



GUÍA DEL MAESTRO

EL PROCESO DE DISEÑO EN INGENIERÍA GRADOS 6-8

MITOS COMUNES

- **Los ingenieros se sientan todo el día delante de una computadora.**
El campo de la ingeniería es diverso, con muchas áreas de especialización diferentes. Los ingenieros eligen el campo en el que quieren especializarse y siguen su propia trayectoria profesional dentro del amplio campo de la ingeniería. Aunque hay algunos trabajos de ingeniería que pueden requerir estar sentado en un escritorio, los ingenieros de diseño suelen trabajar en la resolución de problemas y el diseño de nuevos productos. Los ingenieros también trabajan junto a otros profesionales, como arquitectos para diseñar nuevos edificios, científicos para diseñar nuevos dispositivos médicos y mecánicos para diseñar nuevos motores de automóviles.
- **Los ingenieros no son creativos.**
La ingeniería es una de las carreras creativas menos representadas. El componente clave del trabajo de un ingeniero es aportar ideas creativas para resolver los problemas del mundo. El proceso de diseño de ingeniería ayuda a estructurar la forma en que los ingenieros visualizan y desarrollan ideas que podrían ser potenciales soluciones de diseño para los problemas que están tratando de resolver.
- **Los ingenieros deben ser buenos y disfrutar de las matemáticas.**
Aunque las matemáticas son una parte importante del plan de estudios de un estudiante de ingeniería, no es necesario ser un genio de las matemáticas para aprobar estos cursos. Los estudiantes tendrán que dedicar tiempo y trabajo para aprender los conceptos matemáticos, pero aquellos que tienen dificultades con las matemáticas pueden tener éxito en el campo de la ingeniería. La clave es la persistencia y la determinación. Si los estudiantes están entusiasmados con la idea de convertirse en ingenieros, su esfuerzo valdrá la pena cuando lleguen a su destino.

EL PROCESO DE DISEÑO DE INGENIERÍA

El proceso de diseño de ingeniería es una serie de pasos que los ingenieros siguen para llegar a la solución de un problema. Hay muchas versiones del proceso de diseño de ingeniería con muchos pasos. Sin embargo, todos los procesos de diseño de ingeniería tienen tres fases principales en común. En la primera fase, los ingenieros definen el problema. Por lo general, se redacta el planteamiento del problema y se enumeran todos los criterios y restricciones. Durante la segunda fase, los ingenieros desarrollan posibles soluciones. Esta fase puede consistir en una lluvia de ideas, bocetos, maquetas, pruebas de materiales, entrevistas a expertos o cualquier cosa que pueda ayudar a inspirar ideas para una posible solución de diseño. La tercera fase consiste en optimizar la solución de diseño. A menudo esta fase se prolonga durante largos periodos de tiempo mientras se construyen, prueban y mejoran los prototipos. Un prototipo se considerará terminado cuando proporcione una solución de diseño que cumpla con éxito todos los criterios y restricciones. Aunque hay tres fases, los ingenieros irán saltando y repitiendo pasos dentro de estas fases según sea necesario. Este proceso se considera iterativo porque los pasos se repiten y no se utilizan necesariamente en un orden lineal.

TIPOS DE INGENIEROS

La ingeniería es un campo muy amplio de ingenieros especializados que diseñan soluciones a los problemas. Dependiendo del campo de especialización, los ingenieros incorporan conocimientos e ideas de las matemáticas aplicadas, la ciencia o la tecnología y trabajan en colaboración con otros especialistas de estos campos para diseñar soluciones a los problemas. Normalmente, la ingeniería se divide en ramas, subdisciplinas y especialidades. Por ejemplo, los ingenieros ecológicos son un tipo de ingeniero especializado que se encuentra dentro de la subdisciplina de la ingeniería medioambiental. Los ingenieros ecológicos diseñan, monitorean y construyen ecosistemas, mientras que la subdisciplina más amplia de la ingeniería ambiental resuelve problemas relacionados al mejoramiento y protección del medio ambiente. Ambas se encuentran dentro de la rama de la ingeniería civil, que se centra en el diseño, la construcción y el mantenimiento de entornos físicos y naturales.

