

# SUTURAS QUE SE CONTRAEN

**Población objetivo:**

*Estudiantes de entre 9 y 11 años*



**STEM<sup>2</sup>D**  
.org



Smithsonian  
Science Education Center



Smithsonian  
Science Education Center

Johnson&Johnson

**Suturas que se contraen** forma parte de la serie de actividades para estudiantes de STEM2D. Smithsonian Science Education Center desarrolló el contenido y el diseño como parte de la iniciativa STEM2D de Johnson & Johnson, mediante una plantilla proporcionada por FHI 360 y JA Worldwide. Esta serie incluye una serie de actividades prácticas, interactivas y divertidas para niñas y niños de entre 5 y 18 años en todo el mundo.

© 2020 Instituto Smithsonian  
Todos los derechos reservados. Primera edición de 2020.

#### **Aviso de derechos de autor**

Ninguna parte de este módulo, ni los trabajos derivados del mismo, se puede utilizar ni reproducir para ningún propósito, excepto para un uso legítimo, sin autorización por escrito de Smithsonian Science Education Center.

#### **Créditos:**

Diseño y tapa: Sofia Elian, Smithsonian Science Education Center  
Fotos de la hoja de actividades: Pezibear/Pixabay, joey333/iStock/Getty Images Plus, pixabay/pexels, skitterphoto/pexels, EvitaOchel/Pixabay, belchonock/iStock/Getty Images Plus

Imágenes del modelo de sutura e imagen de gomitas masticables:  
Ryan Seymour, Smithsonian Science Education Center

# Suturas que se contraen

## Desafío

Diseñar un modelo de suturas en el que se puedan observar los cambios de sus propiedades provocados por una reacción química.

## Población objetivo

Estudiantes de entre 9 y 11 años

## Descripción de la actividad

Los estudiantes diseñarán un modelo de sutura y observarán cómo una reacción química puede cambiar las propiedades de su modelo. Utilizando el ejemplo de la sutura de Johnson & Johnson Dynacord™, los estudiantes comprenderán mejor cómo las reacciones químicas pueden cambiar las propiedades de los objetos para mejorar la vida de las personas.

## Materiales para cada estudiante:

- 2 gomitas masticables con forma de gusano (5 cm/2 pulgadas de largo)
- 4 pedazos de un cartón de leche cortados en trozos de 2,5 cm (1 pulgada)
- Perforadora o tijeras (para compartir)
- Regla
- Hoja de actividades 1
- Hoja de actividades 2
- Lápiz (para compartir)
- 2 recipientes grandes
- Agua tibia a caliente
- Sal de mesa
- Cuchara
- Periódicos o toallas de papel



## Seguridad

En las aulas de ciencia, no se debe comer ni probar ninguno de los materiales. No toques directamente las sustancias calientes ni las que estén en ebullición.

## Información general

A veces, los seres humanos y otros animales se cortan o se hieren. Algunas heridas no requieren más que un apósito y tiempo para sanar. Otras heridas no pueden sanar por sí solas. Las heridas profundas y largas, con bordes irregulares, que se abren de par en par o que siguen sangrando después de 15 minutos de aplicar presión, a menudo, no se curan por sí solas. Las heridas que se encuentran en lugares difíciles, como en el rostro o cerca de una articulación (por ejemplo, en el hombro o en la rodilla), también pueden tener dificultades para sanar por sí solas. Una herida que no puede curarse por sí sola es un problema. Puede provocar infecciones y hacer que la persona se enferme. Los ingenieros y los médicos encontraron soluciones para este problema. Estas soluciones son las suturas y las grapas. Las suturas son hilos quirúrgicos que se usan para reparar cortes. También se utilizan para cerrar las heridas de una cirugía. Las grapas son dispositivos médicos pequeños que se pueden utilizar en lugar de las suturas.

Dynacord™ es un tipo especial de sutura desarrollado por los ingenieros médicos de J&J. Dynacord™ se usa para ayudar a que un hombro sane después de una cirugía. A veces, un cirujano no puede atar la sutura tan ajustada como debería estar. Si la sutura está floja, la herida podría no sanar de manera correcta. Pero, con Dynacord™, la sutura se va ajustando más mientras está dentro del cuerpo, lo que permite reparar una herida quirúrgica. ¿Cómo funciona esta sutura para ajustarse por sí misma? Los productos químicos de la sutura y los productos químicos dentro del cuerpo reaccionan entre sí para cambiar el tamaño de la sutura. Este es un ejemplo de lo que sería una reacción química.

