

CATAPULTA DE BOLAS DE ALGODÓN

Temas de STEM²D
Diseño,
Ingeniería

Población objetivo:
Estudiantes,
entre 14 y 18 años



t

El **Desafío de la catapulta de bolas de algodón** forma parte de la **Serie de actividades para estudiantes de STEM²D**. Esta actividad fue desarrollada por FHI 360 como parte de la iniciativa de WiSTEM²D (Triunfando en las Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas, Manufactura y Diseño) de Johnson & Johnson. Esta serie incluye más de 10 actividades prácticas, interactivas y divertidas para jóvenes a nivel mundial.

Catapulta de bolas de algodón

Temas de STEM²D: Diseño, Ingeniería

Población objetivo: Estudiantes, entre 14 y 18 años

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

En esta actividad práctica en equipos, las estudiantes aprenderán sobre el proceso de desarrollo de productos mediante el diseño y la prueba de una catapulta de bolas de algodón.



TIEMPO PREVISTO

Esta sesión normalmente dura **60 minutos** y debe completarse en **una** sesión.

DESCUBRIMIENTOS DE LAS ESTUDIANTES

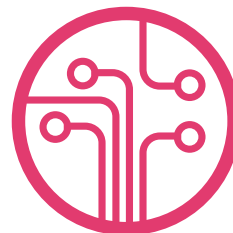
Las estudiantes:

- Aprenderán sobre el proceso de desarrollo del producto.
- Participarán en una experiencia de aprendizaje de trabajo en equipos.
- Desarrollarán habilidades de STEM²D importantes, como pensamiento creativo, pensamiento crítico, resolución de problemas, prueba y trabajo en equipo.
- Descubrirán que STEM²D ofrece oportunidades profesionales diferentes y fascinantes.
- Se divertirán con las experiencias de STEM²D.

A PREPARARSE

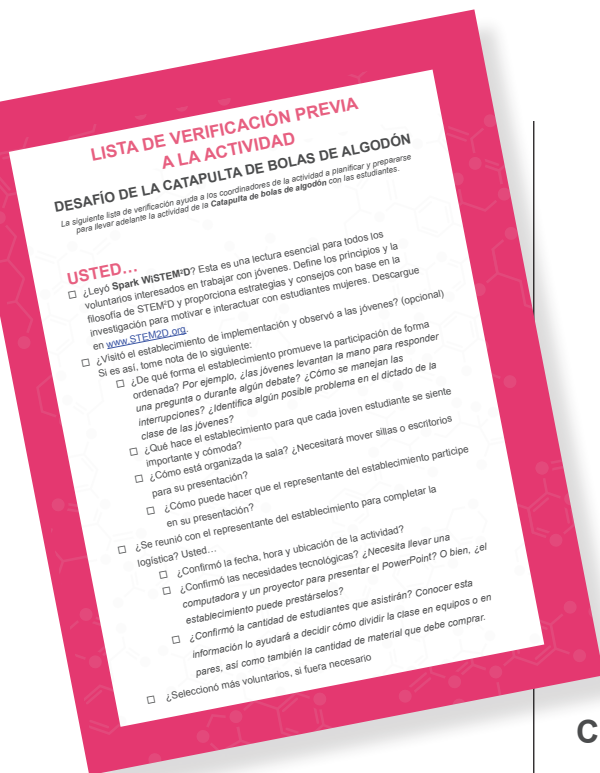
Materiales:

- Lista de verificación previa a la actividad
- Formulario “Tell My Story” (Contar mi historia)
- Computadora con proyector
- PowerPoint: Catapulta de bolas de algodón
- Manual del estudiante: Desafío Catapulta de bolas de algodón, *1 por estudiante*
- 1 vara de medir, 1 metro o cinta métrica



Habilidades de STEM²D

- Colaboración
- Comunicación
- Pensamiento creativo
- Pensamiento crítico
- Toma de decisiones
- Trabajo en equipo
- Prueba



- 2 marcadores de tinta permanente negra
- Lápiz/ lápiz, 1 por estudiante
- Kit de catapulta, 1 juego de los siguientes materiales por cada equipo de 2 estudiantes:
 - 10 bolas de algodón
 - 1 regla
 - 5 palitos de helado/palitos de madera
 - 1 rollo de cinta de enmascarar
 - 10 banditas elásticas
 - 2 cucharitas de plástico
 - 2 limpiapiipas
 - 6' 6" (2 metros) de cuerda

Costo estimado:

Se espera que los coordinadores de la actividad gasten menos de \$20.00 en materiales para completar la actividad con 20 estudiantes organizadas en equipos de a 2.

