



iBIO STEMfamily: Solubilidad de la medicina

¡El Campamento iBIO STEMfamily te da la bienvenida a un VIAJE CIENTÍFICO!

Hoy estaremos investigando la **solubilidad**. El propósito de esta investigación es desafiarte a explorar qué es la solubilidad y la velocidad a la que se disuelven los químicos para que puedas diseñar y construir una tableta de liberación prolongada. También te desafiamos a que explores este problema de ingeniería como lo haría un científico. ¿Qué significa esto?

La exploración científica es diferente a simplemente jugar porque te pide que pienses sobre **CÓMO** investigas. Esto significa que debes hacer tu investigación observando lo que sucede cuando cambia una variable que has elegido cuidadosamente. Esto te ayuda a comprender **POR QUÉ** sucede algo. La exploración científica también significa que registrarás **QUÉ** ves o mides y **POR QUÉ** crees que sucede. El Diario del Científico Joven que tienes en la mano te ayudará a guiar tu investigación y te brindará un espacio para registrar tus observaciones, mediciones y conclusiones.

Tenemos una guía en video para tu investigación en este sitio web: www.ibio.org/STEMfamily.

Hay muchos recursos en este sitio web que puedes utilizar. ¡Este tipo de investigación está asociado con algunas carreras muy emocionantes! ¡Esperamos que explores estos recursos mientras realizas tu investigación!

¡Comencemos!

PRIMERO, necesitarás preparar tu espacio de trabajo. Esta puede ser una investigación muy húmeda y desordenada, así que asegúrate de utilizar un espacio que no se dañe fácilmente. Una mesa de cocina funcionará muy bien. Para facilitar la limpieza, debes proteger la superficie colocando un poco de periódico usado o abriendo una bolsa de papel de supermercado.

SEGUNDO, acomoda tus materiales. Utiliza la siguiente lista para identificar qué materiales utilizarás en cada parte y organízalos en tu espacio de trabajo. Hay algunos materiales adicionales que necesitarás que puedes encontrar en tu casa.

<p>Materiales para la parte A: 3 vasitos dosificadores para medicina Alcohol isopropílico Aceite Bolsa de M&M's o Skittles Placa de espuma de 6 pulgadas</p> <p>Material encontrado en casa: Agua</p>	<p>Materiales para la parte B: Polvo de vitamina C Cuchara de plástico Vaso de plástico de 9 oz para mezclar 5 vasitos dosificadores para medicina Antiácidos de diferentes presentaciones Tira de papel de pH Escala de papel de pH</p> <p>Materiales del kit de bienvenida: Regla</p> <p>Material encontrado en casa: Agua, tijeras, lápiz</p>	<p>Kit de materiales para la parte C: Cuatro tabletas de colores Plástico fino soluble en agua Plástico grueso soluble en agua Dos bolsas de plástico no solubles Cinta adhesiva</p> <p>Material encontrado en casa: Agua, tijeras</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

POR ÚLTIMO, debes estar preparado para experimentar de manera segura. Siempre ten cuidado al trabajar con productos químicos (incluso si no parecen peligrosos) para evitar lesiones. Este laboratorio trabajará con antiácidos que se utilizan como medicamentos. **NO** ingieras los antiácidos.



Solubilidad-Química

Adaptado de: American Chemical Society- Disolviendo M&M's

Parte A: Explora: ¿Los Skittles o M&M's se disuelven en cualquier líquido?

¿Qué es la solubilidad?

Solubilidad es una palabra que se usa para describir cuándo una sustancia puede disolverse en un solvente. Un solvente suele ser un líquido, como agua, alcohol o aceite. Los recubrimientos de los dulces están hechos de azúcar y colorantes, que tienen cargas positivas y negativas. Los solventes que también tienen cargas positivas y negativas podrán halar las moléculas de azúcar y colorantes y alejarlas de aquello a lo que estén adheridas. Decimos que el azúcar y el colorante se disuelven en el solvente. En este experimento, probarás qué tan bien tres solventes diferentes pueden disolver el azúcar y la capa de colorante de algunos dulces.