RETOS DE DISEÑO EN LA INGENIERÍA

Los retos de diseño en ingeniería se emplean a menudo en la educación para desarrollar habilidades e involucrar a los estudiantes en las prácticas de ciencia e ingeniería. A los estudiantes se les proporciona un reto de diseño para hacer hincapié en uno o más aspectos diferentes del proceso de diseño de ingeniería y para desarrollar la capacidad de los estudiantes para emprender y aplicar las prácticas de ciencia e ingeniería. Por ejemplo, se puede pedir a los alumnos que lleguen a un consenso sobre los criterios y las restricciones necesarias para definir el problema. O los alumnos pueden obtener, evaluar y comunicar información procedente de recursos en línea y utilizarla como investigación relacionada con el problema o las posibles soluciones de diseño. Los estudiantes pueden desarrollar modelos para comunicar sus ideas sobre soluciones de diseño o realizar investigaciones para probar y mejorar los prototipos de sus soluciones de diseño.

CONSEJOS PARA LOS MAESTROS

Los alumnos pueden necesitar que les proporcione ayudas o asistencia cuando son nuevos participando en retos de diseño de ingeniería. Las preguntas guía son útiles para ayudar a los alumnos a pensar o aplicar ideas científicas que les ayuden a desarrollar sus soluciones de diseño. Aunque es posible, no es necesario incluir todas las prácticas científicas y de ingeniería en cada reto de diseño. La integración intencional y con propósito de ciertas prácticas e ideas científicas en el reto de diseño le ayudará a centrarse en que los estudiantes desarrollen sus habilidades e ideas científicas.

SOBRE ESTA UNIDAD

Esta unidad fue desarrollada por la *National Science Teaching Association (NSTA)* para complementar el video de *Generation Genius* y apoyar los *NGSS*.

Nos han solicitado que proporcionemos la siguiente información con esta unidad:

Los *Next Generation Science Standards (NGSS)* son los estándares nacionales relativos a la forma en que los estudiantes aprenden ciencia, y se basan en la investigación contemporánea presentada en *A Framework for K-12 Science Education (the Framework)*. Los cambios requeridos por este marco para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias se resumen en esta infografía: [A New Vision for Science Education](#) [Una nueva visión para la educación científica].

Al principio de cada unidad de *Generation Genius*, se presenta un fenómeno a los alumnos y éstos tratan de explicarlo. Los estudiantes se darán cuenta de que tienen lagunas de conocimientos y harán preguntas, lo que les motivará a desarrollar las ideas científicas que necesitan para explicar cómo o por qué se ha producido el fenómeno. La manera en que los estudiantes se apropian de estas ideas es a través de una participación activa en las prácticas de ciencia e ingeniería (SEP, por sus siglas en inglés). Este proceso de búsqueda de sentido, o de hacer ciencia para descubrir cómo funciona el mundo, es uno de los principales enfoques que promueve este marco.



Para emprender en las prácticas de ciencia e ingeniería, los alumnos deben formar parte de una comunidad de aprendizaje que les permita compartir sus ideas, evaluar ideas contrapuestas, dar y recibir críticas y llegar a un consenso. Los alumnos pueden empezar compartiendo ideas con un compañero, luego con un grupo pequeño y, finalmente, con toda la clase. Esta estrategia crea oportunidades para que todos los alumnos puedan ser escuchados, desarrollen su confianza y tengan algo que aportar a los debates en clase. Cada unidad de *Generation Genius* proporciona recursos conversacionales para facilitar este tipo de debates productivos entre los alumnos, que contribuyen al afianzamiento de nuevos conocimientos.

¿Está emocionado por continuar avanzando hacia la nueva visión de la enseñanza científica? Consulte la página de la [Generation Genius Teacher Guide](#) en el sitio web de la NTSA para conocer los recursos y estrategias para que todos los alumnos de su clase se comprometan en **hacer** ciencia.

