia formada por dos o más sustancias diferentes que conservan su individualidad y se encuentran en proporción variable.
-------------	---

EVALUACIÓN	<p>El propósito de esta Guía y Material de Auto – Estudio es proporcionar un apoyo teórico de carácter introductorio que te permita tener un panorama general sobre el estudio de la temática de los sistemas de mezclas, los cuales se encuentran sustentados en los siguientes conceptos básicos: mezcla, compuesto químico y elemento químico.</p> <p>La guía está fundamentada en aprendizaje correspondientes a los conceptuales y aplicación de estas bases teóricas desde la comprensión lectora de textos narrativos y técnicos. Para la presentación del ejercicio de comprensión lectora puede enviarse al correo académico de la docente: academicoinmaculada9@gmail.com, en el cual se debe especificar en el asunto:</p> <p>Título: Sistemas de Mezclas I Nombre del estudiante: Grupo: Fecha de presentación:</p> <p>Se debe adjuntar un archivo en Word donde tenga la solución de dicha actividad. Para el envío de la actividad no se establece una fecha determinada, pero debe estar dentro del rango de tiempo del receso estudiantil. Para aquellos estudiantes que no les queda fácil enviarlo al correo puede tenerlo en físico para su evaluación.</p>
------------	--

CONTENIDO	<p>LAS MEZCLAS MEZCLAS HOMOGÉNEAS (DISOLUCIONES)</p> <p>Una mezcla homogénea se caracteriza porque a simple vista no podemos distinguir sus componentes. Sus propiedades son las mismas en todos sus puntos (el mismo aspecto, la misma proporción de los componentes). Por ejemplo, en un vaso de agua con sal, cualquier cucharada que tomemos estará igual de salada. A simple vista parece una sola sustancia, pero pueden separarse sus componentes. Además, si ponemos a hervir el agua con sal, al llegar a la temperatura de ebullición, esta no permanece constante, sino que sigue aumentando mientras hierve. Esto permite distinguir entre sustancias puras y mezclas.</p>	
-----------	---	---

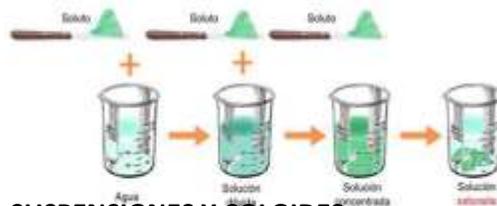
Las moléculas de una mezcla homogénea están repartidas uniformemente. Al disolver sal en agua, las moléculas de la sal se separan y se reparten entre las moléculas del agua. No hay granos, con lo que la mezcla es transparente. Con dos líquidos que se mezclen (alcohol y agua, aceite y gasolina) ocurre lo mismo, al igual que con gases (el aire, mezcla de nitrógeno, oxígeno y otros gases). Una mezcla homogénea también se conoce como disolución. Las hay de muchos tipos:

- Sólido – líquido: sal en agua (suero, caldo), azúcar en agua (refrescos), yodo en alcohol
- Líquido – líquido: alcohol y agua (bebidas alcohólicas), aceite y gasolina.
- Gas – líquido: CO₂ en agua (bebidas gaseosas), oxígeno en agua.
- Sólido – Sólido: Aleaciones metálicas (acero, latón, bronce)
- Gas – gas: aire



En una disolución, el **soluto** es el componente que está en menor cantidad, y el **disolvente** el que está en mayor proporción.

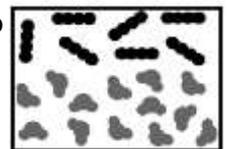
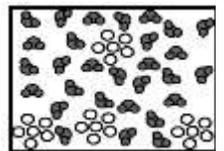
Una disolución será **diluida** cuando la proporción de soluto sea muy baja comparada con la cantidad máxima que puede disolverse. La disolución será **concentrada** si la proporción de soluto es elevada. Y será **saturada** cuando ya no sea posible seguir disolviendo soluto en una cantidad determinada de disolvente. Todo el soluto que se añada a partir de ahí se quedará en el fondo (precipita) si es sólido, y se irá a la atmósfera (se desprende) si es gas.



MEZCLAS HETEROGÉNEAS. SUSPENSIONES Y COLOIDES

Una mezcla de varias sustancias es heterogénea cuando podemos distinguir sus componentes a simple vista o con un microscopio. Sus propiedades son diferentes en diferentes partes del sistema. Por ejemplo, si mezclamos arena de dos colores diferentes, tendremos partes con más arena de un tipo y partes con más arena del otro tipo. O si nos fijamos en el fango, estará más turbia la parte de abajo que la de arriba. En algunas mezclas heterogéneas podemos llegar a distinguir los componentes a simple vista (en el granito, por ejemplo, o al juntar aceite y agua, que no llegan a mezclarse, el aceite se quedará arriba).

¿Cómo es una mezcla heterogénea a nivel microscópico? ¿Cómo están las moléculas? Pues las moléculas no llegan a repartirse entre ellas realmente. Al menos en una de las sustancias las moléculas se mantienen unidas formando granitos (si es sólido) o gotas (si es líquido).





Las **suspensiones** son mezclas heterogéneas en las que uno de los componentes está en forma de pequeños granos que quedan suspendidos durante mucho tiempo en un líquido. Algunos medicamentos se presentan de esta forma. El polvo en el aire, el humo, el fango, son otros ejemplos. En otros casos, los componentes no se distinguen a simple vista, porque uno de los componentes, líquido, está en forma de gotas microscópicas y quedan en suspensión permanente, no llega a separarse nunca. Parecen homogéneas, pero en realidad son heterogéneas. Se denominan **coloides**. Por ejemplo: la niebla (aire y agua), los aerosoles, la mayonesa, la leche, muchos jarabes...

En la mayonesa, por ejemplo, el aceite forma gotitas microscópicas gracias a la presencia de una sustancia emulsionante, la lecitina, que está presente en el huevo, y que rodea a las gotas de aceite.



Para complementar tus aprendizajes conceptuales, entra a la página web de la docente: <https://academicoinmaculad.wixsite.com/lectura-cientifica/trabajos-en-casa>
Ubíquese en la sesión de la página Ciencias Naturales – Química y dele clic en la presentación y video de los sistemas de mezclas.

ACTIVIDAD

ACTIVIDAD # 1:

De acuerdo con el siguiente texto y diagrama, realice:

1. Realice la lectura, subraye las palabras desconocidas y escriba el significado con sus propias palabras.
2. Construya un párrafo que contenga la idea principal de la lectura.
3. Represente por figura dos de cada uno de los tipos de mezclas que se mencionan.
4. En el diagrama sobre la materia y los diferentes tipos de materia que se pueden encontrar, Construya un escrito que muestre lo que entiendes sobre estos conceptos con ejemplos que tú misma puedas plantear.

LECTURA: MEZCLAS DE USO COTIDIANO O USO COMERCIAL

En muchas situaciones de nuestra vida cotidiana usamos disoluciones entre las que se encuentran el agua potable, que es una disolución muy diluida de sustancias químicas inofensivas, el vinagre que es una disolución de ácido acético con agua, un refresco que es una disolución que contienen CO₂ disuelto, muchos medicamentos como jarabes para la tos, analgésicos en forma de tabletas, antibióticos en ampollitas, o los sueros salinos y glucosados que se emplean en los hospitales. En fin, podríamos continuar con una gran lista de ejemplos de mezclas que tienen aplicación en la vida diaria. De entre las mezclas homogéneas hay que destacar a las disoluciones, en las cuales las partículas son tan pequeñas que jamás se sedimentan y no se les puede ver ni con microscopios



muy potentes, algunas de ellas tienen una apariencia tan clara como el cristal, a tal grado que muchas disoluciones incoloras tienen exactamente la misma apariencia que el agua. Cuando hablamos de una disolución a menudo se cree que está restringido sólo al de disolución de un sólido (solute) en un líquido (disolvente) pero en realidad abarca muchos otros casos representados en el siguiente cuadro:

Tipos de disoluciones

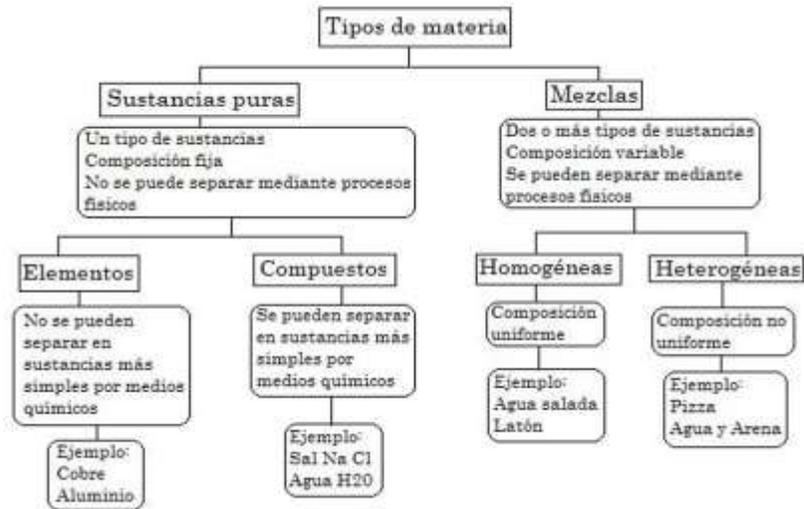
Disolvente	Soluto	Ejemplo
Sólido	Sólido	Aleaciones: bronce o latón
Sólido	Líquido	Amalgamas
Sólido	Gas	Hidrógeno adsorbido en paladio
Líquido	Sólido	Azúcar disuelta en agua
Líquido	Líquido	Alcohol ordinario disuelto en agua
Líquido	Gas	Dióxido de carbono disuelto en agua
Gas	Sólido	Naftalina disuelta en aire
Gas	Líquido	Niebla
Gas	Gas	Hidrógeno disuelto en aire

La mayoría de las disoluciones que utilizamos contienen una cantidad determinada de soluto o fase dispersa, la que se encuentra en menor proporción y que está disuelta en otra que se encuentra en mayor proporción llamada disolvente y que forma la fase dispersante en la que se disuelve el soluto. Por disolución debemos entender: mezcla homogénea de dos o más materiales dispersos de manera uniforme y en la cual no es posible distinguir un material del otro. Importancia de las disoluciones Cuando el disolvente es agua, a las disoluciones que forma se les llama “disoluciones acuosas”. La gran capacidad de disolución del agua es muy importante en la vida cotidiana ya que, prácticamente, todo lo que bebes está en disolución acuosa: los refrescos, el té, los jarabes, los jugos de frutas, el café, agua mineral, agua potable y las bebidas deportivas son disoluciones acuosas. También el vino, vodka, cerveza y whisky son disoluciones acuosas de alcohol etílico. Cuando el agua tiene olor, a menudo se debe a que contiene disuelto algún gas como el ácido sulfhídrico H_2S o el cloro Cl_2 . Las disoluciones acuosas son un medio eficaz para transportar las sustancias nutritivas en las plantas y en tu sangre. Así, si el agua no pudiera disolver el azúcar, las moléculas del azúcar no podrían viajar a través de la sangre a nuestras células. Casi todas las reacciones químicas que mantienen la vida suceden en un medio acuoso. Sin agua esta reacción no se llevaría a cabo. Así, al tomar una taza de café, un vaso con leche con chocolate o un refresco, al bañarnos con el agua de mar, o al limpiar el piso con líquido blanqueador estamos utilizando disoluciones. Cabe mencionar que a este tipo de disoluciones se les conoce también como mezclas cotidianas.