Esto es lo que necesitarás para probar la solubilidad:

- 3 vasitos dosificadores para medicina
- Agua
- Alcohol isopropílico (solo usarás una pequeña cantidad de este químico hoy. Guardará el resto de este líquido para el miércoles)
- Aceite
- Bolsa de M&M's o Skittles

Procedimiento para probar la solubilidad en diferentes líquidos:

1. Comienza eligiendo un color de los dulces para probar. Harás la prueba con tres dulces de este color. Coloca estos tres caramelos a un lado por un momento.
2. Toma un vasito dosificador y busca la marca de 5 ml en el costado. Coloca 5 ml de agua en el vasito.
3. Toma otro vasito dosificador y busca la marca de 5 ml en el costado. Coloca 5 ml de alcohol isopropílico en el vasito.
4. Toma el último vasito dosificador y busca la marca de 5 ml en el costado. Coloca 5 ml de aceite en el vasito.
5. Coloca uno de tus dulces elegidos en cada uno de los vasitos.
6. Agita cada vasito durante unos 20 segundos y ve si un líquido es mejor que otro para disolver la capa del dulce.
7. Registra tus observaciones en la Tabla 1.

Tabla 1: Observaciones de la solubilidad de los dulces

Líquido	Observaciones del dulce <i>¿Cuánto de la capa de color del dulce se ha ido?</i>	Observaciones del líquido <i>¿Qué color ves? ¿Cuánto color del dulce tiene el líquido?</i>	Etiqueta los líquidos de acuerdo a como se comparan entre sí. <i>Mejor solubilidad Solubilidad media Peor solubilidad</i>
Agua			
Alcohol isopropílico			
Aceite			

3 different colors of candy



Patrones de solubilidad en el agua:

1. Comienza eligiendo tres dulces de diferente color. Harás la prueba con tres dulces de estos colores. Coloca estos tres caramelos a un lado por un momento.
2. Coloca el plato pequeño frente a ti. Vierte agua en el plato hasta que cubra el fondo y sea lo suficientemente profundo como para cubrir el caramelo.
3. Coloca los tres dulces uno cerca del otro en el centro del plato como se muestra en el diagrama. No revuelvas el agua ni golpees el plato.
4. Mira atentamente durante aproximadamente 1-2 minutos y registra tus observaciones en la tabla de datos.

Tabla 2: Observaciones de los patrones de solubilidad

	<i>Haz un dibujo del patrón con el que el color se disuelve en el agua.</i>	<i>Describe el área donde se encuentran los colores.</i>	<i>¿Se mezclan los colores? ¿Por qué o por qué no?</i>
Caramelo en agua			

Parte B: Prueba: ¿Cómo afecta la presentación de un medicamento su solubilidad?

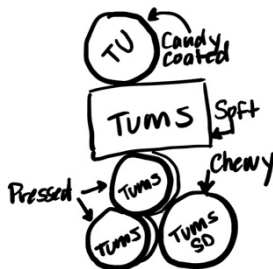
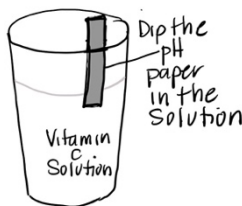
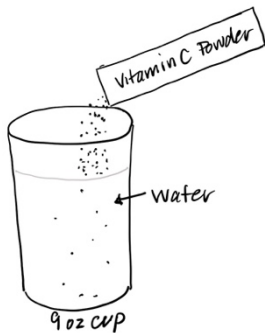
Esto es lo que necesitarás para probar la solubilidad de diferentes presentaciones de medicamentos:

- Polvo de vitamina C
- Agua
- Cuchara de plástico
- Vaso de plástico de 9 oz para mezclar
- 5 vasitos dosificadores para medicina
- Antiácidos en diferentes presentaciones
- Regla
- Lápiz
- Tijeras
- Tira de papel de pH
- Escala de papel de pH

Los antiácidos son un medicamento que las personas toman cuando producen demasiado ácido en el estómago y eso los hace sentir mal. Los ácidos del estómago tienen un pH tan bajo como 3 y pueden dañar el interior de nuestro estómago. Las personas usan antiácidos para devolver el pH del estómago a un pH de 7, que es neutral e inofensivo.

