



¿Cómo puede *Making* promover la equidad y entusiasmo en STEM?

¿Cuál es el asunto?

STEM *Making* puede proporcionar a los jóvenes que no hayan sido identificados como “buenos en STEM” con oportunidades de profundizar en prácticas de ingeniería tales como diseñar, construir, probar, y analizar. *Making* puede ser alegre, pero también ricamente educativo e incluyente cuando se implementa usando estrategias específicas para apoyar a los estudiantes a tomar riesgos creativos e intelectuales, y experimentar fracasos de diseño como momentos de aprendizaje. A medida que desarrollan sus ideas, Makers se enfrentan a fenómenos científicos (por ejemplo, aquellos que involucran fuerzas y energía) y conceptos extensivos (cross cutting concepts; por ejemplo, estructura y función, sistemas y modelos de sistemas).

POR QUÉ ES IMPORTANTE PARA USTED

- Los maestros pueden usar *Making* para crear una cultura del salón más equitativa donde los estudiantes se sientan seguros tomando riesgos y usando la investigación, el razonamiento (*senseMaking*), y la crítica.
- El personal del distrito y los proveedores de desarrollo profesional (PD) deben dar a los maestros oportunidades directas para aprender a través de *Making*. Los educadores necesitan apoyo para entender cómo crear culturas Maker que sean inclusivas y educativas.
- Los líderes de las escuelas deben apoyar que las actividades de *Making* sean parte esencial de las iniciativas educativas de STEM para hacer este campo más accesible para todos los estudiantes.

Cosas para Considerar

- En ciencia e ingeniería, el “fracaso” es el momento generativo en que las ideas actuales y el entendimiento se enfrentan a las realidades físicas. Aquí es donde el aprendizaje y las nuevas ideas suceden.
- En *Making*, los jóvenes están operando al borde de su comprensión y, por lo tanto, hay un montón de momentos de fracaso. Los estudiantes necesitan tiempo para trabajar iterativamente a través de estos momentos para lograr una nueva comprensión y éxitos.
- *Making* puede hacer visible el pensamiento y la comprensión de los estudiantes. Pedirle a los estudiantes que expliquen sus proyectos, incluyendo lo que encuentran difícil, puede ayudarles a consolidar la comprensión que van desarrollando.

Acciones Recomendadas que Puede Tomar

La investigación ha identificado las siguientes prácticas de aula que pueden apoyar un *Making* lleno de STEM que sea equitativo y productivo:

Ambientes Físicos y Sociales: (1) Tenga múltiples ejemplos de cada proyecto de *Making* – que funcionen e incompletos, construidos por usted o estudiantes - disponibles para invitar diferentes estrategias, sembrar ideas, y hacer transparente soluciones técnicas. (2) Coloque los materiales y las herramientas en lugares centrales, para que los estudiantes puedan caminar y ver los proyectos de sus compañeros cuando recolecten materiales. (3) Organice espacios de trabajo que permitan una visibilidad amplia, apoya la “polinización cruzada” y promueven colaboraciones emergentes.

Estrategias de Facilitación: (1) Introduzca proyectos a través de conversaciones que resalten lo que los estudiantes ya saben acerca de las herramientas, los materiales, o fenómenos basados en sus experiencias. (2) Durante *Making*, dé tiempo para que los estudiantes desarrollen y refinen en forma iterativa sus diseños, permitiendo que los estudiantes hagan su comprensión y diseños más complejos a través del tiempo. (3) Cuando los estudiantes están atascados, pídale que expliquen su problema y lo que han intentado. Hágale preguntas como “qué pasa si...” en lugar de proporcionar respuestas de inmediato. (4) Cuando los estudiantes dominan una herramienta o habilidad, posícionelos como expertos que pueden ayudar a otros.

Diseño de Actividad: (1) Seleccione actividades con múltiples puntos de partida para que todos los estudiantes se pueden sumergir, sin importar su conocimiento o experiencia previa. (2) Seleccione actividades que usen materiales y herramientas atractivas, incluyendo materiales familiares usados de maneras desconocidas (por ejemplo, una cesta de fresas como objeto flotante) y/o materiales desconocidos que despierten la curiosidad (por ejemplo, mylar o microcontroladores). (3) Entreteja más actividades abiertas con actividades paso-a-paso que puedan familiarizar a los estudiantes con materiales o herramientas particulares. (4) Anime a los estudiantes a anotar sus ideas, diseños, y proyectos. Dar un paso atrás durante un problema para anotar ideas a menudo puede desencadenar nuevas soluciones.

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN

- ¿Cómo puede reconocer las diferentes fortalezas y habilidades de los estudiantes en *Making* (por ejemplo, diseño, ilustración, técnicas) y utilizarlas para posicionar a los estudiantes como expertos locales para sus compañeros?
- ¿Qué cambios en el entorno del aula pueden promover la colaboración, el aprendizaje entre compañeros, y la “polinización cruzada” de ideas entre los participantes?

Atender a la Equidad

- Mire [este video](#) y lea [este informe](#) para aprender más sobre cómo *Making* puede apoyar el aprendizaje equitativo de STEM.
- Muchos estudiantes, especialmente aquellos que no se identifican individualmente o debido a su grupo social como “buenos en STEM,” han aprendido a temer el fracaso. Es clave crear entornos físicos y sociales en donde los jóvenes se sientan seguros para asumir riesgos intelectuales y creativos, y aprendan de los momentos cuando los diseños fracasan, a través del esfuerzo y la persistencia. En *Making*, porque a los estudiantes les importa sus propias ideas, la persistencia puede venir fácilmente cuando se apoya. Para obtener más información, lea [esta entrada de blog sobre cómo replantear el fracaso](#).
- *Making* saca provecho de las ideas de los estudiantes, su creatividad, y sus predilecciones. *Making* puede ser un contexto poderoso para un aprendizaje inclusivo y equitativo cuando se implementa de una manera que ayude a los estudiantes a sumergirse, desarrollar y probar sus propias ideas, y aprender a medida de que solucionan problemas, rediseñan, y completan sus proyectos.

TAMBIÉN VEA HERRAMIENTAS DE ENSEÑANZA

- #7 [Ampliando de la ingeniería](#)
- #36 [Llevando frustraciones durante el diseño](#)
- #45 [Ingeniería en la clase de ciencias](#)

