



[HogarRecursos](#) / [Publicaciones](#) / [Enseñar a los niños pequeños](#) / [Invierno 2023](#) /

Necesito hacerlo más alto: ingeniería para resolver desafíos del viento en preescolar

Alissa A. Lange, Emma Atkins, Qiuju "Daisy" Tian, Kathy Bullen, Lynn Lodien

Sydney, un niño de 4 años con el ceño fruncido, mira su prototipo de coche de vela. Su vehículo acaba de caer frente al "viento" que viene de un ventilador de caja en lugar de avanzar a toda velocidad, muy por el pasillo, como él quería. Después de notar su preocupación y darle un poco de tiempo para pensar, una de sus maestras, la Sra. Lynn, le pregunta: "¿Es necesario que el viento empuje la parte superior o la inferior de la estructura para moverla?" Sydney piensa en la pregunta y responde con una sonrisa: "¡En el fondo!" Agarra su vehículo caído y corre de regreso a su estación de ingeniería. Quita la vela y la pega con cinta adhesiva más abajo antes de regresar jubilosamente al ventilador para otra prueba.

Las experiencias integradas de aprendizaje temprano que siguen a un proceso de diseño de ingeniería pueden ser transformadoras. Las investigaciones han encontrado que las experiencias de ingeniería en preescolar pueden

- Fomentar la integración y el aprendizaje en otros dominios, como las matemáticas y las ciencias.
- Facilitar el compromiso a largo plazo
- Promover la persistencia
- Apoyar el desarrollo del pensamiento crítico y flexible y la creatividad

La ingeniería es un área importante en STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). Se ha incluido en los estándares nacionales recientes en todos los grados (como los Estándares de Ciencias de la Próxima Generación) y en los estándares estatales de aprendizaje temprano (como los estándares de aprendizaje temprano de Massachusetts). La ingeniería también ha sido el foco de estudios y

publicaciones más recientes que enfatizan su lugar en el currículo y su impacto en el aprendizaje de los niños (vea "Recursos adicionales" al final de este artículo para obtener más información).

Aquí describimos cómo un conjunto de actividades de aprendizaje centradas en la ingeniería en un aula preescolar promovieron el pensamiento, el habla y la acción en STEM. Estas actividades formaban parte de un proyecto que incluía a educadores de niños pequeños en formación (Emma, la segunda autora), una estudiante de doctorado (Daisy, la tercera autora), profesores universitarios (Alissa, la primera autora) y maestras principales (Lynn y Kathy, autoras cuarta y quinta) y sus hijos en una escuela laboratorio universitaria.

Desafíos de la ingeniería en el preescolar

Diseñamos e implementamos dos desafíos de ingeniería relacionados que abarcaron dos días con niños en edad preescolar de 4 a 5 años. El primer experimento se centró en aprovechar el poder útil del viento, y el segundo experimento se centró en protegerse contra el poder destructivo del viento. Para aprovechar el viento, se desafió a los niños a construir un coche de vela, o un vehículo impulsado por el viento (con el viento, en este caso, proveniente de un ventilador de caja), que viajara la mayor distancia posible. En el experimento de preparación para vientos fuertes, el reto era construir la estructura más alta posible que resistiera el viento.

Elegimos este tema porque Kathy y Lynn habían compartido la curiosidad de sus hijos sobre el viento después de un día muy ventoso. Basándose en este interés, los maestros habían sacado bufandas y habían lanzado hojas al aire. Continuando la investigación en el interior otro día, les pidieron a los niños que usaran el poder de su respiración para empujar bolas de hojaldre a través de las rampas. El centro siguió una filosofía inspirada en Reggio, lo que significaba que Kathy y Lynn tenían mucha flexibilidad para sumergirse en proyectos a largo plazo que fomentaban el pensamiento creativo y la invención. La investigación de los niños sobre el viento fue una forma atractiva de comenzar nuestros proyectos de ingeniería cuando llegaron los maestros y profesores en formación.