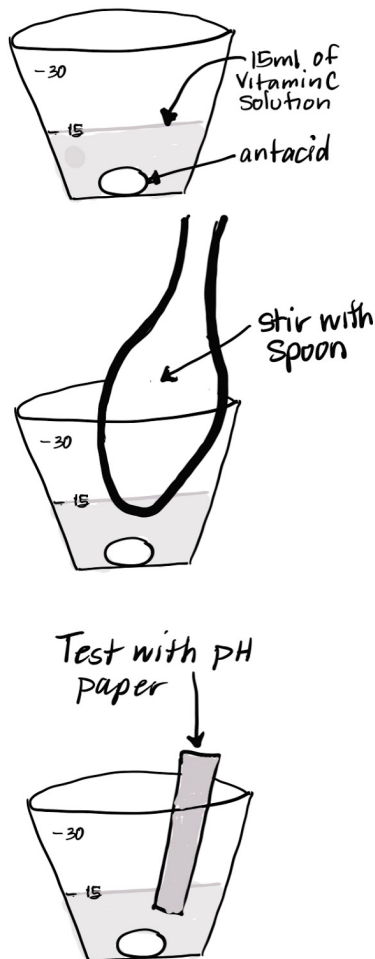
Cuando tomas un medicamento como un antiácido, debe disolverse rápidamente para ayudarte a sentirte mejor. Los medicamentos vienen en diferentes métodos de administración: polvo, masticables, prensados, recubiertos y suaves. Vamos a comparar diferentes formas de antiácidos para encontrar el método de administración que funcione más rápido.

Nuestro solvente para este experimento será el agua. El agua es el solvente de nuestro sistema digestivo, que es donde un antiácido hace su trabajo. Agregamos vitamina C en polvo (ácido cítrico) al agua para representar el ácido de nuestro estómago con el fin de probar las diferentes presentaciones de antiácido para ver cuál funcionará más rápidamente.



Preparación para probar las presentaciones de antiácido:

1. Primero necesitamos cortar nuestra tira de papel de pH en pedazos pequeños para que podamos utilizarlo para medir los valores de pH. Usa tu regla y mide secciones de 1 cm en el papel de pH. Marca cada sección de 1 cm con tu lápiz.
2. Toma las tijeras y corta el papel de pH en donde pusiste las marcas. Debes tener 25 pedazos cuando termines. Coloca estos pedazos de papel a un lado y resérvalos por el momento.
3. Usaremos el vaso de plástico de 9 oz para mezclar. Llena el vaso casi hasta arriba, dejando aproximadamente un centímetro de espacio. Esto hará que sea más fácil revolver sin que se derrame líquido.
4. Abre el polvo de vitamina C y agrégalo al agua. Usa la cuchara de plástico para revolver el líquido hasta que la vitamina C en polvo se haya disuelto.
5. Toma un trozo de papel de pH y encuentra su escala de color de pH. Sumerge el papel de pH en la solución de vitamina C y retíralo después de 1 segundo.
6. Compara el color del papel de pH con los colores de la escala de pH. Registra el pH inicial en la parte superior de la Tabla 3. Un pH por debajo de 7 es un pH ácido.
7. Coloca los cinco vasitos dosificadores para medicina frente a ti sobre una hoja de papel. Vierte 15 ml de la solución de vitamina C en cada vasito. Déjalos por ahora.
8. Encuentra los antiácidos. Deben estar juntos en una bolsita en tus materiales. Verás que hay cuatro formas diferentes: 2



comprimidos, 1 comprimido masticable, 1 comprimido suave y 1 comprimido recubierto de dulce.

9. Debes desenvolver el comprimido suave. Haz esto ahora y colócalo frente a uno de los vasitos. Escribe "Suave" en el papel para etiquetar el vasito.
10. Coloca la tableta masticable frente a un vasito. Etiqueta el papel como "Masticable". Coloca la tableta recubierta de dulce frente a un vasito. Etiqueta el papel como "Recubierto". Coloca una de las tabletas comprimidas frente a un vasito. Etiqueta el papel como "Comprimida".
11. La segunda pastilla comprimida deberá romperse o triturarse en pedazos. Vuelve a colocar este antiácido en la bolsa de plástico y písalo con el zapato. No tiene que ser perfecto, pero debe estar en pedazos cuando termines. Déjalo en la bolsa por ahora. Colócalo junto al vasito final. Etiqueta el papel como "Polvo".

