

CÓMO USAR ESTA GUÍA

Cada desafío requiere más o menos una hora y los materiales son fáciles de conseguir. En cada uno hay muchas maneras de lograr el objetivo y todos se ciñen a normas nacionales de ciencias y tecnología. Los desafíos se usan en:

- **una sesión única**, como un taller o un evento aislado. Cada desafío puede resolverse como una actividad independiente.
- **una serie de sesiones**, como en un club de inventores o en un programa extracurricular de ciencias o ingeniería. ¿Le intriga la idea de organizar un club de inventores? Consulte la página 7.

PARA COMENZAR

- **Lea las notas para el líder.** Estas notas al comienzo de cada desafío le servirán para saber cómo prepararse y coordinar una sesión.
- **Ensaye la actividad.** Una sesión de práctica le servirá para determinar la mejor manera de presentar la actividad y prevenir los problemas que se les pudieran presentar a los niños.
- **Imprima la hoja del desafío.** Esta hoja es para repartirles a los niños. Es una historieta con Nate Ball, el presentador de *Design Squad*, que expone el problema que hay que resolver. Además, define el contexto en el que se presenta el desafío, hace preguntas que estimulan en los niños ideas para el diseño, y da consejos para la construcción y la resolución de posibles problemas.
- **Arregle el salón.** Prepare un ambiente que fomente la creatividad y entusiasme a los niños en la invención. Pegue en las paredes los afiches del apéndice. En “Recursos para inventores” (página 42) hallará una lista de sitios de Internet con inventos extravagantes, citas inspiradoras sobre la invención e interesantes reseñas de inventores. Visite esos sitios, vea qué cosas le gustan, imprímalas y péguelas en distintos sitios del salón.



El mundo de la invención atrae a las personas a quienes les gusta usar el ingenio para resolver problemas y dejar una huella en el mundo.



Página de notas para el líder



Hoja para los niños

CÓMO COORDINAR UN DESAFÍO

¿Nunca ha coordinado una actividad para inventar algo? No se preocupe; las notas para el líder le darán la información para coordinar una sesión. Se subdividen en:

- **¿Cuál es el reto?** Presenta el objetivo de la sesión y los pasos necesarios para coordinarla. Cada desafío está planeado para que los niños —que trabajan en grupos de dos o tres— entiendan que los inventores quieren darles a todos la oportunidad de una vida mejor.
- **Cómo prepararse:** Enumera qué se debe alistar para la actividad.
- **Actividad preliminar:** Les da a los niños la oportunidad de practicar una habilidad específica del pensamiento inventivo (por ej., improvisación, flexibilidad o visualización) que usarán más a fondo al tratar de resolver el reto.
- **Presentación del desafío:** Es un relato interesante que usted leerá en voz alta. Les da a los niños un contexto de la vida real en el que se presenta el problema del desafío, y les muestra el sentido, la importancia y el propósito de sus propios inventos.
- **Pensar y diseñar:** Los anima a pensar en diferentes formas de enfrentar un reto.
- **Construir, ensayar y volver a diseñar:** Enumera los problemas que podrían presentarse durante un desafío y sugiere estrategias para aplicar en esos casos.
- **Analizar:** Contiene preguntas (y respuestas) para repasar los conceptos clave de ciencia e ingeniería de la actividad, lo cual les sirve a los niños para reflexionar acerca del proceso de diseño y pensar en la relación que existe entre el desafío y la invención.
- **Explorar un poco más:** Contiene actividades complementarias que refuerzan y amplían las experiencias que los niños vivieron en el desafío.