A través de los dos desafíos descritos anteriormente, apoyamos la participación de los niños en el ciclo de diseño de ingeniería, que generalmente implica identificar un problema; planificar una posible solución; construcción de un prototipo; probar, revisar y volver a probar el prototipo; y, por último, compartir los resultados. El progreso de los niños a través del ciclo variará. No todos los niños progresan a través de todos los pasos del ciclo, y eso está bien. Un ciclo simplificado puede incluir Explorar, Crear y Mejorar (consulte "Explorar, crear y mejorar: un proceso de diseño de tres pasos", a continuación).

Explorar, crear y mejorar: un proceso de diseño de tres pasos

Los profesores pueden utilizar el siguiente proceso de diseño de tres pasos con jóvenes ingenieros.

1. **Explorar.** Los ingenieros necesitan saber cómo se comportarán los materiales antes de usarlos para crear cosas y resolver problemas. Los niños pequeños pueden aprender sobre las propiedades de los objetos a través del descubrimiento lúdico. En los desafíos de viento, los niños manipularon y hablaron sobre los materiales antes de comenzar a construir. Algunos incluso dibujaron los materiales en sus planos antes de construir.
2. **Crear.** A medida que los niños crean y prueban sus diseños, pueden aplicar lo que han aprendido sobre sus materiales a un problema específico. Una de las alegrías de estas

actividades con el viento fue escuchar la rica discusión y el lenguaje que usaron los niños, incluidas palabras descriptivas sobre las propiedades de los materiales que aprendieron al observar.

3. **Mejorar.** Después de que los niños crean y prueban su primer diseño, pueden determinar qué mejoras se necesitan. Durante nuestros desafíos, los niños aprendieron juntos, pensaron profunda y abstractamente al resolver problemas y probaron sus diseños de viento varias veces antes de compartir sus creaciones.

Adaptado de "Ingeniería en preescolar: construyendo la base para la resolución de problemas de por vida", por Katherine Laguzza, Katherine Katzer, Mary Eileen McDonnell y Christine Cunningham, en la edición de invierno de 2021 de *Teaching Young Children*.

Explorando los materiales y diseñando el coche de vela y la estructura más alta



Comenzamos leyendo un pequeño libro sobre el viento. Obtuvimos el conocimiento previo de los niños sobre el viento y el vocabulario relacionado y les pedimos que examinaran los materiales abiertos que les proporcionamos (como limpiapipas y vasos de plástico). A continuación, explicamos los desafíos, empezando por la construcción de un vehículo impulsado por el viento.

Una vez que los niños tuvieron claro el problema en cuestión, comenzaron a explorar y planificar. Observaron las características de los materiales, como la flexibilidad de los limpiapipas, la versatilidad del papel de construcción, la pegajosidad de la cinta adhesiva y la resistencia estructural de los vasos de plástico. Hablaron sobre lo que querían hacer, como apilar las tazas y agregar material a sus estructuras que pudiera actuar como una vela y atrapar el viento. Algunos dibujaban y escribían representaciones de lo que querían construir. El dibujo de Amelia mostraba la fuente de viento a la izquierda de su coche de vela e incluía una forma de triángulo para una vela. Juan dibujó un modelo con ruedas e incluyó líneas detrás del vehículo, lo que indicaba que el automóvil se movía rápido. Los materiales abiertos no incluían ruedas, pero había sacado de la estantería un coche de bloques entrelazados prefabricado para mirarlo mientras pensaba en sus planes.

Creación y mejora de los prototipos de veleros y estructuras más altas

En esta etapa del proyecto, los niños construyeron, probaron y revisaron sus prototipos. Algunos de los niños optaron por construir en grupos, y otros eligieron construir solos. Ya sea trabajando solos o en grupo, muchos niños aprendieron unos de otros analizando los fracasos y éxitos de sus compañeros de clase y ofreciendo sugerencias para apoyarse mutuamente en la creación de sus estructuras. Por ejemplo, Arnav quería hacer una vela triangular de tela cuando vio a otro niño usando una. Se ganó

mucho a través de las interacciones entre pares y al observarse unos a otros, como nuevas ideas sobre qué construir y cómo mejorar sus estructuras.

Después de que los niños completaron la primera versión de sus estructuras, las llevaron al ventilador para probarlas. Para la parte del vagón de vela, los niños colocaron notas adhesivas con sus nombres en el suelo para indicar qué tan lejos había viajado el vagón de vela (medición informal de la longitud). Los niños usaron un lenguaje de comparación, como "Tu pegajosa está muy lejos en el pasillo, está muy lejos" y "Encendamos nuestros coches de vela en el mismo lugar, así que es justo". Para la parte que consistió en construir la estructura más alta, los niños se enfrentaron al desafío de hacer que sus estructuras permanecieran en su lugar con el viento. Cuando una estructura no se mantenía en pie, Amari razonó que necesitaba algo más grande en la parte inferior del edificio. La Sra. Kathy preguntó: "¿Una base más amplia?"

Los niños mostraron una gran persistencia a lo largo de los desafíos. Cuando sus edificios se derrumbaron o las estructuras que se suponía que debían navegar por el pasillo se cayeron, no se inquietaron, lloraron ni se dieron por vencidos. Eligieron seguir construyendo, durante más de 45 minutos cada día. Los niños estuvieron comprometidos durante mucho tiempo y continuaron trabajando en el problema sin frustración hasta que lo resolvieron. Persistieron. Los niños discutieron ideas, rediseñaron sus estructuras, se comunicaron con sus compañeros y con los maestros, y volvieron a intentarlo.

Compartir los resultados y evaluar la comprensión de los niños

A lo largo del camino, los maestros utilizaron preguntas abiertas para fomentar el pensamiento STEM de los niños y para evaluar informalmente la comprensión de los niños: "¿Por qué crees que se cayó? ¿Qué más podrías usar para apoyarlo?" Queríamos evaluar la capacidad de los niños para persistir a través del ciclo de diseño de ingeniería, para aplicar sus conocimientos de matemáticas (medición) y ciencias (el viento es una fuerza que puede empujar; lo que hace que una estructura sea estable), y para comunicar los hallazgos a otros. Los maestros verificaron la comprensión del contenido clave de matemáticas ("¡Tengo tres tazas en la mía!"; "¡Tu coche fue el que llegó más lejos!") y el contenido científico (una base más amplia hace una estructura más estable) durante las experiencias. Además, los niños compartieron con toda la clase al final, contándole a la maestra y al grupo lo que hicieron y cómo lo hicieron.

Fomentar la ingeniería en su entorno preescolar

Los educadores de la primera infancia pueden crear un entorno que fomente el pensamiento, el habla y la acción en ingeniería y STEM. Estos son algunos pasos a seguir para inspirar la participación en la ingeniería en su entorno.

- **Deja que los niños lideren.** Motive a los niños a construir y reconstruir dejándoles probar sus propias ideas. Lo hicimos dando a los niños la oportunidad de tomar decisiones sobre cómo abordar la construcción, como cuando Juan agarró un juguete con ruedas de la estantería.
- **Utilice materiales abiertos.** Los materiales que se pueden usar de muchas maneras diferentes (como vasos de papel, telas y pajitas) ofrecen a los niños oportunidades para mostrar lo que saben y desafiarlos a pensar de manera flexible. En nuestros desafíos, todas las estructuras de los niños se veían muy diferentes entre sí. Es posible que tal creatividad no se fomente si los

materiales disponibles tienen formas fijas y funciones obvias (velas, mástiles o materiales que parecen edificios).

