

# GSK Science in the Summer™

## Sé un ingeniero estructural

*Este verano, se invita a tu hijo a desempeñar el rol de un científico (un ingeniero estructural) a fin de explorar conceptos básicos de ingeniería y resolver un problema del mundo real.*

**¡Bienvenido a GSK Science in the Summer, que llega a tu casa en asociación entre GSK y The Franklin Institute!**

Este programa de ciencias de verano gratuito tiene como objetivo inspirar a la próxima generación de científicos e ingenieros al invitar a los niños a experimentar carreras científicas reales mediante la práctica de habilidades científicas y el uso de herramientas científicas reales, ¡todo mientras se divierten!

Esta actividad científica en casa está respaldada por una serie de recursos en línea, incluyendo videos y una experiencia virtual interactiva en vivo. Aquí te presentamos la secuencia recomendada para la experiencia Sé un ingeniero de GSK Science in the Summer:

1. Empieza por ver **videos introductorios cortos** para ayudar a tu hijo a organizar su laboratorio y aprender sobre su proyecto de ingeniería.
2. Haz tus **experimentos en el hogar**, usando la guía de este folleto y los materiales científicos proporcionados. Recuerda seguir las pautas de seguridad durante todas las actividades.
3. Únete a una **reunión en vivo del equipo de ingenieros estructurales** para compartir los resultados de tu investigación con otros participantes de GSK Science in the Summer.



Encuentra todos los videos, recursos e información de registro de eventos en [scienceintheshummer.fi.edu/be-an-engineer](http://scienceintheshummer.fi.edu/be-an-engineer).

**¿Estás listo para ser ingeniero? ¡Es hora de organizar tu laboratorio y empezar tu investigación!**



# Ingeniero estructural

Trabajas para una empresa que diseña puentes para parques, caminos y carreteras. Un centro de naturaleza quiere construir un puente en una de sus rutas de senderismo para ayudar a las personas a cruzar un río. Los planificadores de senderos quieren usar un material de construcción nuevo y ligero para este puente. El nuevo material es caro, por lo que no quieren usar demasiado.

**Tu trabajo consiste en encontrar la mejor manera de usar este nuevo material para crear un puente resistente, usando la menor cantidad posible de material.**

## MATERIALES

- Papel de copia de 8 ½" x 11
- Cartón
- Vaso pequeño
- Arandelas redondas de metal
- Cinta adhesiva
- Cuaderno de laboratorio
- Lápiz
- Regla

## MATERIALES ADICIONALES:

- Dos libros o bloques gruesos de 2.5 a 5 centímetros (1 a 2 pulgadas) de grosor y al menos 10 cm (4 pulgadas) de ancho para sostener el puente
- Tijeras
- (Opcional) marcadores o crayones

## PREPARACIÓN Y SEGURIDAD DEL LABORATORIO

1. Junta tus suministros. Asegúrate de tener en un solo lugar todas tus herramientas y materiales científicos de la lista anterior.
2. Busca una superficie plana y dura, como una mesa o un escritorio, para usarla como mesa de laboratorio. Necesitarás mucho espacio para crear tus diseños y almacenar tus materiales.
3. Corta varias hojas de papel de copia por la mitad (para hacer mitades cortas y anchas). Estas medias hojas serán tu modelo para el material de construcción ligero.
4. Corta un trozo de cartón en un cuadrado de aproximadamente dos pulgadas de cada lado, o del tamaño de la palma de tu mano.
5. Usa una de las medias hojas de papel para crear un río modelo. Usa crayones o marcadores para colorearlo como un río o escribe la palabra "río" para etiquetarlo.
6. Prepara tu río modelo. Los libros o bloques son las riberas sobre las que apoyarás tu puente. Coloca los dos libros sobre una superficie plana con tu modelo de río de papel entre ellos. Deben estar alineados contra los bordes largos del papel.



## Parte 1: Investiga

**Usa el material de construcción de tu modelo para descubrir qué formas de puentes son las más resistentes.**

1. Empieza por pensar en los requisitos de tu puente. Toma algunas notas en la página 16 de tu cuaderno de laboratorio.
  - ¿Qué debería poder hacer cuando funcione correctamente?
  - ¿Qué necesita la gente para usarlo de forma segura?
  - ¿Qué otros límites tiene? Por ejemplo, ¿cuán largo tiene que ser?
  - ¿Cuáles son los límites en cuanto al tipo y cantidad de material que puedes usar?