CÓMO COORDINAR DESAFÍOS SIN LÍMITES ESTRICTOS

- Hay muchas formas de enfrentar un desafío. Una solución puede ser tan buena como otra. Hágales ver a los niños que los desafíos no son competencias sino oportunidades para dar rienda suelta al ingenio y la creatividad.
- Cuando no sepan qué hacer, pregúnteles a qué se pueden deber los resultados que obtuvieron. En vez de darles instrucciones, hágales preguntas. Por ejemplo: “¿Por qué creen que está pasando esto?”, “¿Qué pasaría si...?”, “¿Qué más pueden intentar?”
- Cuando algo no funcione como esperaban, anímelos a intentar de nuevo. Dígales que comparen su diseño con el de otros niños. Recuérdeles que los problemas son oportunidades para aprender y para usar el pensamiento creativo.
- Pídales que piensen en varias maneras de resolver un problema antes de decidirse por una idea.



Si un diseño no funciona como se esperaba, anímelos a intentar de nuevo. A menudo los contratiempos llevan a mejoras en el diseño y al éxito.

CÓMO HABLAR CON NIÑOS

INVENTOS DE NIÑOS

Incluso alguien con poca escolaridad puede ser inventor.

- **Orejas** (Chester Greenwood, 15 años)
- **Makin' Bacon: manera rápida y saludable de cocinar tocino** (Abigail Fleck, 8 años)
- **Paletas** (Frank Epperson, 11 años)
- **Juego de béisbol imaginario con tarjetas de colección** (Dustin Satloff, 10 años)
- **Pala cernidora para separar la tierra de las hojas** (Kaileigh Kirton, 11 años)
- **Casco para marineros** (Palmer Rampell, 15 años)
- **Tubo de rayos catódicos para TV** (Philo Farnsworth, 14 años)
- **Tablilla luminiscente para escribir en la oscuridad** (Rebecca Schroeder, 10 años)
- **Alfabeto Braille para ciegos** (Louis Braille, 12 años)
- **Funda para sostener crayones rotos** (Cassidy Goldstein, 11 años)

¿INVENTOR? ¿YO?

¡Claro que sí! Hay personas de todo el mundo, de diferentes edades y de distintos niveles de educación que inventan cosas porque identifican un problema, piensan en cómo resolverlo e idean soluciones novedosas. La clave de inventar es identificar una necesidad y concebir una solución original.

Quizá sería mejor preguntar: “¿Hay alguien que no sea inventor?” Toda persona tiene la capacidad de inventar. Todos resolvemos problemas con ideas ingeniosas, ya sea cómo sostener una ventana para que no se cierre, cómo caminar bajo la lluvia sin mojarnos o cómo construir una casa de juguete con sobrantes de materiales. La creatividad para resolver problemas, la improvisación, la flexibilidad y la capacidad de explorar aún más impulsan el espíritu inventivo.

¿QUÉ ES UN INVENTO?

Explíqueles a los niños que un invento es algo útil que antes no existía. Añada las siguientes características a lo que entienden por invento:

- Un invento casi siempre satisface una necesidad o resuelve un problema.
- A menudo los inventos contribuyen a mejorar el mundo.
- Un invento puede ser una cosa (por ej., un teléfono celular o un morral) o una idea (por ej., un cuento o una nueva forma de hacer un nudo).
- Con frecuencia los inventos mejoran algo (por ej., hacen que sea más rápido, más fuerte, más barato, más fácil, menos peligroso o más eficaz, más atractivo, más útil, más exacto, más divertido o más productivo). Es un invento siempre y cuando sea una nueva forma de hacer algo, así no sea mejor que lo que había antes.

¿PARA QUÉ SE INVENTA ALGO?

Inventar es un proceso. Comienza con una necesidad y termina en algo nuevo: el invento en sí.

- **Para resolver problemas:** Los inventores tienen la habilidad de hallar formas de mejorar una situación o un proceso. Las actividades de esta guía les sirven a los niños para solucionar problemas aplicando el proceso de diseño.
- **Para mejorar el mundo:** Imagínese qué diferente sería nuestra vida si no hubiera inventos como computadoras, refrigeradores, electricidad, plásticos y medicinas. Las actividades de esta guía muestran cómo los inventos pueden mejorar cosas en la casa, la escuela, la comunidad y el mundo.
- **Para disfrutar el proceso creativo:** Para inventar se necesita pensar y actuar. Las actividades de esta guía sirven para que los niños se metan de lleno en el proceso de pensar en un problema y de hacer algo al respecto. Como ellos mismos crean la solución, se entusiasman con el proceso de invención.