¿Por qué las mezclas de uso cotidiano son tan especiales? Importancia de la formulación Por la mañana, desde que despiertas, estas en contacto con una gran cantidad de mezclas. Al bañarte, el agua potable que utilizas es una mezcla de agua con sustancias que eliminan las bacterias, al lavarte los dientes utilizas pasta dentífrica que es una mezcla de varios ingredientes, durante el desayuno te preparas una taza de café o un vaso de leche con chocolate, si te duele la cabeza ingieres un analgésico que también es una mezcla y así, durante las actividades del día, seguramente empleas otras mezclas más de uso cotidiano. Si eres observador, todas las mezclas mencionadas tienen ingredientes específicos los cuales se encuentran en determinadas concentraciones. Por ejemplo, el agua potable contiene una cierta cantidad de cloro en ppm, la pasta dentífrica está elaborada con cantidades específicas de los ingredientes que la componen, al prepararte una taza de café o el vaso de leche con chocolate por lo regular utilizas las mismas proporciones, también, el analgésico que empleamos para aliviar el dolor de cabeza tiene una determinada concentración de sus componentes. Pero, ¿Por qué las mezclas de uso cotidiano son tan especiales?, ¿por qué contienen los mismos ingredientes en proporciones específicas?, ¿esta proporcionalidad va en contra de la definición general de mezclas? Te invitamos a que revises la información que proporcionan los



empaques de los distintos artículos que se usan en forma cotidiana, como, por ejemplo: agua mineral, vinagre, agua oxigenada, “Melox” o “Pepto.Bismol”, Boing de frutas, “Gatorade”, cerveza, vino, tequila, aspirina, algún jarabe para la tos o de un antibiótico, polvo para preparar bebidas, desinfectante de verduras, alcohol para curación, etcétera, ¿tienen los mismos ingredientes?, ¿estarán en la misma proporción siempre? Pero, aunque deben contener los mismos ingredientes en proporciones específicas, no por esto dejan de ser simplemente mezclas.





EJE TEMATICO	Proceso Químico: Cambios y conservación de los materiales cuando interactúan. Soluciones I
OBJETIVO(S)	<ul style="list-style-type: none">• Reconocer las propiedades de una disolución según su estado físico y sus componentes de soluto y disolvente.• Comprender el concepto de solubilidad y los factores que la afectan.
EVALUACIÓN	<p>El propósito de esta guía está centrado en que los estudiantes reconozcan las principales características de las disoluciones químicas de acuerdo a su estado físico, a la naturaleza de sus componentes y el proceso de disolución. Para esto se potenciará los conocimientos ya vistos en el primer periodo siguiendo un modelo de refuerzo. A partir de este modelo, los estudiantes podrán identificar por sí mismos la presencia de disoluciones en su entorno cercano y aprenderán a caracterizar sus componentes como soluto y disolvente.</p> <p>La guía está fundamentada en aprendizaje correspondientes a los conceptuales, procedimentales y actitudinales, permitiendo que bajo las bases teóricas analizar el concepto de solución bajo un contexto cotidiano, además caracterice este sistema de mezcla y los ejemplifique bajo su importancia.</p> <p>Para la presentación del ejercicio de aplicación y evaluación, puede ser enviado al correo académico de la docente: academicoinmaculada9@gmail.com, en el cual se debe especificar en el asunto: Título: Soluciones I Nombre del estudiante: Grupo: Fecha de presentación: Se debe adjuntar un archivo en Word donde tenga la solución de dicha actividad. Para él envío de la actividad no se establece una fecha determinada, pero debe estar dentro del rango de tiempo del receso estudiantil. Para aquellos estudiantes que no les queda fácil enviarlo al correo puede tenerlo en físico para su evaluación.</p>
CONTENIDO	<p>Mezclas homogéneas: soluciones</p> <p>Las mezclas son uniones físicas de sustancias donde la estructura de cada sustancia no cambia y sus propiedades químicas se mantienen. Sin embargo, las proporciones entre sus componentes pueden variar y estos pueden ser separados por procesos físicos. Las mezclas se clasifican en heterogéneas y homogéneas.</p> 

Una solución o disolución es una mezcla homogénea donde las sustancias combinadas poseen la más alta fuerza de cohesión y se distribuyen de manera uniforme. Si tomamos dos muestras tendrán la misma proporción de las sustancias que la componen. Por esto sus componentes o sustancias no son identificables a simple vista. Así mismo no se presenta un cambio químico ya que las sustancias de la mezcla no forman una nueva sustancia.



Aroz con verdura*

Leche

Helado con chocolate

Vino

Componentes de las soluciones

La sustancia que compone la solución se llama soluto el cual se distribuye uniformemente en otra sustancia llamada solvente. El solvente y el soluto no reaccionan entre sí y se pueden mezclar en distintas proporciones. Por ejemplo, una pequeña cantidad de sal disuelta en agua proporciona un sabor ligeramente salado; a medida que se disuelve más sal, el agua sabe cada vez más salada. Por lo general, la sal (soluto) es la sustancia de la solución presente en menor cantidad, mientras que el agua en este caso (solvente) es el componente mayoritario. Por lo tanto, cuando la sal (un soluto y el agua, un solvente, se mezclan, se obtiene una solución de agua salada. Las soluciones pueden estar compuestas de varias proporciones de acuerdo con la cantidad de soluto dado en un solvente. Por lo tanto, las soluciones pueden variar en concentración. La concentración de una solución (la concentración se simboliza con corchetes []) es una medida de la cantidad de soluto (sto) disuelto en una cantidad fija de solución (sln). Cuanto más soluto se disuelva, mayor será la concentración de la solución.



[] en peso (sln) = Cantidad de soluto (sto) gramos ÷ volumen de la solución (litros)

Es decir, la concentración en peso de una solución es la relación entre la cantidad de soluto en gramos sobre el volumen de la solución en litros.

Como mencionamos en el ejemplo anterior, al adicionar más sal al agua se aumentará la concentración de la solución, y llegará un punto en que la sal no podrá disolverse.



Solución de tinta en agua, donde se aumenta la concentración de tinta.

Por lo tanto, de acuerdo a la concentración, las soluciones pueden distinguirse en:

- Soluciones diluidas: la cantidad de soluto se encuentra en una mínima proporción en relación al volumen de la solución.
- Soluciones concentradas: la cantidad de soluto en un volumen determinado es considerable.
- Soluciones insaturadas: el soluto no alcanza la cantidad máxima posible.
- Soluciones saturadas: se ha alcanzado la mayor cantidad de soluto posible para diluir.
- Soluciones sobresaturadas: contiene más soluto del que puede existir para ser diluido.

Las soluciones pueden ser una mezcla de líquidos, sólidos o gases. El latón, por ejemplo, es una solución sólida que se forma enfriando una mezcla de zinc líquido y cobre líquido. La solución que resulta tiene el mismo estado (sólido, líquido ó gaseoso) que el solvente. Así, cuando se disuelve sal en agua, la solución de sal resultante es líquida. El agua carbonatada o refrescos con burbujas se preparan disolviendo dióxido de carbono gaseoso en agua; el dióxido de carbono es el soluto y el agua es el disolvente.

La mayoría de las soluciones biológicamente importantes son aquellas en las cuales los gases, líquidos o sólidos se disuelven en agua. Estas soluciones se llaman soluciones acuosas en las que el agua es el disolvente y son importantes para los organismos vivos.

Por ejemplo:

- Los microorganismos marinos pasan sus vidas inmersas en el mar, una solución acuosa.
- La mayoría de los nutrientes que las plantas necesitan están en soluciones acuosas en el suelo húmedo.
- El plasma, la parte líquida de la sangre es una solución acuosa que contiene nutrientes y gases disueltos.
- Las células corporales existen en soluciones acuosas de fluido intercelular.

Solubilidad

Es la capacidad de una sustancia de disolverse en otra. Se mide como la cantidad máxima de soluto que se puede disolver en un volumen definido de solvente, a una temperatura y presión determinadas. En el caso de mezcla de gas en gas, la solubilidad es ilimitada, mientras que en el resto de las soluciones existe un límite a la cantidad de soluto que se puede disolver en un volumen determinado de solvente. La solubilidad se mide como el Coeficiente de solubilidad o simplemente Solubilidad. Cuando se reporta la solubilidad es necesario especificar las condiciones de presión y temperatura. Para los gases se acostumbra medir por 1 ml de solvente a la presión de 1 atmósfera. Para los líquidos y sólidos, la solubilidad se reporta en g de soluto por 100 g de solvente.

Factores que Modifican la Solubilidad



Temperatura. En el caso de líquidos y sólidos, la solubilidad en agua aumenta al aumentar la temperatura, en cambio para los gases, la solubilidad disminuye cuando aumenta la temperatura. Un ejemplo del efecto ambiental de este factor es caso de las industrias que vierten agua caliente al mar, ríos o lagos, la cual se considera contaminante ya que disminuyen la solubilidad del O₂ y la cantidad de O₂ disuelto, como consecuencia los organismos aeróbicos mueren ahogados o sufren limitación en su desarrollo.

Presión. La presión prácticamente no afecta la solubilidad de líquidos y sólidos en agua, pero si aumenta la solubilidad de los gases. La solubilidad de un gas en un líquido es proporcional a su presión parcial. En la práctica médica es común el uso de aire enriquecido con O₂ ya que aumentando la presión parcial del Oxígeno se aumenta su solubilidad y por tanto la cantidad que se transporta, lográndose mantener el aporte adecuado de O₂ cuando se presenta insuficiencia respiratoria.

En condiciones extremas, como en buzos que llegan a respirar a presiones de más de 8 atmósferas, la presión parcial de gases como el N₂ aumenta 8 veces al igual que su solubilidad, por lo que un descenso brusco de la presión total (descompresión) disminuye la solubilidad a tal grado que se liberar N₂ gaseoso en la sangre, dando lugar a embolias de consecuencias graves.

Estructura química. La capacidad de las sustancias para disolverse en líquidos, depende de que las interacciones soluto – solvente provean suficiente energía para dispersar el soluto. Si la estructura química de soluto y solvente no son afines, entonces no podrán interactuar y el soluto será insoluble en el solvente, como sucede con el aceite y el agua. Cuando el solvente es orgánico, la solubilidad de gases no polares aumenta al aumentar la temperatura. Este efecto se debe a que existen interacciones entre soluto y solvente, pero son muy débiles y el aumento de temperatura proporciona la energía necesaria para la dispersión.

Para complementar tus aprendizajes conceptuales, entra a la página web de la docente:
<https://academicoinmaculad.wixsite.com/lectura-cientifica/trabajos-en-casa>

Ubíquese en la sesión de la página Ciencias Naturales – Química y dele clic en la presentación de soluciones y repase las bases teóricas.

ACTIVIDAD

ACTIVIDAD # 2: Evalúate.

1. Repase los conceptos haciendo lectura del texto anterior, sus apuntes en clase y la presentación en la página académica de la docente.
2. Desarrolle el siguiente test evaluativo y justifique la respuesta de 5 preguntas.

TEST EVALUATIVO

El siguiente examen desea conocer el proceso de aprendizaje que alcanzaste sobre las Disoluciones a través de las siguientes preguntas estandarizadas. Son preguntas de Selección Múltiple con una Única respuesta. Debes rellenar en la Hoja de Respuestas el círculo de la letra que tú creas es la respuesta correcta a cada pregunta.

Mucha concentración y buena comprensión lectora.



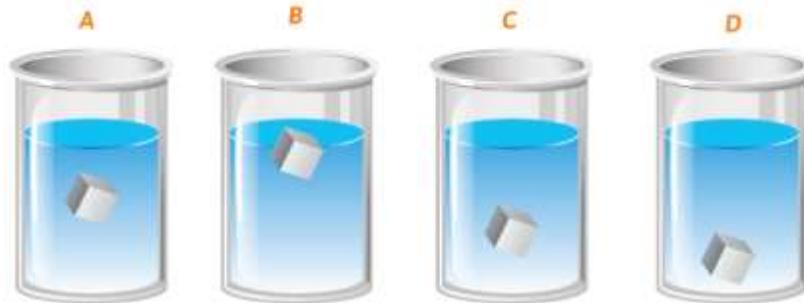
1. Miguel retira un cubo de hielo del congelador de su nevera y lo deja en un plato que se encuentra a temperatura ambiente. Luego de un tiempo observa que éste se ha fundido por completo, como se muestra a continuación:



Este proceso es un cambio:

- A. físico, porque no se modifica la composición química de las sustancias.
- B. físico, porque no se observa el cambio de estado en las sustancias.
- C. químico, porque se modifica la composición química de las sustancias.
- D. químico, porque se observa el cambio de estado en las sustancias.

2. En cuatro recipientes se vierte la misma cantidad de agua con diferentes contenidos de sal. A cada recipiente se le mete un trozo de metal de 5 g. El dibujo que representa el recipiente que contiene la mayor concentración de sal es:



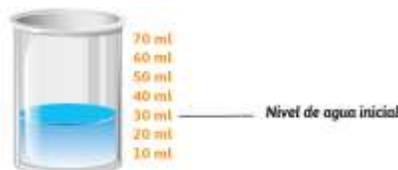
3. En la tabla de la derecha, se observa la solubilidad de 4 sustancias en 100 mL de agua a una temperatura de 25°C.

SOLUBILIDAD	SOLUBILIDAD g (sólido) / 100 g de H ₂ O
Nitrato de potasio	38,0
Cloruro de sodio	35,9
Bicarbonato de sodio	10,3
Cloruro de potasio	34,4

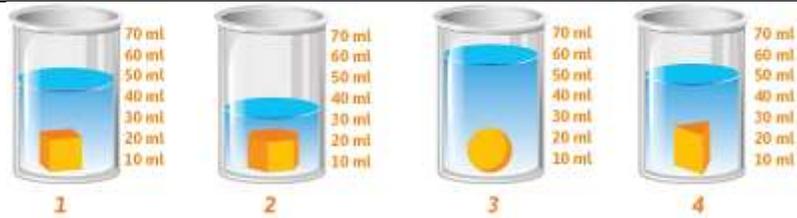
De acuerdo con la información de la tabla, la sustancia más soluble en agua es el:

- A. Nitrato de potasio.
- B. Cloruro de sodio.
- C. Bicarbonato de sodio.
- D. Cloruro de potasio.

4. Andrés llena cuatro vasos iguales con la misma cantidad de agua, como se muestra en el siguiente dibujo:



En cada uno de ellos mete un objeto que se hunde hasta el fondo y observa lo siguiente:



La profesora le pregunta a Andrés si los datos que tiene son suficientes para determinar cuál es el objeto con mayor densidad. A esta pregunta Andrés responde:

- A. Sí, porque el objeto que desplaza mayor cantidad de agua tiene mayor densidad.
 - B. No, porque para calcular la densidad es necesario conocer la masa de los objetos.
 - C. Sí, porque el volumen y el tamaño sirven para determinar la densidad de los objetos.
 - D. No, porque el objeto que tiene mayor tamaño es el que presenta mayor densidad.
5. Teniendo en cuenta el siguiente gráfico, las partículas representadas en el esquema conforman:

- A. un Átomo.
- B. un Elemento.
- C. un Compuesto.
- D. una Mezcla.



6. La siguiente gráfica muestra el proceso para obtener una disolución de azúcar y agua:



En cada uno de ellos mete un objeto que se hunde hasta el fondo y observa lo siguiente:

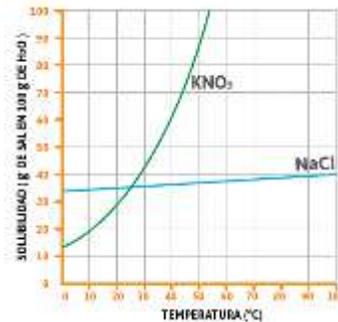
De acuerdo con la información anterior, es correcto afirmar que el azúcar y el agua forman una disolución:

- A. Homogénea, porque sus componentes no se distinguen entre sí.
- B. Homogénea, porque sus componentes se pueden separar por algún método.
- C. Heterogénea, porque sus componentes se distinguen entre sí.
- D. Heterogénea, porque sus componentes no se pueden separar por algún método.

7. Para preparar Café caliente en casa, se necesita Agua, Azúcar y Café Soluble. Cuando le agregamos el Azúcar y el Café Soluble al vaso de Agua, qué ocurre con estas sustancias:

- A. se Diluyen.
- B. se Adhieren.
- C. se Disuelven.
- D. se Desaparecen.

8. La solubilidad es la cantidad máxima de soluto que se disuelve en 100 g de agua a una temperatura determinada. La gráfica muestra la solubilidad de dos sales, en función de la temperatura:



De acuerdo con esa gráfica, es correcto afirmar que a:

- A. 0°C, el KNO₃ es más soluble que el NaCl.
- B. 10°C, el NaCl es más soluble que el KNO₃.
- C. 20°C, el KNO₃ es más soluble que el NaCl.
- D. 30°C, el NaCl es más soluble que el KNO₃

9. En el costado de la etiqueta de una botella de una bebida alcohólica aparece la siguiente información: 29%Vol. Al leer esta información, qué se está indicando:

- A. La Pureza de la bebida.
- B. El Peso de la bebida.
- C. El Contenido de la bebida.
- D. El Volumen de alcohol en la bebida.

10. Juan echó en un recipiente tres sustancias, las mezcló y después de una hora en reposo observó algunas características de las sustancias y las registró en su cuaderno:

- La sustancia 1 es más liviana que las sustancias 2 y 3.
- La sustancia 3 es un sólido más pesado que la sustancia 2.
- Las sustancias 1 y 2 son líquidos.

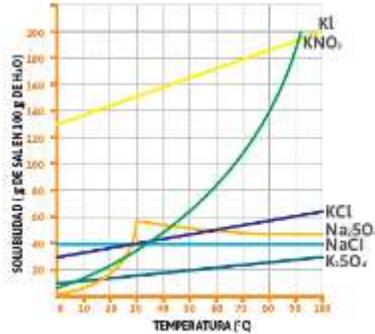
De acuerdo con las características registradas en el cuaderno de Juan, el dibujo que mejor representa la mezcla después de una hora es:



11. El cobre, el estaño y el aluminio poseen propiedades específicas. Cuando se funden puede formar el bronce de aluminio que posee composición uniforme. Las proporciones de estos elementos pueden variar; sin embargo, sus propiedades se conservan. A partir de esta información, el bronce de aluminio es:

- A. Una mezcla homogénea.
- B. Un átomo.
- C. Una mezcla heterogénea.
- D. Un elemento.

12. La solubilidad de un compuesto se define como la cantidad máxima de soluto que puede disolverse en una determinada cantidad de disolvente a una presión y temperatura dadas. En la gráfica de la derecha se representan las curvas de solubilidad para diferentes sustancias.



Cuando existe un equilibrio entre el soluto disuelto y el disolvente, se dice que la disolución es saturada. Las zonas por debajo de las curvas representan las soluciones no saturadas y las zonas por encima, las soluciones sobresaturadas. A partir de esta información, será correcto afirmar que, en una disolución NO saturada, la cantidad de soluto disuelto es:

- A. Suficiente para la cantidad de disolvente.
- B. Insuficiente para la cantidad de disolvente.
- C. Demasiada para la cantidad de disolvente.
- D. Exactamente igual a la cantidad de disolvente.

13. A Ligia le piden hacer una mezcla concentrada de jabón detergente para lavar el cuarto de baño. Ella prepara 4 baldes con las mezclas homogéneas y necesita tu ayuda para saber cuál de ellas debe usar. ¿Cuál crees tú que es el balde que tiene la mezcla más concentrada?

- A. Un vaso de jabón detergente en medio balde de agua.
- B. Un vaso de jabón detergente en un balde de agua.
- C. Dos vasos de jabón detergente en medio balde de agua.
- D. Dos vasos de jabón detergente en un balde de agua.

14. Si se suministra calor a un pedazo de hielo se observa que comienza a fundirse hasta quedar completamente líquido, después hierve y pasa a vapor. En estos cambios físicos se puede afirmar que cambia:

- A. las fuerzas de atracción y repulsión moleculares.
- B. el número de moléculas de agua.
- C. la forma de los átomos en las moléculas.
- D. la forma y la composición de las moléculas.

15. En la etiqueta de un frasco de vinagre blanco aparece la siguiente información: “solución de ácido acético al 4% en peso”. Esta información indica que el frasco contiene:

- A. 4 gramos de ácido acético en 96 gramos de solución.
- B. 100 gramos de soluto y 4 gramos de ácido acético.
- C. 100 gramos de disolvente y 4 gramos de ácido acético.
- D. 4 gramos de ácido acético y 100 gramos de solución.

NOMBRE: _____ GRUPO: ____ FECHA: _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D



EJE TEMATICO	Catedra Ambiental: Propiedades fisicoquímicas del agua y el ciclo hidrológico.
OBJETIVO(S)	<ul style="list-style-type: none">• Appreciar la importancia del agua para la vida en general y para los seres vivos en particular.
EVALUACIÓN	<p>El propósito de esta Guía es proporcionar un apoyo teórico de carácter introductorio que te permita tener un panorama general sobre el estudio de la temática de la molécula de agua, lo cual se encuentran sustentados en los siguientes conceptos básicos: origen del agua, importancia, distribución y demanda.</p> <p>La guía está fundamentada en aprendizaje correspondientes a los conceptuales y aplicación de estas bases teóricas desde la comprensión lectora de textos narrativos y técnicos. Para la presentación del ejercicio de comprensión lectora puede enviarse al correo académico de la docente: academicoinmaculada9@gmail.com, en el cual se debe especificar en el asunto:</p> <p>Título: Caracterización de la molécula del agua Nombre del estudiante: Grupo: Fecha de presentación:</p> <p>Se debe adjuntar un archivo en Word donde tenga la solución de dicha actividad. Para él envío de la actividad no se establece una fecha determinada, pero debe estar dentro del rango de tiempo del receso estudiantil. Para aquellos estudiantes que no les queda fácil enviarlo al correo puede tenerlo en físico para su evaluación.</p>
CONTENIDO	<p>ORIGEN DEL AGUA EN LA TIERRA Y SUS CONDICIONES DE DISTRIBUCION.</p> <div data-bbox="771 1302 1079 1795" style="border: 1px dashed orange; padding: 10px; text-align: center;"><p>1</p><p>¿Sabía que...? Más del 70% de la tierra está cubierta por agua pero solo un 3% es agua apta para el consumo humano y que en Colombia por cada metro cuadrado de páramo se produce 1 litro de agua por día.</p><p>Páramo colombiano</p></div> <p>Pensemos en cómo era la Tierra hace 4.800 millones de años. Podemos imaginar nuestro primitivo planeta repleto de volcanes en erupción y una corteza terrestre o litosfera muy caliente. Los volcanes expulsan lavas, cenizas, etc. que son sólidos y líquidos en estado viscoso y que solidifican</p>



rápido debido al cambio brusco de temperatura desde el interior hasta el exterior. También expulsan gases, principalmente nitrógeno, dióxido de carbono y vapor de agua. Este vapor de agua, fue el gas que dio origen a las nubes primitivas, que, a su vez, dieron lugar, al enfriarse, a las primeras lluvias. Al caer el agua sobre la corteza terrestre, se evaporó rápidamente debido a la elevada temperatura existente, transformándose de nuevo en vapor de agua y, por lo tanto, iniciándose de nuevo el ciclo. La corteza terrestre se ha ido enfriando progresivamente y el agua ha ido almacenándose, formando al principio charcas y pequeñas lagunas hasta llegar a formar grandes lagos, mares y océanos.



La temperatura de la Tierra ha ido descendiendo y, hoy en día, podríamos decir que se mantiene constante, aunque asistimos a un recalentamiento del Planeta debido a las emisiones constantes de gases de efecto invernadero. Todo este proceso se ha desarrollado a lo largo de miles de millones de años.

El agua es uno de los compuestos más abundantes de nuestro planeta, basta decir que forma las $\frac{3}{4}$ partes de la superficie de la Tierra y en cuanto al hombre, por término medio, el 65 % del cuerpo es agua.

Sin embargo, tal como se decía en el preámbulo de la Ley de Aguas del 2 de agosto de 1985, “El agua es un recurso natural escaso, indispensable para la vida y para el ejercicio de la inmensa mayoría de las actividades económicas; es indispensable, no ampliable por la mera voluntad del hombre, irregular en su forma de presentarse en el tiempo y en el espacio; fácilmente vulnerable y susceptible de usos sucesivos. Asimismo, el agua constituye un recurso unitario que se renueva a través de ciclo hidrogeológico”.

La aparente contradicción entre lo expuesto es, sencillamente, porque no toda el agua existente está a disposición nuestra y la que lo está no se encuentra regularmente repartida en los distintos territorios.

El agua en la biosfera se encuentra en los depósitos de reserva existentes en la atmósfera, en los océanos, en las zonas continentales, en los casquetes de hielo y en los estratos subterráneos, siendo el componente mayoritario de los seres vivos. Además, hay que considerar el agua en circulación que se transfiere a la atmósfera procedente de las capas superficiales de los océanos, lagos, ríos y suelo y también la que se transfiere por transpiración de animales y vegetales, la que precipita en forma de nieve, lluvia, la que se funde del hielo, la que traspasa el suelo por percolación y la procedente de géiseres y volcanes.

La parte disponible de agua representa el 10 % del total, ya que el 90 % del agua de la Tierra se encuentra combinada en la litosfera por lo que no es utilizable por los seres vivos. La mayor parte del agua disponible se encuentra en los océanos que almacenan 1.350.000.000 km³ (97,6 % del agua de la biosfera), le siguen los casquetes polares y glaciares (2,15 %), el agua subterránea (0,65 %), el agua superficial de ríos y lagos (0,018 %) y, finalmente, la atmósfera (0,001 %).

Anualmente se trasvasan de los océanos a los continentes 40.000 km³ de agua dulce que el hombre utiliza, en parte, para el consumo y usos domésticos, industriales, agrícolas y servicios que se compensa por el trasvase y almacenamiento en los océanos de las aguas de reflujo continental. La demanda total de agua se situaba al final del siglo pasado en 6.000 km³, siendo 14.000 km³ los que pueden ser teóricamente explotables, de ahí la necesidad de racionalizar el uso de los recursos hídricos y regular adecuadamente su empleo, para que el agua no constituya un factor que limite la vida en el planeta. La cantidad de agua disponible, es pues más o menos constante, sin embargo, las necesidades crecen.

¿Sabía que...? La coloración de los ríos no solo se relaciona con los contaminantes que el agua transporta. Según el origen de los ríos, es decir sus condiciones geológicas y geomorfológicas, los ríos también pueden clasificarse de acuerdo con los tipos de **sedimentos** y contenido de **nutrientes**. Existen tipos de ríos blancos, negros o de aguas claras. Por ejemplo, los ríos de aguas negras están usualmente **asociados** a cuencas con suelos extremadamente arenosos, mientras que **cuando un río acarrea grandes cantidades de sedimentos arcillosos y el agua se ve de color turbio, limo o lama, similar al café con leche, se cataloga como río de aguas blancas.**



Río Atrato

El río Atrato es el tercer río más grande de Colombia y se considera uno de los más caudalosos del mundo. Este recorre gran parte del departamento de Chocó, pero desde hace mucho tiempo ha enfrentado efectos causados por la contaminación. ¿Cómo se contamina el agua? El agua puede contaminarse con diferentes tipos de compuestos, así como con microorganismos y variaciones bruscas de temperatura. De este modo se afecta toda la parte biótica y el oxígeno disuelto en el agua y se afecta, por lo tanto, la salud de los animales y los humanos.

- 1. Contaminantes industriales:** dentro de este grupo se encuentran las sustancias tóxicas como hierro, magnesio, zinc, cobre y mercurio, los cuales afectan las propiedades físicas del agua tales como: color, sabor y textura.
- 2. Contaminantes orgánicos:** entre estas sustancias están los detergentes responsables de la espuma y la concentración de impurezas; los residuos sanitarios y las basuras generan malos olores, así como infecciones en la población.
- 3. Contaminación biológica:** la presencia de microorganismos como bacterias y protozoos en el agua destinada a consumo humano constituye un grave problema de salud pública, ya que estos organismos producen enfermedades graves.



Río Atrato



Distribución y causas de las regiones secas Las regiones secas del mundo abarcan alrededor de 42 millones de kilómetros cuadrados, un sorprendente 30 por ciento de la superficie terrestre. Ningún otro grupo climático ocupa un área de tierra tan grande. Dentro de estas regiones con poca agua se reconocen normalmente dos tipos climáticos, el desierto y la estepa. El desierto es más seco que la estepa y recibe el nombre de “zona árida” mientras que la estepa recibe el nombre de “zona semiárida”. El mapa mundial que muestra la distribución de las regiones desérticas y de estepa revela que las tierras secas están concentradas en los subtropical.



Figura 3. Distribución de los desiertos en la Tierra.

En el hemisferio meridional, los climas secos dominan Australia. Casi el 40 por ciento del continente es un desierto, y mucho del resto, es semiárido.

También hay zonas áridas y semiáridas en el sur de África y en costas chilenas y peruanas. El aire que se eleva por la atmósfera se expande y se enfría, un proceso que induce el desarrollo de nubes y precipitaciones. Por esta razón, las áreas que están bajo la influencia de la depresión ecuatorial se cuentan entre las más lluviosas de la Tierra, Ocorre exactamente lo contrario en las regiones próximas a los 10° de latitud norte y sur donde predominan las altas presiones.



Figura 4. Distribución global de vientos y de precipitación.

En las zonas conocidas como anticiclones (altas presiones) subtropicales, el aire se hunde. Cuando el aire se hunde, se comprime y se calienta. Estas condiciones son exactamente las opuestas a lo que se necesita para producir nubes y precipitación. Por consiguiente, esas regiones se conocen por sus cielos claros, su luz solar y la sequía progresiva.

Desiertos de latitudes medias Estas regiones secas existen principalmente porque están resguardadas en el interior de grandes masas continentales, Se encuentran muy separadas del océano, que es la fuente última de humedad para la formación de nubes y la precipitación.

El Ciclo del Agua: El agua es esencial para todos los seres vivos, incluyendo a los humanos. El hecho que existe en diversas formas es fundamental para la existencia de la vida en la Tierra. Más de dos tercios de la superficie terrestre está cubierta por agua. Esta fluye por los ríos, quebradas y está contenida en lagos, océanos y casquetes polares. También se encuentra en los tejidos de todos los seres vivos. Es el solvente principal para la gran mayoría de las reacciones químicas. En la atmósfera



se presenta como gas invisible llamado vapor de agua y como líquido en pequeñas moléculas formando las nubes. En el suelo, cambia de forma constantemente. El vapor de agua cae del cielo en forma de lluvia líquida o sólida, los glaciares y la nieve, que son grandes acumulaciones de agua en estado sólido. Cuando se derriten, forman ríos que fluyen al océano donde el agua líquida se evapora por acción del sol. Este movimiento constante del agua se llama el “ciclo del agua.” Al ser un ciclo, no tiene comienzo ni final, sino que se repiten una serie de procesos. Comencemos por la evaporación, es decir cuando el agua líquida se convierte en vapor de agua. Este vapor de agua proviene en un 86% de los océanos y casi todo el resto proviene de los lagos y ríos. Una pequeña parte es añadida al ciclo por las plantas y los animales cuando sacan vapor de agua, lo cual se denomina transpiración. Otro proceso es la condensación, es decir cuando el agua cambia de estado gaseoso a estado líquido. El vapor se eleva y se enfría formando pequeñas gotas de agua líquida que forman nubes. El agua cae desde las nubes mediante el proceso de precipitación, es decir cuando cualquier forma de agua cae desde las nubes, como la lluvia, la nieve, y el granizo. Más del 75% de esta precipitación cae al mar y el resto cae sobre la superficie terrestre y se convierte en escurrimiento o en agua subterránea por infiltración. Finalmente, casi toda el agua regresa a la atmósfera por evaporación y transpiración comenzando el ciclo de nuevo. Este ciclo determina el balance hídrico de la tierra.



Figura 5. Barreras montañosas y la formación de zonas desérticas.

La presencia de montañas elevadas que se cruzan en el camino de los vientos predominantes separa las masas de aire marítimas cargadas de agua; además, las montañas obligan al aire a perder mucha de su agua.

El mecanismo es sencillo: A medida que los vientos predominantes se encuentran con las barreras montañosas, el aire se ve forzado a ascender. Cuando el aire se eleva, se expande y se enfría, un proceso que puede producir nubes y precipitación. Las laderas de las montañas expuestas al viento, tienen a menudo abundantes lluvias. Por el contrario, las laderas de las montañas que están al opuesto de la montaña suelen ser mucho más secas. Esta situación existe porque el aire que alcanza la otra ladera ha perdido mucha de su humedad y, si el aire desciende, se comprime y se calienta, con lo cual la formación de nubes es incluso menos probable. Desiertos costeros Los desiertos costeros se localizan generalmente en los bordes occidentales de continentes próximos a los trópicos de Cáncer y de Capricornio. Están influidos por corrientes oceánicas costeras frías que discurren paralelas a la costa. Debido a los sistemas de viento locales que dominan los vientos alisios, estos desiertos son menos estables que los de otro tipo.

Para complementar tus aprendizajes conceptuales, entra a la página web de la docente:

<https://academicoinmaculad.wixsite.com/lectura-cientifica/trabajos-en-casa>

Ubíquese en la sesión de la página Catedra ambiental y repase las bases conceptuales dando clic a la presentación.



<p>ACTIVIDAD</p>	<p>Actividad # 3: Comprensión lectora De acuerdo con el texto anterior y diagramas e imágenes establecidas, realice:</p> <ol style="list-style-type: none">5. Realice la lectura, subraye las palabras desconocidas y escriba el significado técnico.6. Construya un resumen de 5 párrafos que contenga la idea principal de la lectura y el desarrollo de esta.7. Represente 5 imágenes con pie de figura (Explicación) que ejemplifique la idea central del texto.8. Explicar cada uno de los esquemas e imágenes que contiene el texto en un máximo de 3 renglones (debe citar el título de la imagen o esquema).
------------------	---



EJE TEMATICO	Catedra Ambiental: Propiedades fisicoquímicas del agua y el ciclo hidrológico.
--------------	--

OBJETIVO(S)	<ul style="list-style-type: none">• Relacionar el comportamiento del agua con su estructura molecular• Conocer las propiedades físicas y químicas del agua.
-------------	--

EVALUACIÓN	<p>El propósito de esta guía está centrado en que los estudiantes reconozcan las principales características del agua de acuerdo a su estado físico, a la naturaleza del enlace químico y las fuerzas imperantes y las propiedades que la caracterizan. Para esto se potenciará los conocimientos ya vistos en el primer periodo siguiendo un modelo de refuerzo.</p> <p>La guía está fundamentada en aprendizaje correspondientes a los conceptuales, procedimentales y actitudinales, permitiendo que bajo las bases teóricas analizar la estructura química del agua un contexto cotidiano, además caracterice las propiedades fisicoquímicas y los ejemplifique bajo su importancia.</p> <p>Para la presentación del ejercicio de aplicación y evaluación, puede ser enviado al correo académico de la docente: academicoinmaculada9@gmail.com, en el cual se debe especificar en el asunto: Título: Propiedades fisicoquímicas del agua Nombre del estudiante: Grupo: Fecha de presentación:</p> <p>Se debe adjuntar un archivo en Word donde tenga la solución de dicha actividad. Para él envío de la actividad no se establece una fecha determinada, pero debe estar dentro del rango de tiempo del receso estudiantil. Para aquellos estudiantes que no les queda fácil enviarlo al correo puede tenerlo en físico para su evaluación.</p>
------------	--

CONTENIDO	<p>PROPIEDADES FISICOQUIMICAS:</p> <p>Sin duda alguna, el agua es uno de los elementos más importantes desde el punto de vista fisicoquímico, hasta tal punto que sus temperaturas de transformación de un estado a otro han sido tomadas como puntos fijos, a pesar de que su punto de congelación y ebullición sean anormales, debido a las asociaciones moleculares.</p> <p>A temperatura ambiente, el agua pura es inodora, insípida e incolora, aunque adquiere una leve tonalidad azul en grandes volúmenes, debido a la refracción de la luz al atravesarla, ya que absorbe con mayor facilidad las longitudes de onda larga (rojo, amarillo, naranja) que las longitudes de onda corta (azul, violeta), desviando lentamente estas otras, provocando que en grandes cantidades de agua esas ondas cortas se hagan apreciables.</p> <p>Su importancia reside en que casi la totalidad de los procesos químicos que suceden en la naturaleza, no solo en organismos vivos sino también en la superficie no organizada de la tierra, así como los que se llevan a cabo en la industria tienen lugar entre sustancias disueltas en agua. Henry Cavendish descubrió en 1781 que el agua es una sustancia compuesta y no un elemento.</p>
-----------	--



Estos resultados fueron anunciados por Antoine - Laurent de Lavoisier (1743 – 1794) en la Academia Francesa en 1783, dando a conocer que el agua estaba formada por oxígeno e hidrógeno. En 1804, el químico francés Joseph Louis Gay-Lussac (1778 – 1794) y el naturalista y geógrafo alemán Alexander von Humboldt (1769 – 1859) publicaron un documento científico que demostraba que el agua estaba formada por dos volúmenes de hidrógeno por cada volumen de oxígeno (H_2O).

Entre las moléculas de agua se establecen enlaces por puentes de hidrógeno debido a la formación de dipolos electrostáticos que se origina n al situarse un átomo de hidrógeno entre dos átomos más electronegativos, en este caso de oxígeno. El oxígeno, al ser más electro negativo que el hidrógeno, atrae más los electrones compartidos en los enlaces covalentes con el hidrógeno, cargándose negativamente, mientras los átomos de hidrógeno se cargan positivamente, estableciéndose así dipolos eléctricos. Los enlaces por puentes de hidrógeno son enlaces por fuerzas de van der Waals de gran magnitud, aunque son unas 20 veces más débiles que los enlaces covalentes.

Los enlaces por puentes de hidrógeno entre las moléculas del agua pura son responsables de la dilatación del agua al sol edificarse, es decir, su disminución de densidad cuando se congela.

En estado sólido, las moléculas de agua se ordenan formando tetraedros, situándose en el centro de cada tetraedro un átomo de oxígeno y en los vértices dos átomos de hidrógeno de la misma molécula y otros dos átomos de hidrógeno de otras moléculas que se enlazan electrostáticamente por puentes de hidrógeno con el átomo de oxígeno.

El hielo representa seis formas alotrópicas, en las que una sola, el hielo ordinario, es más ligero que el agua sólida. Esta estructura cristalina es muy abierta y poco compacta, menos densa que en estado líquido. El agua tiene una densidad máxima de 1 g/cm^3 cuando está a una temperatura de $3,8 \text{ }^\circ\text{C}$, característica especialmente importante en la naturaleza que hace posible el mantenimiento de la vida en medios acuáticos sometidos a condiciones exteriores de bajas temperaturas.

La dilatación del agua al solidificarse también tiene efectos importantes en los procesos geológicos de erosión. Al introducirse agua en grietas del suelo y congelarse posteriormente, se originan tensiones que rompen las rocas.

Densidad: La densidad del agua líquida es altamente estable y varía poco con los cambios de temperatura y presión. A presión normal de 1 atmósfera, el agua líquida tiene una mínima densidad a $100 \text{ }^\circ\text{C}$, cuyo valor aproximado es $0,958 \text{ Kg/l}$. Mientras baja la temperatura va aumentando la densidad de manera constante hasta llegar a los $3,8 \text{ }^\circ\text{C}$ donde alcanza una densidad de 1 Kg/l . Esta temperatura representa un punto de inflexión y es cuando alcanza su máxima densidad a presión normal. A partir de este punto, al bajar la temperatura, disminuye la densidad, aunque muy lentamente hasta que a los $0 \text{ }^\circ\text{C}$ alcanza $0,9999 \text{ Kg/l}$. Cuando pasa al estado sólido ocurre una brusca disminución de la densidad, pasando a $0,917 \text{ Kg/l}$.

Por tanto, la viscosidad, contrariamente a lo que pasa con otros líquidos, disminuye cuando aumenta la presión. Como consecuencia, el agua se expande al solidificarse. En la siguiente imagen vemos el diagrama de fases del agua, donde podemos diferenciar gráficamente lo aquí comentado.

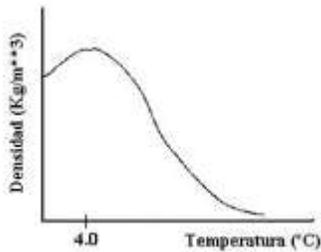


Gráfico 1. Relación densidad-temperatura del agua.

Disolvente: El agua es un disolvente polar. Como tal, disuelve bien sustancias iónicas y polares; no disuelve apreciablemente sustancias fuertemente apolares, como el azufre en la mayoría de sus formas, y es inmisible con disolventes apolares, como el hexano. Esta propiedad es de gran importancia para la vida.

La propiedad de ser considerada casi el disolvente universal por excelencia se debe a su capacidad para formar puentes de hidrógeno con otras sustancias que pueden presentar grupos polares, o con carga iónica, como alcoholes, azúcares con grupos R-OH, aminoácidos y proteínas con grupos que presentan cargas + y -, dando lugar a disoluciones moleculares. También las moléculas de agua pueden disolver sustancias salinas que se disocian formando disoluciones iónicas. En las disoluciones iónicas, los iones de las sales son atraídos por los dipolos del agua, quedando “atrapados” y recubiertos de moléculas de agua en forma de iones hidratados o solvatados.

Algunas sustancias, sin embargo, no se mezclan bien con el agua, incluyendo aceites y otras sustancias hidrofóbicas. Membranas celulares compuestas de lípidos y proteínas, aprovechan de esta propiedad para controlar las interacciones entre sus contenidos químicos y los externos. Esto se facilita en parte por la tensión superficial del agua.

La capacidad disolvente es responsable de las funciones metabólicas, ya que, en los seres vivos, existe una corriente de agua que pasa a través del cuerpo y que constituye el medio imprescindible para realizar las operaciones organobiológicas, y transportar las sustancias de los organismos.

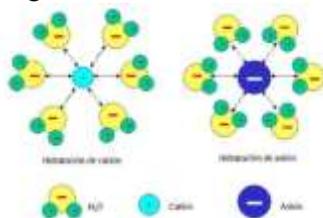


Figura 3. Disolución de sustancias en el agua.

Polaridad: La molécula de agua es muy dipolar. Los núcleos de oxígeno son muchos más electronegativos (atraen más los electrones) que los de hidrógeno, lo que dota a los dos enlaces de una fuerte polaridad eléctrica, con un exceso de carga negativa del lado del oxígeno, y de carga positiva del lado de los hidrógenos. Los dos enlaces no están opuestos, sino que forman un ángulo de 104,45° debido a la hibridación sp³ del átomo de oxígeno, así que en conjunto los tres átomos forman con un triángulo, cargado negativamente en el vértice formado por el oxígeno, y positivamente en el lado opuesto, el de los hidrógenos. Este hecho es de gran importancia, ya que permite que tengan lugar los enlaces o puentes de hidrógeno mediante el cual las moléculas de agua se atraen fuertemente, adhiriéndose por donde son opuestas las cargas.

El hecho de que las moléculas de agua se adhieran electrostáticamente, a su vez modifica muchas propiedades importantes de la sustancia que llamamos agua, como la viscosidad dinámica, que es

muy grande, las temperaturas de fusión y ebullición o los calores de fusión y vaporización, que se asemejan a los de sustancias de mayor masa molecular.

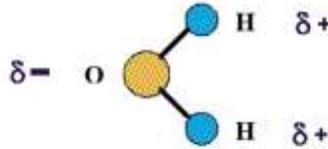


Figura 1. La molécula de agua

Cohesión: La cohesión es la propiedad con la que las moléculas de agua se atraen a sí mismas, por lo que se forman cuerpos de agua adherida a sí misma, las gotas. Los puentes de hidrógeno mantienen las moléculas de agua unidas, formando una estructura compacta que la convierte en un líquido casi incompresible. Estos puentes se pueden romper fácilmente con la llegada de otra molécula con un polo negativo o positivo dependiendo de la molécula, o con el calor.

Adhesión: El agua, por su gran potencial de polaridad, cuenta con la propiedad de la adhesión, es decir, el agua generalmente es atraída y se mantiene adherida a otras superficies, lo que se conoce comúnmente como “mojar”. Esta fuerza está también en relación con los puentes de hidrógeno que se establecen entre las moléculas de agua y otras moléculas polares y es responsable, junto con la cohesión, del llamado fenómeno de la capilaridad.

Capilaridad: El agua cuenta con la propiedad de la capilaridad, que es la propiedad de ascenso, o descenso, de un líquido dentro de un tubo capilar. Esto se debe a sus propiedades de adhesión y cohesión. Cuando se introduce un capilar en un recipiente con agua, ésta asciende por el capilar como si trepase “agarrándose” por las paredes, hasta alcanzar un nivel superior al del recipiente, donde la presión que ejerce la columna de agua se equilibra con la presión capilar.

Tensión superficial: Por su misma propiedad de cohesión, el agua tiene una gran atracción entre las moléculas de su superficie, creando tensión superficial. La superficie del líquido se comporta como una película capaz de alargarse y al mismo tiempo ofrecer cierta resistencia al intentar romperla; esta propiedad contribuye a que algunos objetos muy ligeros floten en la superficie del agua.



Figura 4. Ejemplos de tensión superficial del agua.

Las gotas de agua son estables también debido a su alta tensión superficial. Esto se puede ver cuando pequeñas cantidades de agua se ponen en superficies no solubles, como el vidrio, donde el agua se agrupa en forma de gotas.

Calor específico: También esta propiedad está en relación con los puentes de hidrógeno que se crean entre las moléculas de agua. El agua puede absorber grandes cantidades de calor que utiliza para romper los puentes de hidrógeno, por lo que la temperatura se eleva muy lentamente.



El calor específico del agua es de $1 \text{ cal/}^\circ\text{C. g}$. Esta propiedad es fundamental para los seres vivos, ya que, gracias a esto, el agua reduce los cambios bruscos de temperatura, siendo un regulador térmico muy bueno. También ayuda a regular la temperatura de los animales y las células permitiendo que el citoplasma acuoso sirva de protección ante los cambios de temperatura. Así se mantiene la temperatura constante.

La capacidad calorífica del agua es mayor que la de otros líquidos. Para evaporar el agua se necesita mucha energía. Primero hay que romper los puentes y posteriormente dotar a las moléculas de agua de la suficiente energía cinética para pasar de la fase líquida a la gaseosa. Para evaporar un gramo de agua se precisan 540 calorías, a una temperatura de 20°C .

Temperatura de fusión y evaporación: Presenta su punto de ebullición de 100°C ($373,15 \text{ K}$) a presión de una atmósfera. El calor latente de evaporación del agua a 100°C es 540 cal/g (ó 2260 J/g) Tiene un punto de fusión de 0°C ($273,15 \text{ K}$) a presión de una atmósfera. El calor latente de fusión del hielo a 0°C es de 80 cal/g (ó 335 J/g). Tiene un estado de sobre enfriado líquido a -25°C . La temperatura crítica del agua (es decir aquella a partir de la cual no puede estar en estado líquido independientemente de la presión a la que esté sometida) es de 374°C y se corresponde con una presión de $217,5$ atmósferas. Cabe señalar, que como se ha comentado antes, el agua no es H_2O como tal, sino que es una combinación los isótopos de hidrógeno y oxígeno, lo que hace, unido a su polaridad, que todas sus constantes físicas sean anormales; el punto de ebullición debería ser $-63,5^\circ\text{C}$.

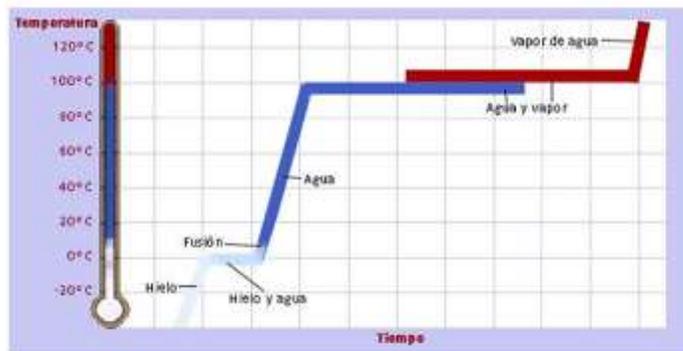


Gráfico 2. Temperaturas de fusión y ebullición del agua.

Conductividad: La conductividad eléctrica de una muestra de agua es la expresión numérica de su capacidad para transportar una corriente eléctrica. Esta capacidad depende de la presencia de iones en el agua, de su concentración total, de su movilidad, de su carga y de las concentraciones relativas, así como de la temperatura. De los muchos factores que afectan el comportamiento de los iones en solución, las atracciones y repulsiones eléctricas entre iones y la agitación térmica, son quizá los más importantes. Las soluciones de la mayoría de los ácidos, bases y sales inorgánicas son relativamente buenos conductores de la corriente eléctrica. Inversamente, las soluciones acuosas de solutos orgánicos, que no se disocian o que se disocian muy poco en el agua, poseen conductividades eléctricas muy bajas o similares a las del agua pura.

En la mayoría de soluciones acuosas, cuanto mayor es la concentración de sales disueltas, mayor es su conductividad eléctrica. Este efecto continúa hasta el punto de saturación de la sal o hasta que la solución se halla tan concentrada en iones que la restricción del movimiento, causada por un aumento posterior en la concentración, disminuye la conductividad eléctrica del sistema. Puesto que, a mayor temperatura, menor viscosidad, y a menor viscosidad, mayor libertad de movimiento,



la temperatura también tiene una marcada influencia sobre la conductividad eléctrica de un sistema acuoso. Si bien el incremento de la conductividad eléctrica con la temperatura puede variar de un íón a otro, en general, se acepta que ésta aumenta en promedio un 3% por cada grado centígrado que aumente la temperatura.

Otras propiedades: No posee propiedades ácidas ni básicas. Con ciertas sales forma hidratos. Reacciona con los óxidos de metales formando bases. Es catalizador en muchas reacciones químicas. Presenta un equilibrio de auto ionización, auto protolisis del agua.

Propiedades biológicas: El agua es esencial para todos los tipos de vida, por lo menos tal y como la entendemos. El agua es excelente disolvente de sustancias tóxicas y compuestos bipolares. Incluso moléculas biológicas no solubles, como lípidos, forman con el agua, dispersiones coloidales. Participa como agente químico reactivo en las reacciones de hidratación, hidrólisis y redox. Permite la difusión, es decir, el movimiento en su interior de partículas sueltas, constituyendo el principal transporte de muchas sustancias nutritivas. Constituye un excelente termorregulador (calor específico), permitiendo la vida de organismos en una amplia variedad de ambientes térmicos. Ayuda a regular el calor de los animales. Tiene un importante papel como absorbente de radiación infrarroja, crucial en el efecto invernadero. Interviene en el mantenimiento de la estructura celular. Proporciona flexibilidad a los tejidos. Actúa como vehículo de transporte en el interior de un ser vivo y como medio lubricante en sus articulaciones. La vida en la Tierra ha evolucionado gracias a las importantes características del agua. La existencia de esta abundante sustancia en sus formas líquida, gaseosa y sólida ha sido sin duda un importante factor en la abundante colonización de los diferentes ambientes de la Tierra por formas de vida adaptadas a estas variantes y a veces extremas condiciones.

Para complementar tus aprendizajes conceptuales, entra a la página web de la docente:

<https://academicoinmaculad.wixsite.com/lectura-cientifica/trabajos-en-casa>

Ubíquese en la sesión de la página Catedra ambiental y repase las bases conceptuales dando clic al video de propiedades fisicoquímicas.

ACTIVIDAD

ACTIVIDAD # 4: Evalúate.

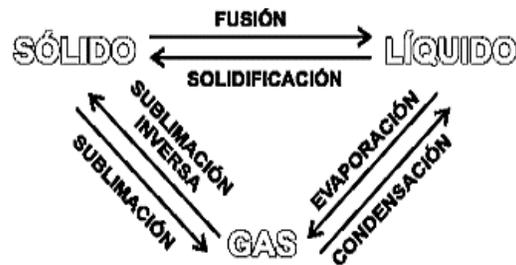
3. Repase los conceptos haciendo lectura del texto anterior, sus apuntes en clase y la presentación en la página académica de la docente.
4. Desarrolle el siguiente test evaluativo y justifique la respuesta de 5 preguntas en un máximo de 3 renglones.

TEST EVALUATIVO

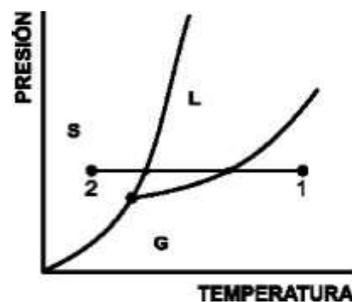
El siguiente examen desea conocer el proceso de aprendizaje que alcanzaste sobre las propiedades fisicoquímicas y generalidades del agua a través de las siguientes preguntas estandarizadas. Son preguntas de Selección Múltiple con una Única respuesta. Debes rellenar en la Hoja de Respuestas el círculo de la letra que tú creas es la respuesta correcta a cada pregunta.

PREGUNTAS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE CON ÚNICA RESPUESTA

Analizar los siguientes diagramas y responder las preguntas de la 1 y 2. Los cambios de estado de un material se pueden visualizar así:

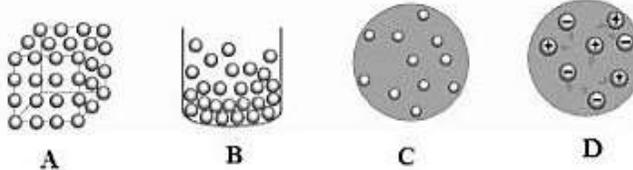


El diagrama de cambios de fase sólida (S), líquida (L) y gaseoso (G) de una sustancia X es el siguiente:



- De acuerdo con el diagrama anterior, si el agua pasa de las condiciones del punto 1 a las condiciones del punto 2, los cambios de estado que experimenta son:
 - Evaporación y fusión
 - Sublimación y condensación
 - Condensación y solidificación
 - Evaporación y sublimación inversa
- Si el agua alcanzara una presión y temperatura que le permitiera pasar directamente de estado gaseoso a estado sólido, sucedería una:
 - Sublimación
 - Condensación
 - Sublimación inversa
 - Evaporación

Analizar los siguientes modelos y responder las preguntas 3 a la 5



- El agua puede estar principalmente en tres estados: sólido, líquido y gaseoso. En el agua sólida imperan fuerzas de cohesión intensas, esto se debe a:
 - Tienen forma y volumen fijo
 - Tienen forma variable y volumen fijo
 - Tiene forma y volumen variable
 - Porque existen moléculas con cargas positivas y negativas
- En el estado gaseoso las partículas del agua se difunden hasta ocupar el mayor espacio posible. Una explicación para este fenómeno es:



	<p>A. En el estado gaseoso las partículas constitutivas de la materia están íntimamente ligadas entre sí.</p> <p>B. En el estado gaseoso las partículas materiales gozan de libertad y se deslizan unas sobre otras.</p> <p>C. En el estado gaseoso las partículas materiales carecen de cohesión, tendiendo a separarse una de las otras.</p> <p>D. En el estado gaseoso las partículas materiales pierden su masa, lo cual origina su evaporación.</p> <p>5. En un sitio donde la humedad en el aire es alta se adiciona agua a un vaso y posteriormente hielo, se puede afirmar que, en este vaso, el agua se encuentra en estado:</p> <p>A. Líquido y sólido</p> <p>B. Líquido</p> <p>C. Sólido, gaseoso y líquido</p> <p>D. Sólido</p> <p>6. ¿En qué caso las moléculas de agua tienen más energía?</p> <p>A. En el agua líquida a 100 ° C.</p> <p>B. En el vapor de agua a 100 ° C.</p> <p>C. En el agua sólida a 100 ° C.</p> <p>D. En el agua líquida a 10 ° C.</p> <p>7. La Protección del agua líquida y de la vida bajo los hielos se debe a la propiedad:</p> <p>A. Elevada tensión superficial</p> <p>B. Elevada constante dieléctrica</p> <p>C. Elevado calor específico</p> <p>D. Densidad</p> <p>8. El agua tiene función amortiguadora en las articulaciones del hombre, esto se debe a la propiedad de:</p> <p>A. Elevada tensión superficial</p> <p>B. Elevada cohesión molecular</p> <p>C. Elevado calor específico</p> <p>D. Densidad</p> <p>9. La Capacidad de transporte de sustancias del agua la proporciona la propiedad de:</p> <p>A. Elevada capacidad disolvente</p> <p>B. Elevada cohesión molecular</p> <p>C. Elevado calor específico</p> <p>D. Densidad</p> <p>10. Propiedad del agua que permite el transporte de la savia por la xilema y el floema:</p> <p>A. Elevada tensión superficial</p> <p>B. Elevada cohesión molecular</p> <p>C. Elevado calor específico</p> <p>D. Elevada fuerza de adhesión</p> <p>11. El agua, desde el punto de vista químico es un:</p> <p>A. Elemento químico del sistema periódico.</p> <p>B. Un compuesto químico.</p> <p>C. Un agregado químico.</p> <p>D. Una aleación química.</p> <p>12. En cuanto a sus propiedades organolépticas y apariencia física, se dice que el agua:</p> <p>A. Tiene color, no sabe a nada y no tiene olor.</p> <p>B. No tiene color, no sabe a nada y tiene olor.</p>
--	--



- C. No tiene color, tiene sabor y no tiene olor.
- D. No tiene color, no sabe a nada y no tiene olor.

13. Solamente una de las siguientes afirmaciones es cierta:

- A. El agua alcanza el punto de fusión a los 4° C y solidifica a los 100° C.
- B. El agua pasa del estado gaseoso al estado sólido a los 4° C.
- C. El agua se evapora a 0° C y alcanza el punto de fusión a los 100° C.
- D. El agua solidifica a 0° C y alcanza el punto de ebullición a los 100° C.

14. El agua nunca se encuentra en estado puro en la naturaleza, siempre lleva:

- A. Sales minerales y gases en suspensión.
- B. Óxidos metálicos y gases en disolución.
- C. Sales minerales y sólidos en suspensión.
- D. Compuestos orgánicos y gases en suspensión.