Probando las presentaciones de antiácido:

12. ¡Estamos listos! Coloca tu temporizador en 1 minuto.
13. Coloca uno de los antiácidos en el vasito. Inicia el temporizador.
14. Después de un minuto, revuelve suavemente el vasito con la cuchara.
15. Coloca un nuevo pedazo de papel de pH en la solución de Vitamina C y retíralo después de 1 segundo. Compara el color del papel de pH con los colores de la escala de pH. Registra este pH en la tabla 3 para 1 minuto.
16. Espera otro minuto.
17. Después de 1 minuto, revuelve suavemente el vasito con la cuchara.
18. Sumerge un nuevo trozo de papel de pH en la solución de vitamina C y retíralo después de 1 segundo. Compara el color del papel de pH con los colores de la escala de pH. Registra este pH en la Tabla 3 para 2 minutos.
19. Espera un minuto más.
20. Después de un minuto, revuelve suavemente el vasito con la cuchara.
21. Sumerge una nueva hoja de papel de pH en la solución de vitamina C y retírala después de 1 segundo. Compara el color del papel de pH con los colores de la escala de pH. Registra este pH en la Tabla 3 para 3 minutos.
22. Espera un minuto más.
23. Después de un minuto, revuelve suavemente el vasito con la cuchara.
24. Sumerge una nueva hoja de papel de pH en la solución de vitamina C y retírala después de 1 segundo. Compara el color del papel de pH con los colores de la escala de pH. Registra este pH en la Tabla 3 para 4 minutos.
25. Repite el experimento para cada una de las presentaciones del antiácido.

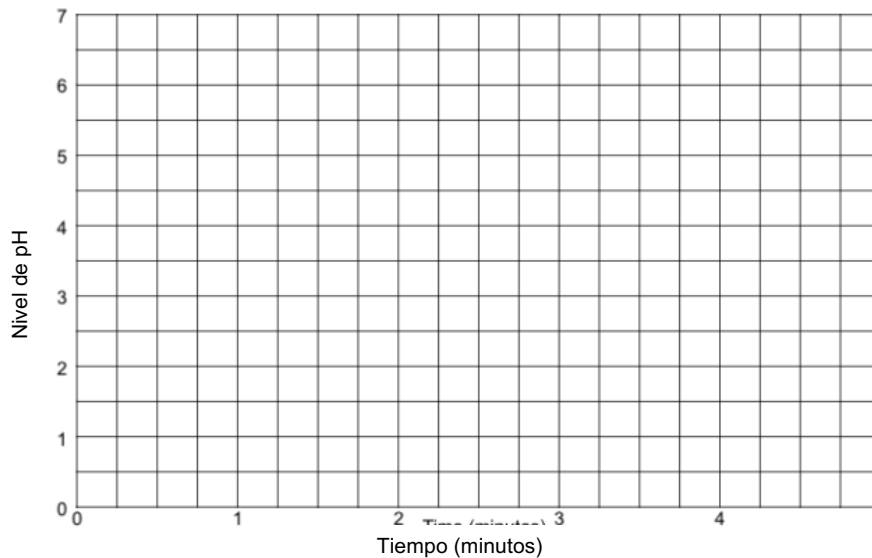


26. Una vez que hayas terminado de probar cada una de las presentaciones, saca los restos de antiácidos y tíralos a la basura. Enjuaga los vasitos dosificadores. Los usarás para otros experimentos esta semana. Tira los papeles de pH usados a la basura.
27. Ahora anota en la gráfica tus mediciones para cada una de las tabletas. Si no estás seguro de cómo hacer esto, ¡mira el video de la actividad para ayudarte!

Tabla 3: Mediciones de pH

PH inicial de la solución de vitamina C _____				
Presentación del antiácido	1 minuto	2 minutos	3 minutos	4 minutos
Polvo				
Comprimido				
Masticable				
Recubierto				
Suave				

Gráfica:



¿Qué presentación funcionó más rápido para cambiar el pH? _____

¿Qué presentación funcionó más lento para cambiar el pH? _____



Parte C: Desafío de diseño: diseña una tableta de liberación prolongada.