SOBRE LA INVENCION

LOS INVENTORES Y LOS INGENIEROS SE PARECEN EN MUCHAS COSAS

La ingeniería es un proceso en el cual se idean soluciones para problemas. Inventar es el proceso de hacer algo que antes no existía. A veces los inventores usan la ingeniería para idear soluciones. Sin embargo, a veces no es así, como vimos en la página 4. Tanto los inventores como los ingenieros buscan cómo mejorar cosas en los campos de la salud, los alimentos, la seguridad, el transporte, la industria aeroespacial, la electrónica, las comunicaciones y el medio ambiente. Cuando la mejora es algo nuevo, es un invento.

ACABEMOS CON EL ESTEREOTIPO QUE RODEA A LA INGENIERIA Y LA INVENCION

Existe el estereotipo de que la ingeniería es aburrida y difícil. Para acabar con esa noción, hableles a los niños sobre desafíos emocionantes a que los inventores e ingenieros se enfrentan para mejorar la vida de muchos, y señale el papel central que la invención y la ingeniería desempeñan en la vida cotidiana.

- Inventar automóviles que consumen menos combustible
- Diseñar una bicicleta más liviana
- Inventar un pegamento superpotente
- Diseñar satélites que detecten sequías en el planeta
- Modernizar la tecnología de los teléfonos celulares
- Inventar retinas artificiales para personas ciegas
- Inventar una computadora portátil extraliviana
- Diseñar ropa que ahuyente los mosquitos
- Inventar una silla de ruedas que suba escaleras

EL PROCESO DE INVENCION REQUIERE:

- Identificar un problema o darse cuenta de que algo se puede mejorar.
- Pensar en soluciones creativas para un problema.
- Hablar con la gente que podría usar el invento. Para eso hay que establecer conexiones ingeniosas entre cosas que no parecen estar relacionadas.
- Concebir y ensayar soluciones (es decir, experimentar).
- Aplicar conceptos de ciencias e ingeniería.
- Usar herramientas, materiales y técnicas para crear soluciones viables.
- Intentarlo de nuevo cuando las cosas no funcionan. En *Design Squad* decimos: “Quien falla antes triunfa más pronto”.
- Ser constante en el proyecto de principio a fin con motivación, persistencia y dedicación.

MÁS INFORMACIÓN

Vea actividades, reseñas de inventores e ingenieros interesantes y muchas cosas más. Consulte la página 42 y visite estos sitios en Internet:

Design Squad

pbs.org/designsquad

Discover Engineering

discoverengineering.org/home.asp

Engineer Your Life

engineeringyourlife.org

Howtoons

howtoons.com

InvenTeams

web.mit.edu/inventeams

The Lemelson Center for the Study of Invention and Innovation

invention.smithsonian.org/home

EL PROCESO DE DISEÑO*



El proceso de diseño está incorporado en cada desafío. Al trabajar los niños en el desafío, verán que los pasos del proceso de diseño los hacen pensar con creatividad en el problema para producir el resultado deseado.

Cuando un inventor o ingeniero está resolviendo un problema, la solución rara vez está en las primeras ideas que se le ocurren. Tiene que ensayar otras, aprender de sus errores y volverlo a intentar. La serie de pasos que usa para llegar a la solución se llama **proceso de diseño**. Cuando los niños estén trabajando en un desafío, hágalos las siguientes preguntas sobre lo que están haciendo para que lo relacionen con pasos específicos del proceso de diseño.

PENSAR

- ¿De cuántas formas podemos resolver el desafío de hoy?
- ¿Qué tan creativos podemos ser? A menudo una sugerencia disparatada hace surgir una idea GENIAL.