- **Usa un lenguaje atractivo.** Adapte las preguntas para los niños de manera que varíen en complejidad (sobre los conceptos en los que están pensando y en el lenguaje involucrado) e incluya preguntas abiertas ("¿Qué puedes agregar para que tu estructura sea más estable?") y preguntas cerradas ("¿Cuál de estas puedes agregar para que sea más estable, más estable?").

Conclusión

Esta experiencia ilustró el potencial de los niños para el pensamiento crítico y la resolución creativa de problemas. En el reto que consistía en construir una estructura que resistiera el viento, la solución final de Virgilio consistió en pegar la estructura al suelo. Los niños pueden sorprenderte por su pensamiento y la forma en que establecen conexiones entre la ciencia (fuerza, fuerza), la tecnología (una vela como herramienta) y las matemáticas (medición) cuando se sitúan en un contexto de ingeniería atractivo. Como educadores de niños pequeños, podemos hacer ingeniería a lo largo del currículo y a lo largo del día. Cuando preparamos el escenario y los apoyamos activamente para explorar, crear y mejorar a través de la ingeniería, los niños se verán a sí mismos como los ingenieros y científicos capaces y creativos del mañana.

Más recursos

Para obtener más información sobre la ingeniería en entornos preescolares, consulte estos recursos.

- Lea el artículo de 2021 de *Teaching Young Children* "Ingeniería en preescolar: Cómo construir la base para la resolución de problemas de por vida", de Katherine Laguzza, Katherine Katzer, Mary Eileen McDonnell y Christine Cunningham. Describe por qué la ingeniería es importante para los niños pequeños, los elementos centrales de la ingeniería y cómo fomentar la ingeniería en entornos preescolares. naeyc.org/resources/pubs/tyc/winter2021/engineering-in-preschool
- Aprenda cómo una clase de niños de 3 y 4 años llevó a cabo una investigación de ingeniería para resolver un problema del mundo real en "Plantando las semillas de la ingeniería: los niños en edad preescolar piensan, hablan y resuelven un problema real en el jardín", de Hagit Mano, Kathleen Molina, Alissa Lange e Irena Nayfeld. ecstelab.com/uploads/4/0/3/5/40359017/plantingtheseeds-ee.pdf
- Lea el artículo de *Young Children* de 2022 "Promoting Inclusive Teaching and Learning Using the Engineering Design Process" (Promover la enseñanza y el aprendizaje inclusivos mediante el proceso de diseño de ingeniería), de Yvette Mere-Cook y Gurupriya Ramanathan, para aprender cómo la incorporación del proceso de diseño de ingeniería en el currículo promovió la inclusión y el desarrollo de todos los estudiantes jóvenes. naeyc.org/resources/pubs/yc/summer2022/using-engineering-design
- Encuentre orientación sobre cómo hacer preguntas a los niños que apoyen el aprendizaje a través de los desafíos de ingeniería en el artículo de *Teaching Young Children* 2020 "Desglosando STEAM para niños pequeños. Parte 3: Interrogatorio. Hacer preguntas y ser solucionadores de problemas", por Sandra M. Linder y Angela Eckhoff. naeyc.org/resources/pubs/tyc/aug2020/breaking-down-steam

- Visite el Foro de Interés en Matemáticas Tempranas de NAEYC y el Foro de Interés en Ciencias de la Primera Infancia en HELLO para unirse a las discusiones y conocer a los educadores involucrados en la educación de matemáticas y ciencias en la primera infancia. hello.NAEYC.org
- Visite el Laboratorio de STEM para la Primera Infancia para explorar artículos y columnas relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de STEM para niños pequeños. ecstemlab.com/articles--reports

Reconocimientos

Gracias a los niños, a los maestros en formación y a los maestros en servicio que participaron en esta experiencia.

Fotografías: cortesía de los autores

Derechos de autor © 2023 de la Asociación Nacional para la Educación de Niños Pequeños. Vea los permisos y las reimpresiones en línea en NAEYC.org/resources/permissions.