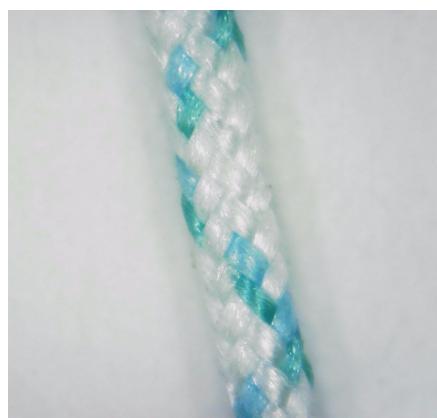


Imagen de Johnson & Johnson Dynacord™

Para ver un video en cámara rápida de Dynacord™ consulta: <https://youtu.be/L1u2UrtpTbM>

# Conoce a Chloe Symes, una científica de suturas\*

\*Es posible que los estudiantes más jóvenes necesiten la ayuda de un adulto para leer esta sección.

## ¿Cómo comenzaste tu carrera?

Estudié ciencias biológicas en la universidad y me encantó. Sin embargo, no quería trabajar en el área de investigación, y un amigo me sugirió trabajar en el área de dispositivos médicos ya que combina la ciencia con los negocios. Me incorporé a la industria ¡y no me arrepiento! Mi trabajo me genera mucha satisfacción, así como mi curiosidad intelectual y mi interés por las ciencias.



## ¿Puedes describir cómo es tu trabajo?

Fui directora del área de productos de sutura en el Reino Unido, por lo tanto, brindé asistencia al equipo de ventas respondiendo consultas técnicas, participé en las reuniones con cirujanos y los asesoré sobre la mejor manera de interactuar con los hospitales en relación con las suturas. También establecí el plan estratégico de suturas para el Reino Unido y fui responsable del lanzamiento de nuevos productos. Ahora me desempeño en una función que abarca todos los productos de dispositivos médicos, no solo las suturas, que aún tienen un papel importante en mi trabajo.

## ¿Qué es lo mejor de trabajar en este campo?

Saber que trabajas para una empresa que elabora productos que literalmente eliminan el cáncer, permiten mediante suturas volver a unir las partes del cuerpo de las personas, ayudan a eliminar los coágulos de sangre en los cerebros de las personas cuando tienen un derrame cerebral... Y podría continuar. Fabricamos productos que ayudan a los médicos a hacer su trabajo y lo más probable es que si conoces a alguien que se haya operado en un hospital, probablemente le hicieron una sutura de J&J que haya cerrado sus heridas.

## ¿De qué manera ayudan los productos químicos y las reacciones químicas al proceso de sanación?

Las suturas sintéticas se absorben a través de la hidrólisis, proceso mediante el cual las moléculas de agua interactúan con los átomos del material de la sutura para descomponerlos. Mediante este método de descomposición, podemos ajustar la composición química de las suturas para que duren diferentes cantidades de tiempo en el cuerpo antes de disolverse. Podemos asegurarnos de que las suturas utilizadas en la piel se disuelvan en el mismo tiempo que tarda la piel en curarse (alrededor de una semana en una persona sana), mientras que una sutura utilizada en el músculo abdominal necesita una composición química diferente, para que no se disuelva durante 6 a 8 semanas.

# Conoce a Vivian Liang, una científica de suturas\*

\*Es posible que los estudiantes más jóvenes necesiten la ayuda de un adulto para leer esta sección.

## ¿Cómo comenzaste tu carrera?

Siempre me interesaron la ciencia y las matemáticas, así que fui a la universidad para ser ingeniera. Exploré diferentes carreras a través de pasantías, investigación de laboratorio y tomando diferentes clases para descubrir cuál era mi pasión. Finalmente, me incorporé a Johnson & Johnson como pasante. Disfruté mucho ese trabajo y, afortunadamente, pude comenzar mi carrera como ingeniera de investigación y desarrollo.