Adaptado de: Science Buddies, Diseña un comprimido de liberación prolongada

Esto es lo que necesitarás para hacer UNA tableta comprimida de liberación prolongada:

- Agua
- Dos tabletas de colores
- Plástico fino soluble en agua
- Plástico grueso soluble en agua
- Dos bolsas de plástico no soluble
- Cinta adhesiva
- Tijeras (de tu casa)

Materiales adicionales:

- Dos tabletas de color adicionales
- Tijeras (de tu casa)

¿Qué significa cuando un medicamento es de “liberación prolongada”?

Los medicamentos de liberación prolongada están diseñados para **liberar** pequeñas cantidades del **medicamento** en el sistema de una persona durante un período de **tiempo** prolongado. Esto significa que la presentación del medicamento está diseñada para disolverse lentamente y administrar el medicamento a una velocidad particular.

En este desafío de diseño, debes administrar dos medicamentos en una "pastilla". Representamos estos medicamentos con tabletas de dos colores.

- Debes usar dos tabletas de colores diferentes en tu "pastilla".
- La tableta final debe ser una sola unidad (hecha de dos tabletas de diferentes colores) y debe estar completamente cerrada.
- Cuando se sumerge en agua, tu tableta debe liberar cada uno de los colores (ingredientes activos) en un tiempo objetivo específico (primer color: 30 segundos, segundo color: 3 minutos).

Piensa en lo que hemos aprendido sobre la solubilidad. Algunas formas se disuelven rápidamente y algunas formas se disuelven lentamente. Un recubrimiento en el exterior cambia la rapidez con que se disolverá. Un polvo se disuelve a una velocidad diferente a una forma sólida.

Prueba tus materiales:

1. Primero deberás probar cada uno de tus plásticos para que puedas ver su capacidad para disolverse en agua. Usa un pedazo muy pequeño de cada uno de los plásticos y prueba cuánto tiempo tarda en disolverse y cómo se ve. Esto te ayudará a decidir cómo utilizarlo en tu diseño. Registra lo que observes en tu plan de diseño.
2. Prueba tu cinta adhesiva. Utiliza un trozo pequeño y prueba cómo se comporta en el agua. Esto te ayudará a decidir cómo utilizarla en tu diseño. Registra lo que observes en tu plan de diseño.
3. Te han dado dos tabletas de color adicionales. Toma una de las tabletas. Decide cómo debes probarla en agua para ver cuánto tiempo tarda en disolverse y cómo se ve. Es posible que desees modificar su forma para ver cómo se disuelve. Esto te ayudará a decidir cómo la utilizarás en su diseño. Registra lo que observes en tu plan de diseño.

Diseña tu tableta de liberación prolongada:

Ahora tienes información necesaria para trabajar y puedes comenzar a diseñar el plan para tu tableta de liberación prolongada. Solo tienes un conjunto de materiales, por lo que deberás asegurarte de planificar con anticipación. Una vez que estés satisfecho con tu diseño, ¡haz tu tableta! ¡Toma una fotografía de tu tableta una vez que hayas terminado para que tengas un registro de cómo se veía ANTES de probarla!

¡PRUEBA tu tableta de liberación prolongada!

- a. ¡Asegúrate de grabar en video la prueba y de estar listo con tu temporizador!
- b. Pon suficiente agua para cubrir la tableta en uno de los vasos de plástico transparente de 9 oz.
- c. Ten listo el temporizador. ¡Deja caer la tableta en el agua y observa!

¿Tu diseño fue exitoso? ¡Publica tu video para que podamos ver tu creatividad y habilidades de ingeniería!



PLAN DE DISEÑO para una tableta medicinal de liberación prolongada

Pregunta: ¿Cuál es el problema que necesitas resolver?

Probando tus materiales: ¿Qué observaste?

Plástico 1:

Plástico 2:

Imagina: ¿Cuáles son tus ideas para resolver el problema?

- 1.
- 2.
- 3.

Plástico 3:

Cinta adhesiva:

Tableta de color:

Plan: ¿Cómo se verá tu diseño? Dibuja un diagrama etiquetado y escribe tus materiales con las cantidades que necesitas: