

FRESAS APLASTADAS

Tema de STEM²D
Ciencia

Población objetivo:
Alumnos de 14 a 18 años



El desafío de aplastar fresas forma parte de la Serie de Actividades Estudiantiles STEM²D desarrollada por FHI 360 para la iniciativa WiSTEM²D de Johnson & Johnson (Winning in Science, Technology, Engineering, Mathematics, Manufacturing, and Design). La serie presenta actividades prácticas interactivas y divertidas para jóvenes, de 12 a 18 años, de todo el mundo.

Fresas aplastadas

Temas de STEM²D: Ciencia

Población objetivo: Alumnos de 14 a 18 años

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

En esta actividad práctica para llevar a cabo en equipos, los estudiantes extraerán ADN de fresas aplastadas, y aprenderán cómo el ADN y los genes juegan un papel importante en el desarrollo humano.



TIEMPO ESTIMADO

Esta sesión suele completarse en **60 minutos** y debe llevarse a cabo en una sesión.

DESCUBRIMIENTOS DE LOS ALUMNOS

Los alumnos:

- Participarán en una experiencia de aprendizaje en equipo.
- Desarrollarán habilidades STEM²D importantes, como colaboración,
- investigación, trabajo en equipo y realización de pruebas.
- Se darán cuenta de que STEM²D ofrece diversas y emocionantes oportunidades de carrera.
- Se divertirán experimentando STEM²D.

PREPARÁNDOSE

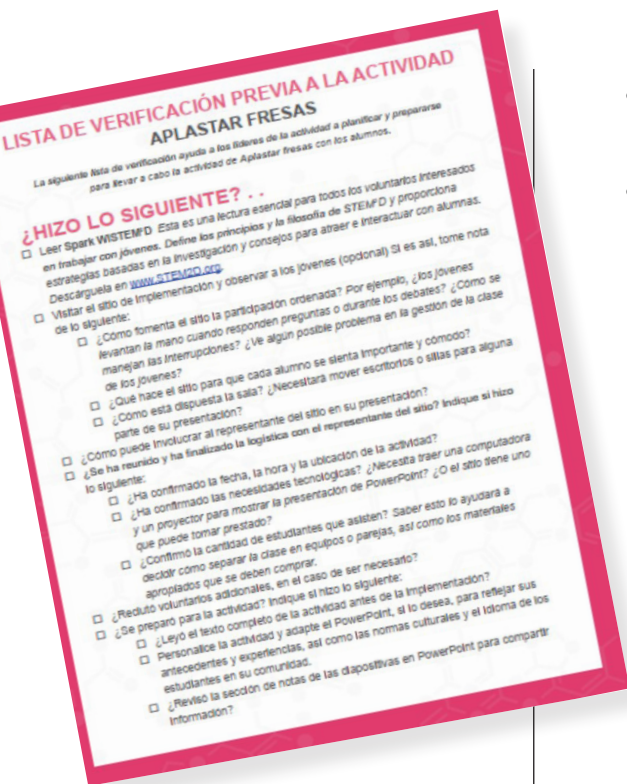
Materiales:

- Computadora con proyector
- PowerPoint: Fresas aplastadas
- Lista de verificación previa a la actividad
- Formulario de Contar mi historia
- Toallitas para las manos o toallas de papel (para limpiarse)
- Nevera portátil con hielo o un refrigerador
- Bolígrafo/lápiz, 1 por alumno



Habilidades de STEM²D

- Colaboración
- Comunicación
- Pensamiento crítico
- Toma de decisiones
- Habilidades de investigación y laboratorio
- Resolución de problemas
- Consulta científica
- Trabajo en equipo



- Manteles (la cantidad dependerá de las mesas que se utilicen)
- Materiales para el desafío de aplastar fresas, *1 juego de los siguientes materiales por líder de actividad (para la demostración)* y 1 por equipo:
 - 5 ml (1 cucharadita) de jabón para platos
 - 5 ml (1 cucharadita) de alcohol para frotar frío (70% de alcohol isopropílico mantenido en hielo o en el refrigerador)
 - 45 ml (1.5 oz) de agua
 - Tubo de ensayo de 50 ml que contiene ¼ cucharadita de NaCl (sal de mesa)
 - 1 filtro de café
 - 1 vaso de papel
 - 1 pipeta de transferencia de plástico
 - 1 fresa
 - 1 palo de revolver
 - 1 bastidor de tubos de ensayo
 - 1 bolsa Ziploc™ (tamaño sándwich)

Costo estimado de los materiales:

Los líderes de la actividad pueden esperar incurrir en menos de \$25.00 (excluyendo artículos opcionales) en costos de materiales al completar esta actividad con 20 estudiantes organizados en equipos de dos estudiantes.

Preparación del líder de la actividad

- Leer **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 basadas en la investigación y consejos para atraer e interactuar con estudiantes. Descárguela en www.STEM2D.org.
- Revise la **Lista de verificación previa a la actividad** (al final de este documento) para obtener detalles y pasos específicos para planificar, preparar e implementar esta actividad.
- Consulte el **Resumen de actividades estudiantiles de STEM²D** para obtener información adicional.

INSTRUCCIONES PASO A PASO: FRESAS APLASTADAS

1. Bienvenida e introducción (5 minutos)

- Dé la bienvenida a los estudiantes.
- Preséntese diciendo cuál es su nombre, su cargo y su organización/compañía.
- Comparta que los estudiantes aprenderán acerca de las carreras de STEM²D y aplicarán las habilidades de STEM²D durante la sesión.
- (Diapositiva ¿Qué es STEM²D?) Explique que STEM²D se refiere a: Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas, Manufactura y Diseño.
- Pida a los estudiantes y a otros voluntarios que se presenten e indiquen su área favorita de STEM²D.
- (Plan de diapositivas de hoy) Revise la agenda. Explique que hoy los alumnos aprenderán sobre el ADN, los genes y las proteínas y extraerán el ADN de las fresas.

2. Conciencia de carrera: La ciencia en el mundo del trabajo (10 minutos)

- **(Diapositiva de Ciencia en el mundo del trabajo)** Inicie un debate de apertura y una actividad de intercambio de ideas. Considere preguntar lo siguiente:
 - ¿Cómo cree que se usa la ciencia todos los días en el lugar de trabajo?
 - ¿Qué tipo de carreras cree que tendrían las personas con interés, aptitudes o un título relativo a la ciencia?
- **(Diapositiva de Contar mi historia)** Hable sobre su trayectoria educativa y profesional. Utilice el formulario de Contar mi historia como base para sus comentarios. Prepárese para describir su trabajo o un día típico, y proporcione información sobre sus antecedentes, que incluyan lo siguiente:
 - Cuándo/por qué desarrolló interés en diseño e ingeniería.
 - Las clases/cursos que realizó en la escuela secundaria.
 - Su trayectoria postsecundaria, incluida la institución a la que asistió y su título. Si cambió de disciplina, asegúrese de explicar por qué a los estudiantes.
 - Qué implica su posición actual. Asegúrese de incluir cómo

Consejos para facilitadores de carreras STEM²D

Comparta con los estudiantes que hay muchos tipos diferentes de carreras relacionadas con STEM²D. Algunas carreras STEM²D relacionadas con esta actividad son:

- Antropólogo/Arqueólogo
- Bioquímico
- Científico biológico
- Biofísico
- Científico forense
- Genetista
- Inmunólogo
- Fitomejorador
- Farmacólogo
- Técnico de laboratorio de ciencias

PALABRAS CLAVE

- Cromosoma
- ADN
- Extracción
- Gen
- Moléculas
- ARNm
- Proteína
- Soluble
- STEM²D

usa el diseño y la ingeniería, y lo que hace en un día de trabajo típico.

- Relacione hechos sobre ciencia e ingeniería y carreras profesionales de STEM²D:
 - Dígales a los estudiantes que su carrera es solo una de las diversas carreras disponibles en los sectores de STEM²D.
 - Explique que las carreras STEM²D son carreras de alta demanda y alto crecimiento, y que está previsto que sigan teniendo demanda durante los próximos 10 años.
 - Comparta algunos cargos laborales y carreras de Johnson & Johnson que podrían alinearse con esta actividad.
 - Comparte algunos títulos y carreras de Johnson & Johnson.

3. Presentación del contenido (15 minutos)

- **(Diapositiva de ADN)** Proporcione una descripción general del ADN utilizando el siguiente texto:
 - **(Diapositiva de ¿Qué es el ADN?)** ADN significa ácido desoxirribonucleico. Este es el material hereditario en seres humanos y en casi todos los demás organismos. Casi todas las células del cuerpo de una persona tienen el mismo ADN. La mayor parte del ADN se encuentra en el núcleo de la célula, donde se lo denomina ADN nuclear.
 - Levante la mano si puede enrollar la lengua.
 - Levante la mano si es zurdo.
 - Sus habilidades determinan la capacidad de enrollar su lengua o el hecho de que sea diestro o zurdo.
 - Los genes están formados por unidades de ADN que controlan el desarrollo de uno o más rasgos. Esta es la unidad básica por la cual la información genética se transmite de los padres a su descendencia.
- **(Diapositiva de ADN humano)** Explique:
 - El ADN humano está compuesto por 3 mil millones de bases y 20,000 genes.
 - Hay 4 tipos de bases: adenina, timina, guanina y citosina.
 - Las bases se presentan en pares: por un lado, la adenina y la timina; y por otro, la guanina y la citosina.
 - Las secuencias de estas bases son instrucciones biológicas en una cadena de ADN. Por ejemplo, las instrucciones para los ojos azules pueden ser: ATCGTT, mientras que los ojos

marrones pueden ser ATCGCT.ATCGCT.

- **(Diapositiva de ¿Qué hace el ADN?)** Indique:
 - El ADN contiene instrucciones para el desarrollo, la supervivencia y la reproducción.
 - Las secuencias de ADN, tal como expliqué en el caso de los ojos azules y marrones, deben convertirse en mensajes que pueden usarse para producir proteínas.
 - Las proteínas son las moléculas complejas que realizan la mayor parte del trabajo en nuestros organismos.
- **(Diapositiva de ¿Cómo se usan las secuencias de ADN para producir proteínas?)** Indique:
 - La información se lee a partir de la molécula de ADN y se transcribe en una molécula intermedia llamada ácido ribonucleico mensajero o ARNm.
 - El ARNm se traduce al “lenguaje” de los aminoácidos, que son los componentes básicos de las proteínas.
 - Este lenguaje le informa a la maquinaria de producción de proteínas de la célula el orden preciso en el que se deben vincular los aminoácidos para producir una proteína específica.
 - Hay 20 tipos de aminoácidos, que se pueden colocar en muchos órdenes diferentes para formar una amplia variedad de proteínas.
- **(Diapositiva de Síntesis de proteínas)** Explique:
 - Una manera fácil de recordar las relaciones entre el núcleo, los cromosomas, los genes, el ribosoma, el ADN, el ARNm, el ARN y la síntesis de proteínas es pensar en los pasos necesarios para compartir una receta familiar secreta.
 - Supongamos que su mejor amigo quiere la famosa receta de galletas de chispas de chocolate de su familia.
 - La receta solo se puede encontrar en la casa de su abuela (núcleo).
 - Su abuela tiene muchas recetas en su cajón de recetas (cromosomas).
 - La famosa receta de galletas con chispas de chocolate está escrita (secuencia codificada por ADN) en una receta específica (gen).

CONSEJOS PARA HACER CONEXIONES

Anime a los estudiantes a:

- Hacer preguntas si no entienden.
- Resumir lo que han aprendido.
- Explicar en voz alta su proceso de pensamiento.
- Comparta lo que sabe sobre el ADN.

CONSEJOS PARA TRABAJAR CON ESTUDIANTES

Anime a los estudiantes a hacer preguntas para obtener una comprensión más profunda.

- Haga preguntas abiertas para alentar la reflexión y el debate de los estudiantes.

Por ejemplo:

- ¿Qué ve en la bolsa de plástico?
- ¿Con qué otras frutas cree que podríamos hacer esto?
- ¿Qué otras características observa basadas en genes humanos?
- Recuerde a los alumnos que deben seguir el paso que usted ha ejemplificado durante el desafío grupal.
- Anime a todos los estudiantes a participar en el desafío.
- Recorra el espacio de aprendizaje y brinde apoyo cuando sea necesario.

- La abuela se niega a dejarlo llevar la receta. Por lo tanto, debe permanecer en su casa (el ADN no puede abandonar el núcleo) y copiar la receta para las galletas con chispas de chocolate en un papel (el ARNm que sale del núcleo, igual información, formato diferente.)
- Usted lleva la receta transcrita (ARNm) de estas galletas con chispas de chocolate a la casa de su amigo (ribosoma).
- Su amigo lee la receta. Mezcla los ingredientes (aminoácidos) en un orden particular de acuerdo con las instrucciones (ADN a través de ARNm).
- Después de hornear, la galleta está lista (una proteína codificada por el gen).
- **(Diapositiva de ¿Cuántos cromosomas?)** Indique:
 - La mayoría de las células humanas contienen 46 cromosomas. Esto es diploide, lo que significa que hay 2 copias de cada cromosoma (23 de madre y 23 de padre).
 - Las fresas suelen ser octoploides, lo que significa que tienen 8 copias (7 cromosomas x 8 = 56 cromosomas). Debido a que cada fresa contiene tantos cromosomas, es fácil ver el ADN extraído.

4. Actividad de aprendizaje: Desafío de fresas aplastadas(20 minutos)

- **(Diapositiva del desafío de fresas aplastadas)** Comparta que ahora que los estudiantes saben qué es el ADN, realizarán un experimento con un compañero para ver el ADN.
- Explique a los estudiantes que deben seguir exactamente sus instrucciones durante el desafío a fin de permanecer seguros y de que la extracción funcione.
- Dígalos a los estudiantes que demostrará cada paso, y que ellos copiarán lo que usted ha demostrado.
- Pida a los estudiantes que busquen un compañero y distribuya los materiales a cada pareja.
- **(Diapositiva de Instrucciones para aplastar fresas)** Siga las instrucciones que se describen a continuación en orden, dándole tiempo a las parejas para completar cada paso antes de pasar al siguiente. Las instrucciones paso a paso en las diapositivas están configuradas para que aparezcan cuando se presiona la barra espaciadora o la flecha hacia la derecha.
- PRIMERO, demuestre el paso específico y diga verbalmente

a los estudiantes lo que está haciendo; LUEGO, muestre las instrucciones en la pantalla. POR ÚLTIMO, pida a los estudiantes que completen ese paso. Si muestra el paso en la diapositiva antes de hacerlo, los estudiantes no prestarán atención a su demostración y ya estarán avanzando con la ejecución.

- Comience el desafío:
 - **Paso 1:** Transfiera ¼ cucharadita de NaCl (sal de mesa) del tubo de ensayo de 50 ml al vaso de papel.
 - **Paso 2:** Usando el tubo de ensayo vacío de 50 ml, mida 45 ml de H₂O y vierta en el vaso de papel.
- Pregunte a los estudiantes: “¿Qué es el H₂O?” Llame a un alumno que haya levantado la mano. (*Respuesta: Agua*).
- Continúe el desafío:
 - **Paso 3:** Agregue 5 ml de jabón para platos al vaso de papel.
 - **Paso 4:** Use la vara para agitar para mezclar la solución en el vaso de papel
- Pregunte a los estudiantes:
 - ¿Por qué estamos usando detergente y sal?
 - ¿Qué le hace a la célula?
- Elija a estudiantes que hayan levantado la mano para que compartan sus pensamientos. Indique:
 - El detergente y la solución salina es una mezcla de extracción. La **extracción** es el acto o proceso de obtener algo sacándolo.
 - El detergente y la sal rompen las células y destruyen las membranas del núcleo dentro de la célula.
 - También eliminan las proteínas que están asociadas con las moléculas de ADN.
- Completa los pasos 5 a 9 del desafío:
 - **Paso 5:** Coloque la fresa en la bolsa Ziploc™.
 - **Paso 6:** Vierta la Mezcla de extracción en la bolsa Ziploc™ con la fresa.
 - **Paso 7:** Retire la mayor cantidad de aire posible de la bolsa y triture la fruta con los dedos.
 - **Paso 8:** Un estudiante debe sostener el filtro de café sobre el vaso de papel, mientras el otro vierte la mezcla de pulpa de fruta de la bolsa Ziploc™ en el filtro. Sea paciente y trate de no

CONSEJOS PARA INICIAR CONVERSACIONES

- ¿Qué área de STEM²D es su favorita?
- ¿Por qué elegiste esa área de STEM²D como su favorita?
- ¿Cuál sería el trabajo de sus sueños?
- ¿Dónde se ve en 5 a 10 años?

rasgar el filtro húmedo. No es necesario que obtenga hasta la última gota de líquido.

- **Paso 9:** Transfiera 35 ml del líquido filtrado en el vaso de papel al tubo de ensayo de 50 ml. A medida que transfiera, preste atención a la cantidad colocada en el tubo.
- **Paso 10:** Obtenga el alcohol isopropílico (o alcohol para frotar) de la nevera; se está almacenando en el hielo. Transfiera lentamente 5 ml a su tubo de ensayo de 50 ml con una pipeta de transferencia. Asegúrese de no mezclar ni agitar el tubo de ensayo. En cambio, rocíe el IPA en la parte lateral del tubo. Ahora, debería tener 40 ml de líquido en su tubo.
- Pregunte a los estudiantes:
 - ¿Por qué estamos usando alcohol isopropílico?
- Elija a estudiantes que hayan levantado la mano para que compartan sus pensamientos. Comparte la respuesta con los estudiantes:
 - El ADN no es soluble en alcohol. Por lo tanto, el alcohol separa todos los componentes.
- Finalice el desafío:
 - **Paso 11:** Mire a través de la capa superior (zona de 35-40 ml) de su tubo de ensayo de 50 ml. Debería ver el material blanco “parecido a un gel”. ¡¡Esto es el ADN!!
 - **Paso 12:** Use la varilla para revolver suavemente alrededor del tubo e intente recolectar el ADN.
- Anime a los estudiantes a recordar la presentación anterior sobre el ADN. Pregunte:
 - ¿Cuántas cadenas de ADN hay en las fresas? (*Respuesta: 8*).
 - ¿Cuántas cadenas de ADN tienen los seres humanos? (*Respuesta: 2*).



5. Reflexión de los estudiantes (10 minutos)

- **(Diapositiva de Reflexión)** Pida a los alumnos que reflexionen sobre la actividad. Haga que pasen unos minutos pensando en las siguientes preguntas:
 - ¿Qué aprendió sobre el ADN?
 - ¿Qué le resultó difícil para entender la secuenciación del ADN y extraer el ADN de las fresas?
 - ¿Qué más le gustaría aprender sobre el ADN y los genes?
 - ¿Cómo cree que esta actividad se relaciona con una carrera

relativa a la ciencia?

- ¿Puede verse como un profesional en STEM²D? ¿Por qué qué necesitaría hacer para que eso suceda?

Aprendizaje extendido

Aquí hay algunas maneras de extender el aprendizaje:

- Examine el ADN de la fresa bajo un microscopio.
- Haga pulseras de secuenciación del genoma: <https://www.yourgenome.org/activities/sequence-bracelets>

Palabras clave

- **Cromosoma:** Los cromosomas están compuestos por ADN. Llevan toda la información utilizada para ayudar a una célula a crecer, prosperar y reproducirse.
- **ADN (ácido desoxirribonucleico):** Este es el material hereditario en seres humanos y en casi todos los demás organismos.
- **Extracción:** Es el acto o proceso de obtener algo sacándolo.
- **Gen:** Una unidad de ADN que generalmente se encuentra en un cromosoma y controla el desarrollo de uno o más rasgos. Es la unidad básica por la cual la información genética se transmite de los padres a su descendencia.
- **Molécula:** La unidad más pequeña de una sustancia que tiene todas las propiedades de esa sustancia.
- **ARNm:** ARN mensajero. Es la forma de ARN que transporta información desde el ADN en el núcleo hasta los sitios del ribosoma de la síntesis de proteínas en la célula.
- **Proteína:** Largas cadenas de aminoácidos. Hay miles de proteínas diferentes en el cuerpo humano. Realizan todo tipo de funciones para ayudarnos a sobrevivir.
- **Soluble:** Capaz de disolverse en un solvente.
- **STEM²D:** Science, Technology, Engineering, Mathematics, Manufacturing, and Design (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas, Manufactura y Diseño).



Recursos y referencias

Un agradecimiento especial a Shelina Ramnarine, analista de datos postdoctoral de Real-World Evidence Alliance, Janssen, por su orientación en el desarrollo de esta actividad.

Conceptos de actividad y conexiones de la vida real adaptados de:

- La Fundación de Educación General de Ciencias Atómicas: <http://www.sci-ed-ga.org/biotechnology-recipe-analogy>

Los siguientes recursos proporcionan información o actividades adicionales:

- Your Genome: <https://www.yourgenome.org/activities/>
- Kiddle: <https://kids.kiddle.co/DNA>
- Qué es un gen, KidsHealth: <https://kidshealth.org/en/kids/what-is-gene.html>
- Herencia para niños, Ducksters: https://www.ducksters.com/science/biology/hereditary_patterns.php

LISTA DE VERIFICACIÓN PREVIA A LA ACTIVIDAD

APLASTAR FRESAS

La siguiente lista de verificación ayuda a los líderes de la actividad a planificar y prepararse para llevar a cabo la actividad de **Aplastar fresas** con los alumnos.

¿HIZO LO SIGUIENTE? ..

- Leer **Spark WiSTEM^{2D}** Esta es una lectura esencial para todos los voluntarios interesados en trabajar con jóvenes. Define los principios y la filosofía de STEM^{2D} y proporciona estrategias basadas en la investigación y consejos para atraer e interactuar con estudiantes. Descárguela en www.STEM2D.org.
- Visitar el sitio de implementación y observar a los jóvenes (opcional) Si es así, tome nota de lo siguiente:
 - ¿Cómo fomenta el sitio la participación ordenada? Por ejemplo, ¿los jóvenes levantan la mano cuando responden preguntas o durante los debates? ¿Cómo se manejan las interrupciones? ¿Ve algún posible problema en la gestión de la clase de los jóvenes?
 - ¿Qué hace el sitio para que cada alumno se sienta importante y cómodo?
 - ¿Cómo está dispuesta la sala? ¿Necesitará mover escritorios o sillas para alguna parte de su presentación?
- ¿Cómo puede involucrar al representante del sitio en su presentación?
- ¿Se ha reunido y ha finalizado la logística con el representante del sitio? Indique si hizo lo siguiente
 - ¿Ha confirmado la fecha, la hora y la ubicación de la actividad?
 - ¿Ha confirmado las necesidades tecnológicas? ¿Necesita traer una computadora y un proyector para mostrar la presentación de PowerPoint? ¿O el sitio tiene uno que puede tomar prestado?
 - ¿Confirmó la cantidad de estudiantes que asisten? *Saber esto lo ayudará a decidir cómo separar la clase en equipos o parejas, así como los materiales apropiados que se deben comprar.*
- ¿Reclutó voluntarios adicionales, en el caso de ser necesario?
- ¿Se preparó para la actividad? Indique si hizo lo siguiente:
 - ¿Leyó el texto completo de la actividad antes de la implementación?
 - Personalice la actividad y adapte el PowerPoint, si lo desea, para reflejar sus antecedentes y experiencias, así como las normas culturales y el idioma de los estudiantes en su comunidad.
 - ¿Revisó la sección de notas de las diapositivas en PowerPoint para compartir información?

- ¿Completó el Formulario Contar mi historia, que lo preparará para hablar sobre su trayectoria educativa y profesional con los estudiantes? *Si lo desea, incluya puntos clave sobre su historia en PowerPoint (consulte la diapositiva Contar mi historia).*
- ¿Practicó su presentación, incluida la actividad práctica y creativa? Indique si hizo lo siguiente:
 - ¿Llevó a cabo la actividad? *Asegúrese de que puede explicar los conceptos a los estudiantes, si es necesario, y de que conoce las respuestas correctas.*
- ¿Obtuvo los materiales requeridos? *(consulte las secciones Materiales y Costo estimado de los materiales).*
- ¿Preparó el sitio adecuadamente para la actividad? Indique si hizo lo siguiente:
 - ¿Se aseguró de que las mesas y las sillas estén dispuestas para acomodar equipos de cuatro a cinco estudiantes?
 - Si hay voluntarios adicionales disponibles, ¿asignó adultos a equipos específicos?
 - ¿Configuró la computadora y el proyector para la presentación de PowerPoint?
 - ¿Llevó una cámara, si lo desea, para tomar fotografías?
- ¿Obtuvo y recolectó hojas de permiso y formularios de divulgación de fotos para realizar la actividad, si corresponde?
- ¡Diviértase!**



Formulario de Contar mi historia

Este formulario ayudará a los líderes de la actividad y a otros voluntarios a prepararse para hablar sobre sus intereses en STEM²D, su educación y su trayectoria profesional de forma relevante y personal.

ACERCA DE USTED

Nombre: _____

Cargo laboral: _____

Compañía: _____

¿Cuándo/por qué se interesó en STEM²D? _____

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

DATO DIVERTIDO

Comparte algún dato sobre sus antecedentes. Ideas:

- Comparta un recuerdo de la infancia en el que haya surgido su interés por STEM²D.
- Detalle su recorrido, destacando lo que ha intentado, lo que ha aprendido, los pasos hacia el éxito, etc.
- También es bueno hablar sobre los fracasos o retrocesos: dificultades o desafíos y cómo los superó.


EDUCATION AND CAREER PATH EDUCACIÓN Y TRAYECTORIA PROFESIONAL

¿Qué clases/cursos realizó en la escuela secundaria y en la universidad que lo ayudaron o le interesaron más? _____

¿Cómo supo que quería seguir una carrera relativa a STEM²D? _____

¿Cuál fue su trayectoria postsecundaria, incluida la institución a la que asistió y su título? Si cambió de disciplina, asegúrese de explicar por qué. _____

Qué implica su posición actual. Asegúrese de incluir cómo usa STEM²D durante un día normal de trabajo. _____

The background of the page is a repeating pattern of various chemical structures, including benzene rings, aliphatic chains, and functional groups, rendered in a light pink color against a darker pink background.

Contenido y diseño gráfico cortesía de FHI 360.
Este trabajo fue posible gracias al apoyo de Johnson & Johnson.
Diseño revisado, JA Worldwide, abril 2018