DISEÑAR

- De nuestras ideas, ¿cuáles son realmente posibles, teniendo en cuenta el tiempo, las herramientas y los materiales?
- ¿Podemos enunciar la idea como si fuera un invento? Es decir, ¿podemos decir: “Vamos a inventar un x que haga y”?

CONSTRUIR

- ¿Qué problemas tendremos que resolver durante la construcción del proyecto?
- ¿Qué materiales necesitaremos para construir nuestro invento?

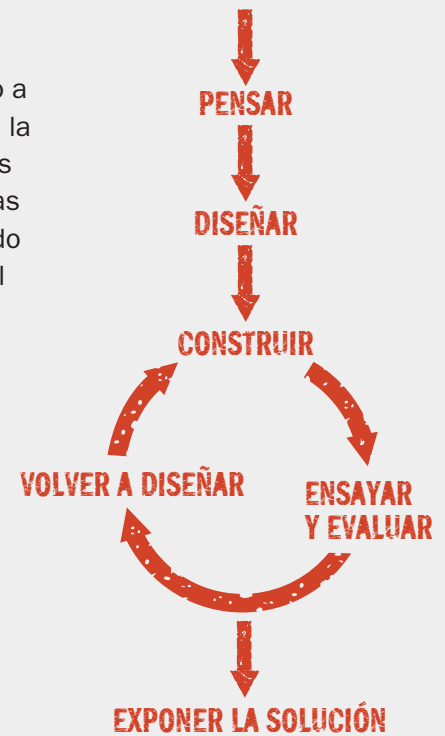
ENSAYAR, EVALUAR Y VOLVER A DISEÑAR

- ¿Por qué conviene ensayar una y otra vez un diseño?
- ¿Qué meta específica están buscando y cómo sabrán que la han logrado?

EXPONER LA SOLUCIÓN

- ¿Qué pasos siguieron para que el proyecto funcionara como ustedes querían?
- ¿Cuál creen que sea la característica más importante de su invento? ¿Por qué?
- ¿Qué cosas tienen en común nuestros inventos?
- Si tuvieran más tiempo, ¿cómo podrían mejorar su invento?
- Miren el invento del grupo que está a su izquierda. ¿Qué les gusta y qué le mejorarían? (Al enseñarles a los niños a hacer una crítica constructiva se estimula el trabajo en equipo).

IDENTIFICAR EL PROBLEMA



El proceso de diseño es una forma excelente de emprender casi cualquier tarea. De hecho, se usa cada vez que uno crea algo que antes no existía (por ej., planear un paseo, cocinar algo o decidir qué ropa va a ponerse).

MEJORE SUS DESTREZAS

Complete la capacitación gratuita en Internet de NASA/ Design Squad para aprender a integrar el proceso de diseño en los proyectos que realiza con los niños. La encontrará en pbs.org/designsquad.

CÓMO ORGANIZAR UN CLUB DE INVENTORES

A los niños les encantan los clubes. Les gusta formar parte de un grupo, divertirse juntos y tener experiencias acumulativas. En un club los niños practicarán y se enseñarán unos a otros destrezas importantes, como resolución de problemas, trabajo en equipo, pensamiento crítico y creatividad.

Lo único que usted necesita para un club de inventores es un salón grande, unas mesas, ciertas herramientas básicas y unos materiales baratos. Los recursos que hallará en esta guía y en la sede de *Design Squad* en Internet le servirán para coordinar el club y entusiasmar a los niños en la invención y la ingeniería.

CÓMO INICIAR EL CLUB

Consiga miembros

- Haga una cartelera con un letrero que diga “MUY PRONTO” y péguele un volante que anuncie la creación del club.
- Hágale propaganda al club en el boletín informativo de su empresa. Cuénteles a las familias sobre los desafíos que los niños tendrán que enfrentar y explique cómo inscribirlos.
- Piense en cuántos niños se siente capaz de aceptar (aconsejamos entre 8 y 12 por líder). Si se inscriben más, consiga más líderes, organice dos sesiones o inicie una lista de espera para la próxima vez que el club abra inscripciones.