- Después usa tu material de construcción de papel para probar algunas formas de puentes diferentes y averiguar qué formas soportarán más peso. Empieza con las tres formas que se indican en los pasos 5 a 7 más abajo, ¡y luego prueba tus propias ideas!
- Para probar cuánto peso puede soportar cada puente (su **carga máxima**), coloca el cuadrado de cartón en el centro del puente con el vaso pequeño encima. Agrega arandelas de metal una a la vez hasta que el puente esté a punto de colapsar. Usa la página 17 de tu cuaderno para anotar cuántas arandelas podría contener cada puente antes de colapsar.
- Cada prueba también debe seguir estas reglas:
  - El puente no se puede pegar ni sujetar con cinta adhesiva a las orillas del río (los libros o bloques)
  - El puente no puede tocar el río en ninguna parte
  - El puente no puede usar más de dos medias hojas de papel
- Prueba una forma de puente plano:** Extiende una hoja de papel de una orilla a la otra. Prueba cuántas arandelas puede contener. Intenta apilar dos hojas una encima de la otra o doblar una hoja por la mitad (por el lado largo) para formar dos capas. ¿Esos arreglos cambian su carga máxima?
- Prueba la forma de un puente enrollado:** Enrolla una hoja en un tubo largo y usa un pequeño trozo de cinta para mantenerlo cerrado. Prueba su carga máxima. Intenta poner dos tubos enrollados uno al lado del otro y vuelve a probar. ¿Importa qué tan apretados enrollas los tubos? Intenta enrollar los tubos más apretados o más flojos y observa cómo afecta la carga máxima.
- Prueba la forma de un puente de acordeón:** Dobra media hoja en forma de abanico o acordeón. Prueba su carga máxima. ¿Importa cuántas veces la dobles? Prueba dos formas de acordeón una al lado de la otra o apiladas una encima de la otra. ¿Cuál es la carga máxima de cada una de esas estructuras? ¿Qué notas sobre la forma de acordeón cuando el puente empieza a colapsar? ¿Puedes pensar en alguna forma de estabilizarlo? ¿Cómo cambia eso su comportamiento?
- Prueba otras formas:** ¿En qué otras formas podrías doblar el papel para hacer un puente fuerte? Intenta tus ideas y prueba su carga con el cartón, el vaso y las arandelas.
- Mira de nuevo los requisitos que escribiste en tu cuaderno. ¿Hay algo que desees agregar a tu lista en base a esta investigación?



PUENTE PLANO



PUENTE ENROLLADO



PUENTE EN FORMA DE ACORDEÓN

## Parte 2: Diseña

### Crea un plan sobre cómo construir un puente sólido para la ruta de senderismo usando la menor cantidad posible de hojas de material.

- Piensa en diferentes formas de crear un puente sobre tu río modelo que use la menor cantidad posible de papel, pero que sea lo suficientemente fuerte como para soportar tanto peso como sea posible. Piensa en las formas que probaste durante tu investigación. En la página 17 de tu cuaderno, escribe o dibuja tantas ideas diferentes como puedas para construir un puente fuerte y ligero.
- Elige una idea que crees que funcionará mejor. Decide qué materiales usarás y cómo los colocarás o conectarás. Haz un nuevo dibujo de tu diseño o enciérralo en un círculo en tu cuaderno.

## Parte 3: Construye, prueba, rediseña

**Prueba el diseño de tu puente y méjoralo hasta que funcione lo mejor posible.**

1. Construye el puente según tu plan. Prueba su carga máxima con las arandelas.

- *¿Qué tan bien coincide con los requisitos que indicaste en tu cuaderno?*
- *¿Crees que podrías hacer que aguante más peso?*
- *¿Podrías hacerlo usando menos papel o cinta?*

2. Haz cambios en tu puente y pruébalo nuevamente. Observa qué partes de tu diseño funcionan bien y qué partes podrías mejorar para que cumpla mejor con tus requisitos. Usa la página 18 de tu cuaderno de laboratorio para registrar tus observaciones e ideas.

3. Sigue cambiando, probando e intentando nuevas ideas hasta que tu puente esté lo más cerca posible de cumplir con todos los requisitos que escribiste en tu cuaderno. (¡Es posible que sean necesarios muchos intentos! Los ingenieros a menudo prueban muchas ideas antes de encontrar la que funciona mejor.)

4. Haz un dibujo o toma una foto de tu mejor diseño final para un puente resistente y ligero.



## Parte 4: Reflexiona

1. Piensa en los resultados de tu investigación para diseñar un puente ligero y resistente para una ruta de senderismo.

- *¿Qué sugerencias le darías al centro de naturaleza sobre cómo usar su material de construcción ligero para construir el puente más fuerte para su ruta de senderismo?*
- *¿Qué partes de tu diseño funcionaron mejor? ¿Qué cosas probaste que no funcionaron? ¿Cómo cambiaste tu diseño desde el inicio del proyecto hasta el final?*

2. Piensa en cómo te desempeñaste como ingeniero estructural en esta actividad. Usa la página 19 en tu cuaderno de laboratorio para dibujar o escribir sobre tus ideas. Agrega algunas etiquetas de habilidades de la hoja de etiquetas para mostrar algunas de las habilidades científicas que usaste en esta actividad. ¿Qué actividad hiciste que podría ser similar a lo que hace un ingeniero estructural? ¿Qué habilidades científicas usaste?

3. ¡Obtén más información sobre cómo ser ingeniero! Intenta las otras tres actividades de ingeniero que aparecen en tu cuaderno de laboratorio usando los otros videos y actividades de Sé un ingeniero que se encuentran en [scienceinthesummer.fi.edu/be-an-engineer](http://scienceinthesummer.fi.edu/be-an-engineer). O consulta algunos de los libros y sitios web que figuran en la parte posterior de tu cuaderno de laboratorio.