15. Entre las moléculas de agua existe una atracción que se establece en virtud de un enlace denominado:

- A. Enlace puente de hidrógeno
- B. Enlace puente disulfuro
- C. Enlace iónico
- D. Interacciones hidrófobas

16. La molécula de agua es eléctricamente:

- A. Neutra
- B. Positiva
- C. Negativa
- D. Cation

17. La función termorreguladora del agua en los seres vivos está relacionada con:

- A. La elevada cohesión entre las moléculas de agua
- B. La alta constante dieléctrica del agua
- C. El elevado calor específico
- D. El comportamiento anómalo al congelarse

LEA EL SIGUIENTE TEXTO Y RESPONDA LAS PREGUNTAS DEL 18 A LA 22

Contaminación del Agua y Salud

El agua al caer con la lluvia por enfriamiento de las nubes arrastra impurezas del aire. Al circular por la superficie o a nivel de capas profundas, se le añaden otros contaminantes químicos, físicos o biológicos. Puede contener productos derivados de la disolución de los terrenos: calizas (CO_3Ca), calizas dolomíticas ($\text{CO}_3\text{Ca}-\text{CO}_3\text{Mg}$), yeso ($\text{SO}_4\text{Ca}-\text{H}_2\text{O}$), anhidrita (SO_4Ca), sal (ClNa), cloruro potásico (ClK), silicatos, oligoelementos, nitratos, hierro, potasio, cloruros, fluoruros, así como materias orgánicas.

Hay pues una contaminación natural, pero al tiempo puede existir otra muy notable de procedencia humana, por actividades agrícolas, ganaderas o industriales, que hace sobrepasar la capacidad de autodepuración de la naturaleza.

Al ser recurso imprescindible para la vida humana y para el desarrollo socioeconómico, industrial y agrícola, una contaminación a partir de cierto nivel cuantitativo o cualitativo, puede plantear un problema de Salud Pública. Los márgenes de los componentes permitidos para destino a consumo humano, vienen definidos en los "criterios de potabilidad" y regulados en la legislación. Ha de definirse que existe otra Reglamentación específica, para las bebidas envasadas y aguas medicinales.



Para abastecimientos en condiciones de normalidad, se establece una dotación mínima de 100 litros por habitante y día, pero no ha de olvidarse que hay núcleos, en los que, por las especiales circunstancias de desarrollo y asentamiento industrial, se pueden llegar a necesitar hasta 500 litros, con flujos diferentes según ciertos segmentos horarios.

Hay componentes que definen unos "caracteres organolépticos", como calor, turbidez, olor y sabor y hay otros que definen otros "caracteres fisicoquímicos" como temperatura, hidrogeniones (pH), conductividad, cloruros, sulfatos, calcio, magnesio, sodio, potasio, aluminio, dureza total, residuo seco, oxígeno disuelto y anhídrido carbónico libre.

Todos estos caracteres, deben ser definidos para poder utilizar con garantías, un agua en el consumo humano y de acuerdo con la legislación vigente, tenemos los llamados "Nivel-Guía" y la "Concentración Máxima Admisible (C.M.A.)".

Otro listado contiene, "Otros Caracteres" que requieren especial vigilancia, pues traducen casi siempre contaminaciones del medio ambiente, generados por el propio hombre y se refieren a nitratos, nitritos, amonio, nitrógeno (excluidos NO₂ y NO₃), oxidabilidad, sustancias extraíbles, agentes tensioactivos, hierro, manganeso, fósforo, flúor y deben estar ausentes materias en suspensión.

Otro listado identifica, los "caracteres relativos a las sustancias tóxicas" y define la concentración máxima admisible para arsénico, cadmio, cianuro, cromo, mercurio, níquel, plomo, plaguicidas e hidrocarburos policíclicos aromáticos.

Todos estos caracteres se acompañan, de mediciones de otros que son los "microbiológicos" y los de "radioactividad" y así se conforma, una analítica para definir en principio, una autorización para consumo humano. Lógicamente también contiene nuestra legislación, la referencia a los "Métodos Analíticos para cada parámetro".

Pese a las características naturales de las aguas para destino a consumo humano y dado su importante papel como mecanismo de transmisión de importantes agentes microbianos que desencadenan enfermedades en el hombre, "en todo caso se exige", que el agua destinada a consumo humano, antes de su distribución, sea sometida a tratamiento de DESINFECCIÓN.

De acuerdo al texto anterior responde:

18. Podemos decir, que el agua que está destinada al consumo humano. Debe ser sometida a un proceso de:

- A. Neutralización
- B. Ionización
- C. Desinfección
- D. Antiradioactividad

19. el agua, al circular por la superficie o a nivel de capas profundas, se le añaden otros contaminantes químicos, físicos o biológicos. Puede contener productos derivados de la disolución de los terrenos, como lo son las calizas y cloruro potásico (ClK),

¿Cuál de las siguientes fórmulas no es uno de esos?:

- A. CO₃Ca - CO₃Mg
- B. NO₂ y NO₃
- C. Fe₂O
- D. SO₃Ca

20. Para abastecimientos en condiciones de normalidad, se establece una dotación mínima de agua de:

- A. 1000 litros
- B. 10 litros
- C. 10000 mililitros
- D. 100 mililitros



21. Cuál de las siguientes palabras NO es un componente que define los caracteres organolépticos:

- A. Calor
- B. Olor
- C. Sabor
- D. Elasticidad

22. Todos los caracteres se acompañan, de mediciones de otros que son los:

- A. Microbacteriológicos y los de radioactividad
- B. Microbiológicos y los de radioactividad
- C. Microbacteriológicos y los de electronegatividad
- D. Microbiológicos y los de electronegatividad

LEA EL SIGUIENTE TEXTO Y RESPONDA LAS PREGUNTAS DEL 23 AL 27

EL AGUA

El agua es uno de los elementos más importantes de la Tierra: de hecho, cubre las tres cuartas partes de nuestro planeta y, sin agua, ningún ser vivo podría vivir.

La cantidad total de agua en la Tierra es, más o menos, siempre la misma, pero no está siempre en el mismo sitio. La mayor parte del agua está en los mares y océanos, en los ríos y los lagos, pero también hay agua por debajo del suelo: de allí la sacamos los hombres, cavando agujeros que llamamos pozos.

Con el calor del sol, el agua se evapora y asciende por la atmósfera: al llegar a cierta altura, con el frío, el vapor se vuelve a condensar en gotitas de agua, formando así las nubes. Esas nubes se desplazan, empujadas por el viento. Si llegan a algún lugar más frío (por ejemplo, si una montaña les obliga a subir aún más alto) o si las gotitas, al juntarse, aumentan demasiado su volumen, se produce la lluvia: las gotas caen al suelo. Si la capa de aire donde llega la nube es muy fría, las gotitas de agua se cristalizan en copos de nieve.

A veces, entre la nube y el suelo se cuele una capa de aire helado: las gotas de agua que caen de la nube, al cruzar ese aire tan frío, se congelan y caen en forma de granizo. Al caer al suelo, el agua de la lluvia o de la nieve, cuando ésta se derrite, va resbalando o se filtra dentro del suelo, siempre hacia abajo. De esta forma, a través de los ríos el agua vuelve al mar y el ciclo vuelve a empezar. Las mayores precipitaciones se producen en torno al Ecuador y en las zonas templadas cercanas a los océanos, pero hay zonas donde apenas llueve: son zonas áridas. No siempre llueve de la misma forma: hay lloviznas, chubascos, aguaceros, trombas de agua y tampoco llueve igual todos los años: a veces pasan varios meses sin llover, es la sequía. Otras veces llueve tanto que los ríos se desbordan y provocan inundaciones **De acuerdo al texto anterior responde:**

23. ¿Por qué el agua es uno de los elementos más importantes de la Tierra?

- A. Porque el agua contiene el oxígeno para poder respirar todo ser vivo
- B. Porque, cubre las tres cuartas partes de nuestro planeta y, sin agua, ningún ser vivo podría vivir.
- C. Porque sin el agua no habría mares y sólo los pececitos se morirían, quedarían sin hogar
- D. Porque el agua contiene carbono para vender y eso nos produce dinero

24. ¿Dónde está la mayor parte del agua?

- A. en los ríos y los lagos, pero también hay agua por debajo del suelo: de allí la sacamos los hombres, cavando agujeros que llamamos pozos.
- B. La mayor parte de agua la tenemos en las albercas de cada uno ya que si la llenamos superamos las grandes cantidades dichas científicamente
- C. La mayor parte del agua está en los glaciares ya que si se derritieran habría suficiente agua pra todo el mundo
- D. La mayor parte del agua la tiene el río Amazonas, junto con el río Nilo.



25. ¿Cómo se desplazan las nubes?

- A. Las nubes se desplazan gracias a los vientos
- B. las nubes se desplazan gracias a los rayos solares
- C. las nubes se desplazan por culpa de la evaporización
- D. las nubes de desplazan por culpa del calor provocado por el sol

26. ¿Qué son las zonas áridas?

- A. Son lugares en donde llueve diariamente
- B. Son zonas donde apenas llueve
- C. Son zonas donde llueve toda la noche y hace calor todo el día; todos los fines de semana
- D. Son lugares en donde nunca ha llovido ni lloverá nunca, según los científicos.

27. ¿Por qué el agua se evapora?

- A. El agua se evapora por culpa del calor
- B. El agua se evapora por la atmósfera y sus precipitaciones
- C. El agua no se evapora porque este proceso es imposible de realizar con el agua
- D. El agua se evapora por el desplazamiento de nubes en la zona.

28. ¿Cuál de los siguientes no constituye una parte de la Hidrosfera?

- A. Glaciares B. Agua de la atmósfera C. Arena D. Mar

29. ¿Cuál es más densa el agua fría o el agua caliente?

- A. El aire que está sobre ellas
- B. El agua caliente
- C. El agua fría
- D. Son iguales

30. El agua actúa como esqueleto hidrostático en algunos animales, debido a:

- A. Elevada tensión superficial
- B. Elevada cohesión molecular
- C. Elevado calor específico
- D. Densidad.

NOMBRE: _____ GRUPO: _____ FECHA: _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D