## ¿Puedes describir cómo es tu trabajo?

Mi equipo trabaja para desarrollar dispositivos médicos nuevos, que incluyen suturas. Todos tenemos diferentes áreas de especialización (calidad, fabricación, investigación y desarrollo, etc.) y juntos diseñamos, creamos, probamos y comercializamos el producto. Entre algunas de las actividades específicas de sutura que hacemos se incluyen la selección de los materiales adecuados, la evaluación de las propiedades mecánicas y también nos asegurarnos de que la sutura sea segura y eficaz para una reparación.

## ¿Qué es lo mejor de trabajar en este campo?

Mi parte favorita de ser ingeniera es trabajar con un equipo diverso para convertir una idea en realidad. Es increíble poder combinar la creatividad, la ciencia y la tecnología para desarrollar algo impactante.

## ¿De qué manera ayudan los productos químicos y las reacciones químicas al proceso de sanación?

Todas las funciones biológicas, incluida la sanación, se pueden reducir a reacciones químicas. Algunos materiales pueden desencadenar la migración de las células al lugar de la reparación y promover la respuesta de sanación. Entender las reacciones químicas que hay detrás de esto puede ayudar en la selección de materiales durante el proceso de diseño. Algunos productos químicos pueden provocar una respuesta de sanación mientras que otros pueden ser dañinos si se implantan.

## ¿De qué manera ayudan los productos químicos y las reacciones químicas al proceso de sanación?

Para seleccionar el material de una sutura se debe tener en cuenta su aplicación. Los materiales de sutura pueden ser naturales o sintéticos, absorbibles o no absorbibles. Entre algunos ejemplos de materiales se incluyen el acero, la seda, el poliéster y el colágeno. ¡La sutura Dynacord incluso usa sal!

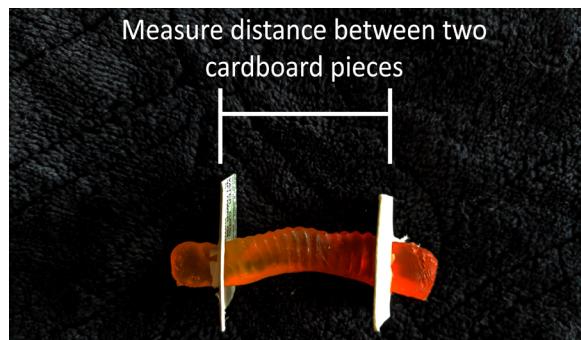
## Explicación de los temas de conversación sobre el problema

- ¿Alguien se ha cortado? ¿Alguien ha tenido una cirugía? (Presentar el fenómeno de cierre de heridas.)
- ¿Alguien ha tenido suturas?
- ¿Qué crees que provoca que Dynacord™ se ajuste cada vez más? ¿Por qué es importante que una sutura pueda funcionar de esta forma?
- Veamos estas dos imágenes de gomitas masticables con forma de gusano. ¿Notan alguna diferencia entre ellas? ¿Por qué creen que son diferentes?
- Usaremos gomitas masticables con forma de gusano como modelo para ver cómo las suturas pueden mediante reacciones químicas ayudar a un paciente a curarse.