Fije las fechas y el lugar de reunión

- Decida cuántas semanas se reunirá el club y cuánto durará cada reunión. (Recomendamos por lo menos cinco o seis sesiones de una hora cada una). Elija y reserve un lugar espacioso que cuente con mesas para los materiales. También sería útil que hubiera dónde guardar el trabajo de los niños.

Déle al salón el aspecto y el ambiente de un club de inventores

- Ponga en las paredes los afiches desprendibles de esta guía.
- Haga una cartelera con fotos de niños que estén trabajando en los desafíos para mostrar qué acontece en las reuniones del club.
- En la página 2 encontrará otras ideas para darle al salón el ambiente propicio para la invención.

Procure la colaboración de inventores e ingenieros

- Invite a inventores e ingenieros a hablar sobre ejemplos de inventos y de ingeniería tomados de la vida real. Estos invitados servirán de dechado para los niños y les mostrarán otras alternativas profesionales. Busque voluntarios en universidades cercanas que tengan programas de ingeniería, así como en fábricas, despachos de obras públicas y plantas de tratamiento de aguas. Además, los sitios en Internet de *Design Squad*, InvenTeams y Centro Lemelson tienen nombres de asociaciones de ingenieros que pueden recomendar posibles candidatos (ver la página 42).
- Muestre videoclips en los que ingenieros y niños inventores hablan de cómo se interesaron en la ingeniería y la invención, y de las satisfacciones que conlleva ser ingenieros. En pbs.org/designsquad/profiles encontrará reseñas sobre el equipo de *Design Squad* y en web.mit.edu/inventeams/about.html hallará información sobre InvenTeams.

Y, ¿POR QUÉ UN CLUB?

El club de inventores atraerá a niños que estén interesados en la invención y la ingeniería o que quizás quieran explorarlas. El club les dará un tiempo definido para realizar las actividades de la guía, perfeccionar sus diseños e incluso perfeccionar sus propios inventos.



HAGA CONTACTO CON INVENTEAMS

Hay InvenTeams en escuelas de todo el país. Si una de ellas queda cerca, establezca un contacto para que sus niños se enteren de lo que pasa allí. Busque la escuela más cercana en web.mit.edu/inventeams.

RECURSOS PARA INVENTORES

SOCIOS DE “INVÉNTALO, CONSTRUYELO”

- **Design Squad**
pbs.org/designsquad
Acerca a los niños a la ingeniería y los estimula con episodios de TV, juegos, 35 desafíos prácticos y muchas cosas más.
- **Lemelson-MIT InvenTeams**
web.mit.edu/inventeams
Ofrece una experiencia única del mundo de la invención para estudiantes de secundaria, por medio de una iniciativa nacional financiada con subvenciones. Contiene información sobre inventos y premios otorgados por el programa Lemelson-MIT a inventores notables.

PROYECTOS DE INVENCION

- **Discover Engineering**
discoverengineering.org
Tiene un montón de proyectos, juegos, actividades en línea y videos sobre diseños geniales de ingenieros.
- **Howtoons**
Howtoons.com
Mediante historietas, les muestra a los niños paso a paso cómo realizar por su cuenta 15 proyectos divertidísimos.
- **Inventors/Inventions**
edtech.kennesaw.edu/web/inventor.html
Ofrece planes de estudio, actividades y enlaces a sitios de Internet sobre el mundo de la invención dirigidos a niños y maestros.
- **The NASA Science Files**
scifiles.larc.nasa.gov/text/kids/D_Lab/acts_invention.html
Contiene experimentos y simulacros en los que se usan inventos. Ponga a los niños a inventar con “The Case of the Wright Invention” (video y guía para el maestro, 2001–2002).
- **U.S. Patent and Trademark Office: Kids’ Pages**
uspto.gov/go/kids
Contiene una página interactiva para niños con juegos, acertijos y enlaces de interés.