Preparación del coordinador de la actividad

- Lea **Spark WiSTEM²D**. Es una lectura esencial para todos los voluntarios interesados en trabajar con jóvenes. Define los principios y la filosofía de STEM²D y proporciona estrategias y consejos con base en la investigación para motivar e interactuar con estudiantes. Descargue el material en www.STEM2D.org.
- Repase la **Lista de verificación previa a la actividad** (al final de este documento) para conocer detalles y pasos específicos para planificar, preparar e implementar esta actividad.
- Consulte la **Descripción de actividades para estudiantes de STEM²D** para obtener más información.

INSTRUCCIONES PASO POR PASO: DESAFÍO DE LA CATAPULTA DE BOLAS DE ALGODÓN

1. Bienvenida y presentación (5 minutos)

- Dé la bienvenida a las estudiantes.
- Preséntese con su nombre, cargo y organización/empresa.
- Cuénteles a las estudiantes que aprenderán sobre las profesiones de STEM²D y aplicarán habilidades de STEM²D durante la sesión.

- **(Diapositiva ¿Qué es STEM²D?)** Explique que **STEM²D** hace referencia a: Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas, Manufactura y Diseño.
- Pida a algunas estudiantes y voluntarias que se presenten e indiquen cuál es su área STEM²D de preferencia.
- **(Diapositiva “Plan para hoy”)** Repase el orden del día. Explique que hoy aprenderán de qué forma los diseñadores e ingenieros trabajan a través de procesos de diseño y prueba del producto antes de que un producto se envíe para su aprobación (en caso de ser necesario) o se introduzca directamente en el mercado.
- Explique que podrán emplear sus propias habilidades en una actividad de diseño en equipos.

2. Conocimiento sobre las profesiones Diseño e Ingeniería en el mundo laboral (10 minutos)

- **(Diapositiva STEM²D en el mundo laboral)** Inicie un debate y una sesión de “lluvia de ideas”. Considere hacer las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo creen que el diseño y la ingeniería se utilizan a diario en el ámbito laboral?
 - ¿Qué clase de profesiones creen que tendrían las personas con un interés, una aptitud o un título en diseño o ingeniería?
- **(Diapositiva “Tell My Story” (Contar Mi historia))** Hable acerca de su educación y trayectoria profesional. Utilice el formulario “*Tell My Story*” como base para sus observaciones. Esté preparado para describir su trabajo o una jornada laboral típica y brindar información sobre su formación, por ejemplo:
 - Cuándo o por qué desarrolló un interés por el diseño y la ingeniería.
 - Las clases o los cursos que tomó en la escuela secundaria.
 - Cómo fue su camino después de la secundaria, que incluye a qué instituto asistió y qué título adquirió. *Si cambió de disciplina, asegúrese de explicar los motivos a las estudiantes.*
 - Qué implica su puesto actual. *Asegúrese de incluir cómo utiliza el diseño y la ingeniería y qué hace en un día típico de trabajo.*

PALABRAS CLAVE

- Catapulta
- Comercialización
- Diseño de concepto
- Patente
- Estrategia

CONSEJOS SOBRE LAS CARRERAS DE STEM²D

Comparta con las estudiantes que hay muchas clases de carreras distintas relacionadas con STEM²D. Algunas de las carreras de STEM²D relacionadas con esta actividad son:

- Científico analítico
- Ingeniero biomédico
- Químico
- Científico informático
- Ingeniero en materiales
- Físico
- Diseñador de productos
- Científico de R&D

CONSEJOS PARA ESTABLECER CONEXIONES

Motive a las estudiantes a:

- Hacer preguntas si hay algo que no entienden.
- Resumir lo que aprendieron.
- Explicar su proceso de reflexión en voz alta.
- Hablar sobre las cinco etapas del desarrollo de productos o describir las etapas que pueden haber empleado.



- Relacione hechos sobre el diseño y la ingeniería con las profesiones de STEM²D.
 - Cuéntele a las estudiantes que su profesión es solo una de las muchas profesiones disponibles en las disciplinas de STEM²D.
 - Explique que las profesiones de STEM²D son carreras con gran demanda y en alto crecimiento, y que se prevé que continúen así durante los próximos 10 años.
 - Comparta algunos cargos y profesiones de Johnson & Johnson.

3. Presentación del contenido: Aprendizaje sobre el desarrollo de productos (10 minutos)

- **(Diapositiva “¿Qué es el desarrollo de productos?”)**

Explique que el desarrollo de productos es el proceso general de elaboración de una estrategia, organización, generación de conceptos, creación y evaluación del producto y el plan de marketing, y comercialización de un producto nuevo. Defina:

- **Estrategia:** un plan o método desarrollado de manera cuidadosa para alcanzar una meta o habilidad.
- **Generación de conceptos:** intercambio de ideas con el objetivo de encontrar una necesidad o un requisito específico.
- **Comercialización:** el proceso de dar a conocer un producto o servicio nuevo al mercado en general.
- **(Diapositiva “5 etapas del desarrollo de productos”)**

Indique que existen 5 etapas principales en el desarrollo de un producto:

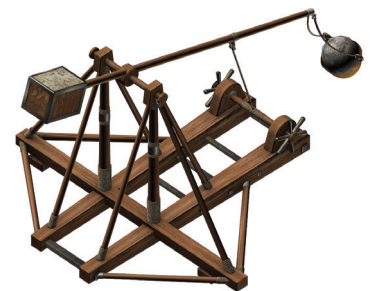
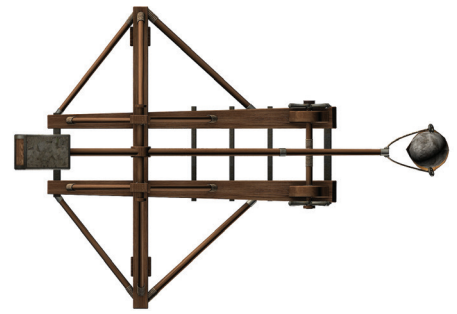
 - **(Diapositiva “Generar ideas”)** La primera etapa consiste en crear una idea y desarrollarla para su venta comercial. La “lluvia de ideas” es una técnica que se utiliza para generar ideas. A esto también se lo denomina generación de conceptos.
 - **(Diapositiva “Evaluar y seleccionar ideas”)** Luego, se evalúa el potencial comercial de las ideas para invenciones e innovaciones. Mientras algunas ideas pueden parecer geniales en teoría, es posible que los diseños no puedan ser materializados, o el costo de materializar los diseños sea demasiado alto.
 - **(Diapositiva “Proteger las ideas”)** La tercera etapa consiste en asegurarse de que sus ideas estén

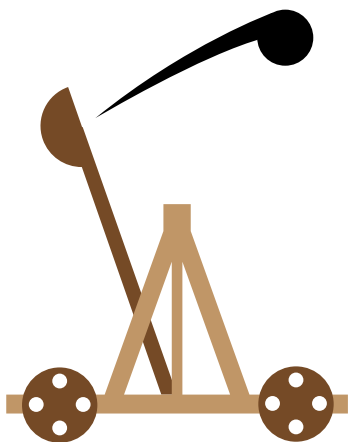
protegidas. Esto puede realizarse a través de adquirir patentes o utilizar secretos industriales. Las patentes son derechos que se otorgan a inventores que excluyen a otras personas de la fabricación, la venta o el uso de la invención durante un período de tiempo. El secreto industrial consiste simplemente en mantener el conocimiento de las ideas, los diseños, los procesos, las técnicas o cualquier otro componente único de la creación limitado a un grupo reducido de personas. La fórmula de Coca-Cola es uno de los secretos industriales más reconocidos y exitosos.

- **(Diapositiva de Investigación y desarrollo o R&D).** La investigación y desarrollo (R&D, por sus siglas en inglés) es el proceso mediante el cual una empresa trabaja para obtener un conocimiento nuevo que puede utilizar para crear tecnología, productos, servicios o sistemas nuevos que utilizará o venderá. El proceso de R&D con frecuencia ocurre en un departamento interno de una empresa, pero también puede ser tercerizado. La R&D con frecuencia es una parte cara del desarrollo de un producto.
- **(Diapositiva “Marketing, promoción y distribución”)** La etapa final del desarrollo de un producto es el marketing, la promoción y distribución. Algunos ejemplos de marketing y promoción incluyen comerciales en televisión y radio, carteles y anuncios en revistas y periódicos. La distribución es el sistema mediante el cual el producto se encuentra a disposición del consumidor, para su compra.
- Considere brindar información acerca del desarrollo de algún producto en Johnson & Johnson o sobre su enfoque en innovación científica en los laboratorios y los Centros de Innovación.

4. Actividad de aprendizaje: Desafío de la catapulta de bolas de algodón (15 minutos)

- **(Diapositiva “Desafío de la catapulta de bolas de algodón”)** Presente el desafío. Explique que las estudiantes trabajarán en equipos para realizar tres de las cinco etapas del desarrollo de un producto. Generación de ideas, Evaluación y selección de ideas, y R&D. El producto que los equipos deberán desarrollar es una catapulta de bolas de algodón.





- **(Diapositiva “Catapultas”)** Muestre imágenes de catapultas a las estudiantes. Explique que una catapulta es un dispositivo que se utiliza para lanzar un objeto a cierta distancia. Marque las partes de una catapulta.
- **(Diapositiva “Instrucciones para el desafío de la catapulta de bolas de algodón”)** Brinde las siguientes instrucciones:
 - En equipos y utilizando el Manual del estudiante, generen ideas y hagan un bosquejo de los posibles diseños para su catapulta de bolas de algodón. Recuerden que su diseño solo puede utilizar los materiales provistos.
 - Luego, seleccionen el diseño a construir y probar.
 - Utilicen los materiales provistos para construir la catapulta seleccionada sobre la base de su diseño.
 - Prueben la catapulta y realicen cambios según se requieran para que la bola de algodón vuele lo más alto posible. No lancen la bola de algodón a otras estudiantes o equipos.
 - Tienen 15 minutos para construir la catapulta en equipos. Presten atención al tiempo.
 - Una vez que todas las catapultas estén construidas, en conjunto probaremos el diseño de cada equipo para ver qué diseño funciona mejor.
- Separe al grupo en equipos de 2 estudiantes.
- Distribuya el Manual del estudiante y un Kit de Catapulta para cada equipo. Si hay voluntarias, pídale que lo ayuden con la distribución.
- Facilite el trabajo en equipos a través de caminar alrededor de la sala y hacer preguntas a las estudiantes sobre sus diseños. No haga sugerencias; esto garantizará que las estudiantes sean las dueñas de sus diseños. Brinde apoyo y responda preguntas según se requiera.
- Asegúrese de que las estudiantes estén participando en la tarea en equipos; brinde aliento a las estudiantes que no estén participando o parezcan poco involucradas con la actividad.
- Recuerde a las estudiantes que pueden realizar cambios en su diseño y probarlo todas las veces que se requiera antes de que finalice el tiempo.
- Informe al grupo cuando se termine el tiempo y explique que ahora procederemos a probar sus catapultas. Todas las estudiantes deben observar la prueba; durante la prueba no se puede trabajar sobre las catapultas.

5. Prueba de la Catapulta de bolas de algodón (15 minutos)

- Pida a los equipos que lleven sus catapultas al área de prueba (un área en el piso delimitada con una línea de partida).
- Una vez que las catapultas estén en el área designada, informe a los equipos que ya no podrán sacar sus catapultas del área o hacer modificaciones. Pida a las estudiantes que se ubiquen detrás de la línea de partida para que no se interpongan en el trayecto de las bolas de algodón cuando sean lanzadas.
- Elija un equipo al azar para probar la catapulta. Dígales que serán el Equipo N.º 1. El equipo se preparará y probará su propia catapulta con una bola de algodón. Todas las partes de la catapulta deben colocarse en el suelo detrás de la línea de partida antes de la prueba. Si lo desea, puede pedirle al equipo que haga una cuenta regresiva de 3 a 1 antes de lanzar la bola de algodón.
- Después de que el equipo haya lanzado la bola y la bola haya tocado el suelo, mida la distancia recorrida desde la línea de partida hasta el punto de llegada con la cinta métrica o metro. Después de medir, diga en voz alta la distancia que recorrió la bola de algodón. Es importante que sea preciso en la medición.
- Use la cinta de enmascarar para hacer una pequeña “X” en el suelo debajo de la bola de algodón. Con un marcador de tinta permanente, escriba la distancia recorrida y “Equipo N.º 1” sobre la cinta de enmascarar. Tome la bola de algodón y devuélvasela al equipo.
- Elija al siguiente equipo al azar para probar su catapulta. Dígales que serán el Equipo N.º 2. El equipo se preparará y probará su catapulta. Repita el proceso de medir y marcar dónde cayó la bola de algodón del equipo.
- Repita el proceso hasta que todos los equipos hayan probado sus catapultas mediante el lanzamiento de las bolas de algodón.
- Una vez que se hayan probado todas las catapultas, en voz alta enumere las distancias recorridas por las bolas de algodón, desde la más corta hasta la más larga. Por ejemplo: La bola de algodón del Equipo N.º 3 recorrió 2.7 metros (9 pies).
- Haga a las estudiantes las siguientes preguntas:
 - ¿Por qué algunas bolas de algodón volaron más lejos que

CONSEJOS PARA TRABAJAR CON ESTUDIANTES

- Motive a las estudiantes a ser creativas en sus diseños y generar varias ideas antes de elegir el diseño a construir.
- Haga preguntas abiertas para promover la reflexión y el debate entre las estudiantes. Por ejemplo:
 - ¿Me pueden contar sobre su diseño?
 - ¿Qué creen que deben hacer para que las bolas de algodón vuelen más lejos?
- Motive a todas las estudiantes a participar en las distintas etapas del desafío.
- Recorra el área de aprendizaje y brinde apoyo cuando sea necesario.
- Recuerde a las estudiantes que está bien hacer cambios en el diseño.
- Ayude a las estudiantes a estar atentas al tiempo durante el desafío grupal.

CONSEJOS PARA COMENZAR CONVERSACIONES

- ¿Cuál es su área favorita de STEM²D?
- ¿Por qué eligieron esa área de STEM²D como su favorita?
- ¿Cuál sería el trabajo de sus sueños?
- ¿Dónde se ven en 5 o 10 años?

otras? ¿Cuál fue la diferencia entre las catapultas?

- ¿Qué cambiarían en el diseño si lo pudieran volver a hacer?
- ¿Qué parte les resultó difícil de diseñar y construir la catapulta?
- Haga un resumen de lo aprendido. Haga su propio resumen o use el siguiente como guía:
 - En el día de hoy, exploramos 3 importantes etapas del diseño de un producto: Generación de ideas, Evaluación y selección de ideas, y R&D.
 - Normalmente, la R&D es la parte más cara del desarrollo de un producto, ya que puede significar la diferencia entre un producto exitoso y un fracaso, o un producto útil y uno dañino.

6. Reflexión de las estudiantes (5 minutos).

- **(Diapositiva “Reflexión”)** Pida a las estudiantes que reflexionen sobre la actividad. Pida a las estudiantes que se tomen unos minutos para reflexionar sobre las siguientes preguntas, y luego haga algunas de las siguientes preguntas:
 - ¿Qué aprendieron sobre el diseño de un producto?
 - ¿Cómo creen que esta actividad se relaciona con una carrera en diseño o ingeniería o con trabajar en Johnson & Johnson?
 - ¿Pueden verse como profesionales de STEM²D? ¿En qué rol? Fundamenten su respuesta.
 - ¿Qué necesitan para que esto suceda?

Aprendizaje extendido

Aquí hay algunas formas de ampliar el aprendizaje:

- **¡Agrándelo!** Esta actividad se puede realizar a mayor escala. Los materiales pueden incluir tablas de madera, martillos y resortes para lanzar objetos como pelotas de tenis.
- **Integre R&D.** Investigue el diseño y uso de catapultas específicas que actualmente se encuentren en uso o se hayan utilizado en algún momento de la historia en alguna parte del mundo.
- **Hágalo realidad.** Utilice todas las etapas del proceso de desarrollo del diseño para materializar una idea, como por ejemplo un producto nuevo o la mejora de un producto existente.



Palabras clave

- **Catapulta:** un dispositivo que se utiliza para lanzar un objeto a cierta distancia.
- **Comercialización:** el proceso de dar a conocer un producto o servicio nuevo al mercado en general.
- **Diseño de concepto:** intercambio de ideas para encontrar una necesidad o un requisito específico.
- **Patente:** derechos que se otorgan a inventores que excluyen a otras personas de la fabricación, la venta o el uso de la invención durante un período de tiempo.
- **Estrategia:** plan o método desarrollado de manera cuidadosa para alcanzar una meta o habilidad.

Recursos y referencias

Los siguientes recursos brindan información o actividades adicionales:

- “Construir una catapulta para niños” <http://pbskids.org/video/design-squad-nation/2365918833>
- “Video sobre la historia de las catapultas” <https://www.youtube.com/watch?v=0MHJvsXHLy0>
- “Escuadrón de diseño de PBD” <http://pbskids.org/designsquad/>
- “Desarrollo de productos” <https://www.entrepreneur.com/encyclopedia/product-development>
- “¿Qué es una patente?” <https://smallbusiness.findlaw.com/intellectual-property/what-is-a-patent.html>



LISTA DE VERIFICACIÓN PREVIA A LA ACTIVIDAD

DESAFÍO DE LA CATAPULTA DE BOLAS DE ALGODÓN

La siguiente lista de verificación ayuda a los coordinadores de la actividad a planificar y prepararse para llevar adelante la actividad de la **Catapulta de bolas de algodón** con las estudiantes.

USTED...

- ☐ ¿Leyó **Spark WiSTEM²D**? Esta es una lectura esencial para todos los voluntarios interesados en trabajar con jóvenes. Define los principios y la filosofía de STEM²D y proporciona estrategias y consejos con base en la investigación para motivar e interactuar con estudiantes. Descargue en www.STEM2D.org.
- ☐ ¿Visitó el establecimiento de implementación y observó a las jóvenes? (opcional) Si es así, tome nota de lo siguiente:
 - ☐ ¿De qué forma el establecimiento promueve la participación de forma ordenada? *Por ejemplo, ¿las jóvenes levantan la mano para responder una pregunta o durante algún debate? ¿Cómo se manejan las interrupciones? ¿Identifica algún posible problema en el dictado de la clase de las jóvenes?*
 - ☐ ¿Qué hace el establecimiento para que cada joven estudiante se siente importante y cómoda?
 - ☐ ¿Cómo está organizada la sala? ¿Necesitará mover sillas o escritorios para su presentación?
 - ☐ ¿Cómo puede hacer que el representante del establecimiento participe en su presentación?
- ☐ ¿Se reunió con el representante del establecimiento para completar la logística? Usted...
 - ☐ ¿Confirmó la fecha, hora y ubicación de la actividad?
 - ☐ ¿Confirmó las necesidades tecnológicas? *¿Necesita llevar una computadora y un proyector para presentar el PowerPoint? O bien, ¿el establecimiento puede prestárselos?*
 - ☐ ¿Confirmó la cantidad de estudiantes que asistirán? *Conocer esta información lo ayudará a decidir cómo dividir la clase en equipos o en pares, así como también la cantidad de material que debe comprar.*
- ☐ ¿Seleccionó más voluntarios, si fuera necesario

- ☐ ¿Se preparó para la actividad? Usted...
 - ☐ ¿Leyó el texto completo de la actividad antes de la implementación?
 - ☐ ¿Personalizó la actividad y adaptó el PowerPoint, si lo prefiere, para reflejar sus antecedentes y experiencias, además de las normas culturales y el lenguaje de las estudiantes de su comunidad?
 - ☐ ¿Completó el formulario **“Tell My Story”**, que lo preparará para hablar sobre su trayectoria educativa y profesional con las estudiantes? *Si lo desea, incluya puntos clave sobre su historia en el PowerPoint (ver la diapositiva “Tell My Story” (Contar mi historia)).*
- ☐ ¿Hizo fotocopias del Manual del estudiante?
- ☐ ¿Obtuvo los materiales necesarios? ¿Armó un Kit de catapulta para cada equipo? *El armado previo acelerará el proceso de distribución. Consulte las secciones Materiales y Costos estimados de materiales.*
- ☐ ¿Ensayó su presentación, incluida la actividad práctica y de reflexión? Asegúrese de lo siguiente:
 - ☐ ¡Realizar la actividad! Asegúrese de poder explicar los conceptos a las estudiantes, si es necesario, y que usted sabe las respuestas correctas.
- ☐ ¿Organizó el lugar adecuadamente para la actividad? Usted...
 - ☐ ¿Creo un área designada para la prueba de las catapultas de bolas de algodón? *El área designada debe ser un espacio abierto donde las bolas de algodón se puedan lanzar fácilmente sin golpear contra paredes, techos u otras estudiantes. Trace una línea de partida con cinta de enmascarar sobre el suelo en el área designada; deje un espacio de un metro (3 pies) desde la línea de partida, como mínimo, para el trayecto de la bola de algodón.*
 - ☐ ¿Se aseguró de que las mesas y sillas estén dispuestas para organizar equipos de dos estudiantes?
 - ☐ Si hay más voluntarios disponibles, ¿los asignó a equipos específicos?
 - ☐ ¿Preparó la computadora y el proyector para la presentación de PowerPoint?
- ☐ ¿Trajo una cámara, si prefiere, para tomar fotografías?
- ☐ ¿Obtuvo y recopiló los formularios de divulgación de fotos y formularios de permiso para realizar la actividad? (si corresponde)
- ☐ **¡A divertirse!**

Formulario “Tell My Story” (Contar mi historia)

Este formulario ayudará a los coordinadores de la actividad y demás voluntarios a prepararse para hablar sobre sus intereses, educación y trayectoria profesional relacionados con STEM²D.

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombre: _____

Cargo: : _____

Empresa: : _____

¿Cuándo/Por qué se interesó en STEM²D? _____

¿Qué espera que obtendrán los jóvenes de esta actividad? _____

DATO CURIOSO

Comparta un poco sobre sus orígenes. Ideas:

- Comparta un recuerdo de la niñez cuando sintió esa “chispa” o “interés” por STEM²D.
- Detalle su camino: resalte lo que intentó, aprendió, los pasos que lo llevaron al éxito, etc.
- Los fracasos u obstáculos también sirven para hablar sobre dificultades o desafíos y cómo pudo superarlos.

EDUCACIÓN Y TRAYECTORIA PROFESIONAL

¿Qué clases/cursos tomó en la escuela secundaria y en la universidad que le sirvieron o interesaron más?

¿Cómo supo que quería seguir una carrera de STEM²D?

¿Cómo fue su camino después de la secundaria, incluido el instituto al que asistió y su título? *Si cambió de disciplina, asegúrese de explicar el motivo a las estudiantes.*

Qué implica su puesto actual. *Asegúrese de mencionar de qué forma usted utilizó STEM²D durante una jornada laboral típica..* _____

DESAFÍO DE LA CATAPULTA DE BOLAS DE ALGODÓN

Manual del estudiante

DESAFÍO

En equipos, diseñen y construyan una catapulta que lanzará una bola de algodón. El equipo ganador será el que lance la bola a mayor distancia.

INSTRUCCIONES

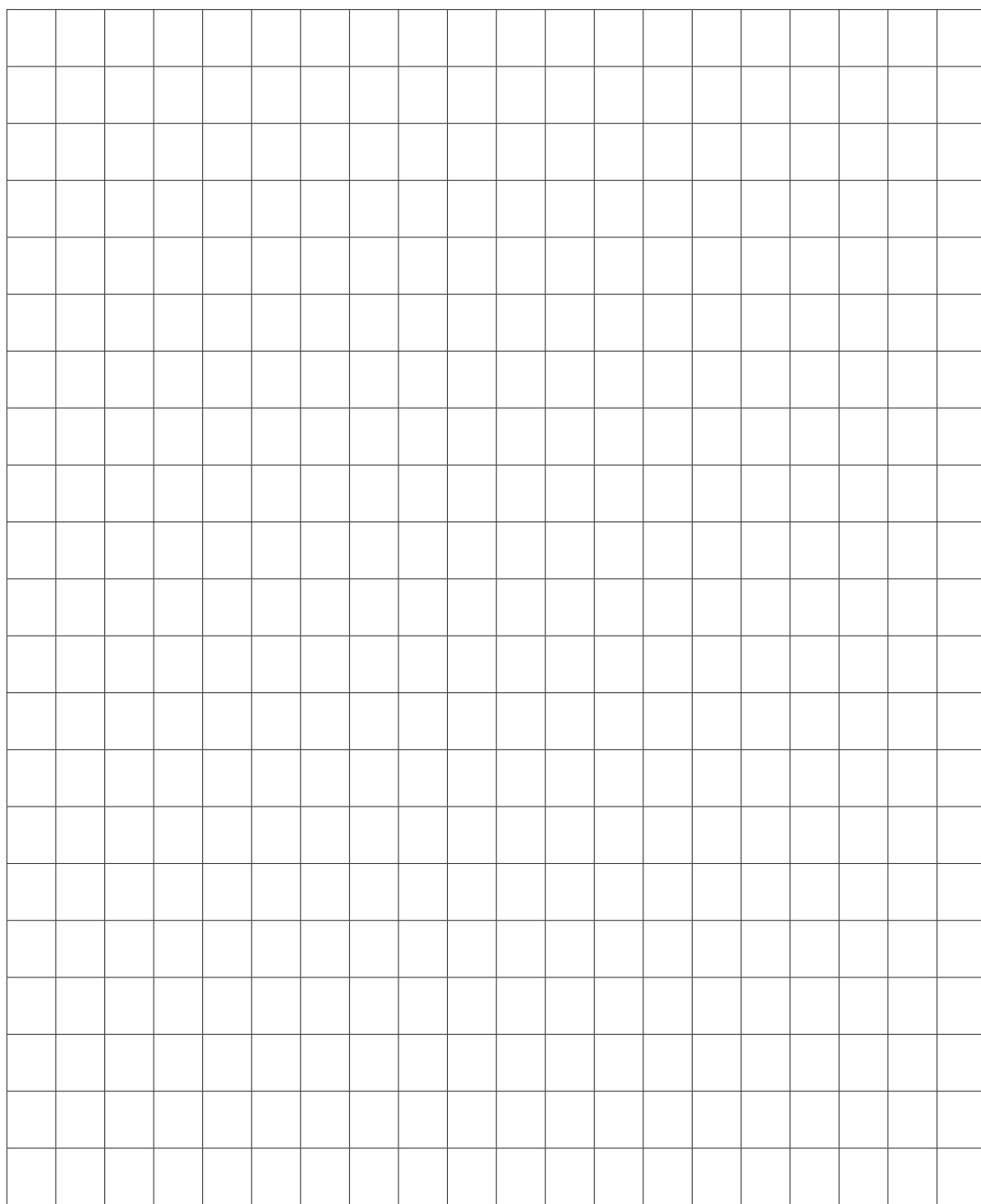
En equipos:

1. **Generen ideas.** Intercambien ideas posibles y dibujen bosquejos de los potenciales diseños para su catapulta de bolas de algodón. Utilicen el papel cuadriculado adjunto para hacer un bosquejo de sus ideas. Recuerden que solo pueden usar los materiales provistos al momento de construir su diseño.
2. **Elijan un diseño.** Con su compañera de equipo, elijan un diseño para construir.
3. **Construyan la catapulta.** Utilicen únicamente los materiales provistos para construir la catapulta sobre la base de su diseño. Tienen 15 minutos para construir la catapulta como un equipo. Presten atención al tiempo.
4. **Prueben la catapulta.** Prueben la catapulta y realicen cambios según se requieran para que la bola de algodón vuele lo más alto posible. No lancen la bola de algodón a otras estudiantes o equipos.
5. **Determinen cuál fue el equipo ganador.** Después de 15 minutos, en conjunto probaremos las catapultas para ver qué diseño funciona mejor.

MATERIALES

- 1 regla
- 5 palitos/paletas de madera
- 5 bolas de algodón
- 1 rollo de cinta de enmascarar
- 10 banditas elásticas
- 2 cucharitas de plástico
- 2 limpiapipas
- 6' 6" (2 metros) de cuerda

DISEÑO DE LA CATAPULTA



Contenido y diseño gráfico cortesía de FHI 360.

Este trabajo fue posible gracias al apoyo de Johnson & Johnson.

Diseño revisado, JA Worldwide, abril de 2018