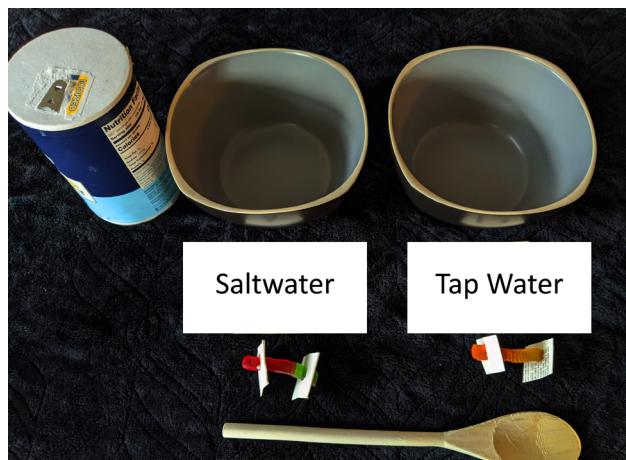
## Instrucciones paso a paso

- Divide a los estudiantes en grupos.
- Cada estudiante recoge 2 gomitas masticables con forma de gusano y 4 pedazos de un cartón de caja de leche.
  - Explica cómo la gomita masticable es similar a la sutura Dynacord™ que reacciona a los productos químicos de su entorno, uniendo las dos piezas del cuerpo (que representan el cartón de caja de leche).
- Los estudiantes utilizarán una perforadora o tijeras para hacer un pequeño agujero en el centro de cada uno de los pedazos de cartón.
- Los estudiantes escribirán sus iniciales en uno de los pedazos de cartón y también marcarán ese pedazo con la letra A.
- Los estudiantes introducirán una de las gomitas masticables por los agujeros centrales de dos de los pedazos de cartón.

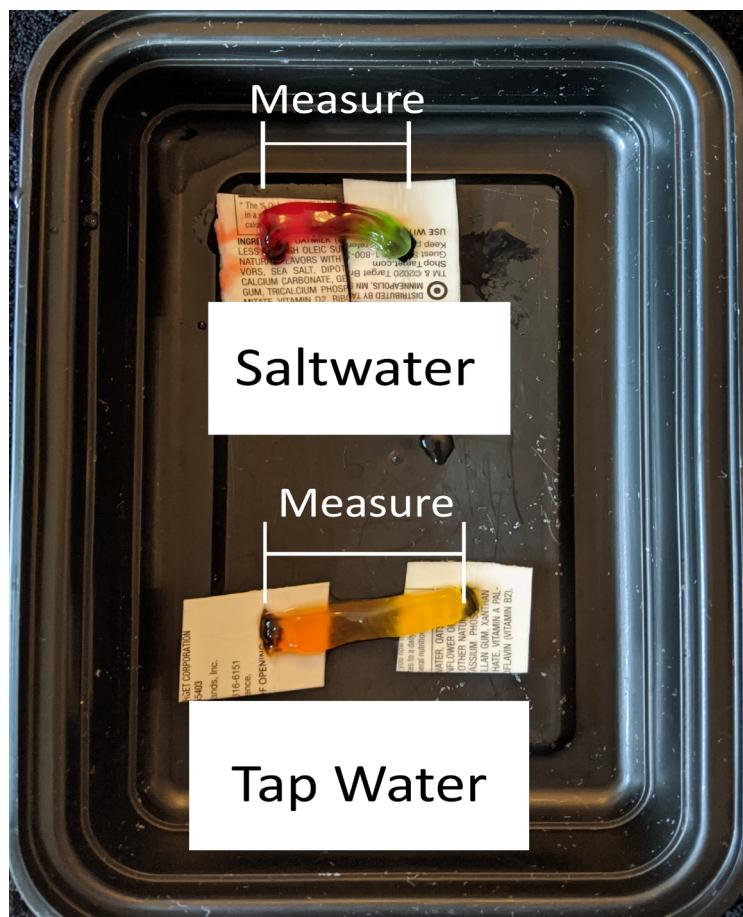




- Con una regla, pide a los estudiantes que midan la distancia entre las dos piezas de cartón en cada extremo de la gomita masticable. Pídeles que anoten la distancia en la Hoja de actividades 1.
- Los estudiantes repetirán los pasos anteriores con la segunda gomita masticable y los dos pedazos de cartón restantes. Colocarán sus iniciales y marcarán un pedazo de cartón con la letra B. Los estudiantes anotarán la medida entre los dos pedazos de cartón en la Hoja de actividades 1.
- Prepara dos tazones con agua para los modelos de sutura de los estudiantes. Un recipiente contendrá agua tibia a caliente con suficiente sal revuelta para que se formen cristales de sal en el fondo del recipiente. El segundo recipiente solo contendrá agua corriente tibia. Rotula un recipiente como "Agua salada" y el otro como "Agua corriente".



- Coloca los modelos de sutura de gomitas masticables marcados con la letra A en el recipiente de agua salada y los marcados con la letra B en el recipiente de agua corriente.
  - Configura un temporizador entre 30 y 45 minutos.
- Mientras esperan, pide a los estudiantes que escriban sus predicciones para cada uno de sus modelos de sutura en la Hoja de actividades 1. También deben describir qué cambios de propiedad esperan observar al sumergir sus modelos en cada recipiente.
  - Pídeles que compartan sus predicciones con el resto de la clase. Luego, deberán trabajar en la Hoja de actividades 2 e identificar los cambios de propiedad de varios objetos después de una reacción química.
  - Después de que los estudiantes completen la Hoja de actividades 2, haz las siguientes preguntas:
    - ¿Han visto alguna de estas reacciones químicas? ¿Cuándo?
    - ¿Se les ocurre alguna reacción química que sea similar a las de la Hoja de actividades 2? ¿Qué aspecto tenía el objeto antes de la reacción química? ¿Qué aspecto tenía después de la reacción química?
  - Cuando el temporizador llegue a cero, usa una cuchara grande para sacar las gomitas masticables de los recipientes. Los estudiantes recogerán las gomitas masticables y deberán volver a medir la distancia entre los dos pedazos de cartón. Deberán registrar esas medidas en la Hoja de actividades 1.
  - Haz las siguientes preguntas:
    - ¿Cuál de las suturas de las gomitas masticable disminuyó la distancia entre los dos pedazos de cartón? ¿Qué crees que causó este cambio?
    - ¿En qué se diferencian las dos gomitas masticables entre sí? ¿En qué se diferencian de una gomita masticable normal?



## Vocabulario

**Reacción química:** cuando dos sustancias reaccionan entre sí y provocan cambios

**Largo:** medida de extremo a extremo

**Propiedad:** característica de un objeto

**Punto:** un solo nudo de hilo o lana

**Sutura:** un hilo que se utiliza para coser partes del cuerpo

**Herida:** lesión en el cuerpo que normalmente rompe la piel



# Hoja de actividades 1

## Antes de la reacción química

Describe el aspecto de las gomitas masticables antes de la reacción química:

---

---

Distancia de la gomita A

---

Distancia de la gomita B

---

## Después de la reacción química

Distancia de la gomita A

---

Distancia de la gomita B

---

Describe el aspecto de la gomita masticable A después de la reacción química:

---

---

Describe el aspecto de la gomita masticable B después de la reacción química:

---

---

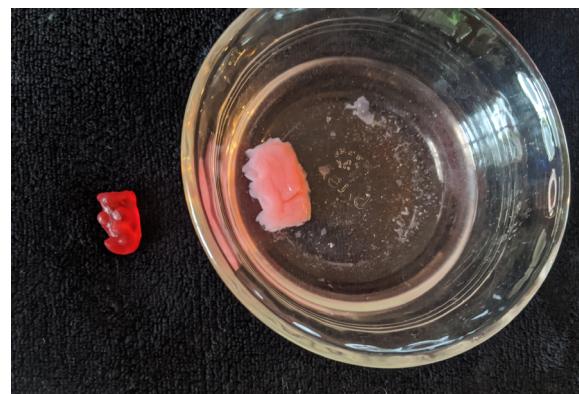
## Hoja de actividades 2

Estos objetos cambiaron debido a una reacción química. Observa y anota las diferencias. Es posible que haya muchas respuestas.

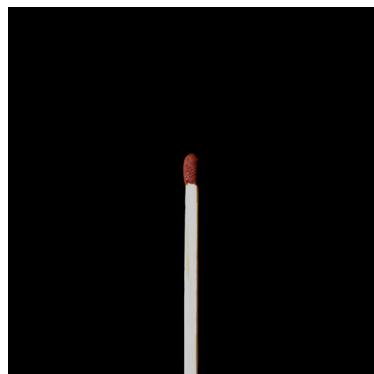
1. Una manzana se corta por la mitad y se deja al aire libre durante todo un día. ¿Qué cambios se producen en la manzana después de esto?



2. Se coloca una gomita masticable en un tazón con vinagre. ¿Qué cambios se producen en la gomita masticable?



3. Se enciende una cerilla. ¿Qué cambios se producen en la cerilla después de esto?



---

---

4. El bicarbonato de sodio se mezcla con vinagre. ¿Qué cambios se producen en el bicarbonato de sodio?



---

---



Smithsonian  
*Science Education Center*

Johnson&Johnson