CONCURSOS DE INVENCION

- **The Christopher Columbus Awards**
christophercolumbusawards.com/enter.php
Estimula a estudiantes de entre 12 y 14 años de todo el país a identificar un problema de su comunidad y darle una solución innovadora.
- **eCYBERMISSION**
https://ecybermission.apgea.army.mil
Impulsa a niños de grados 6 a 9 a inventar soluciones para problemas de su comunidad con base en las ciencias, las matemáticas y la tecnología, y a presentarlas en Internet en una competencia gratuita.
- **ExploraVision**
exploravision.org
Anima a estudiantes de kindergarten a grado 12 a inventar nuevas tecnologías, a explorar las que existen y a analizar el futuro de estas.
- **INVENT AMERICA!**
inventamerica.org
Ofrece oportunidades para que los estudiantes de kindergarten a grado 8 adquieran destrezas de pensamiento crítico y creativo a través del proceso de invención. Celebra además un concurso nacional de invención para estudiantes.
- **National Museum of Education**
nmoe.org/competitions.htm
Organiza una serie de concursos divertidos de invención y contiene una galería de inventores estadounidenses jóvenes.
- **Tech Challenge**
techchallenge.thetech.org
Despierta el espíritu innovador al impulsar a equipos de niños de grados 5 a 12 a diseñar soluciones creativas para dificultades de la vida diaria en un ambiente conocido.
- **TOYchallenge**
sallyridescience.com/toychallenge
Organiza un concurso nacional entre niños de grados 5 a 8 para inventar juegos o juguetes.

DE INVENTOS E INVENTORES

- **Inventors and Inventions for K–12 Education**

falcon.jmu.edu/~ramseyil/inventors.htm

Contiene enlaces a sitios de Internet dedicados a inventos e inventores.

- **The Lemelson Center for the Study of Invention and Innovation**

invention.smithsonian.org/home

Ofrece una amplia gama de recursos para estimular la creatividad inventiva de los niños y hacerles apreciar más el papel que desempeñan la invención y la innovación en la historia de Estados Unidos.

- **National Institute of Environmental Health Sciences Kids' Pages**

kids.niehs.nih.gov/quotes/qtinvent.htm

Contiene citas notables acerca de la invención.

- **PBS's American Experience: Forgotten Inventors**

pbs.org/wgbh/amex/telephone/sfeature/index.html

Presenta diversos inventos del pasado.

DÓNDE CONSEGUIR MATERIALES

Encontrará la mayoría de los materiales en tiendas cercanas. A menudo los comerciantes locales les hacen descuentos a los maestros. Si va a comprar cantidades pequeñas, acuda a estos lugares:

- **Tiendas de artículos para manualidades**, para carretes de madera y confeti de papel
- **Tiendas de artículos para oficina**, para cartón corrugado
- **Tiendas de comestibles**, para moldes de papel de aluminio, pajillas o popotes, vasos de cartón
- **Tiendas de artículos deportivos y jugueterías**, para bolas de tenis y de ping-pong
- **Tiendas de artículos para fiestas**, para confeti de papel
- **La enfermería de la escuela**, para las muletas (los niños también pueden traer muletas de la casa)
- **Ferreterías o almacenes de materiales para el hogar**, para revolvedores de pintura, estacas de bambú para jardinería, cinta plateada y bolsas grandes para basura

Estos artículos se consiguen en Internet en cantidades grandes*. Por ejemplo:

Cartón corrugado

papermart.com

Item #261811

uline.com

Item #S-2437

Bolas de ping-pong

target.com

Item#10731581

ustoy.com

Item #GS29

Estacas de bambú de 3 pies

acehardware.com

Item #048307210036

aubuchon.com

Item #277616

Carretes de madera

craftamerica.com

item #SP138-50

woodcrafter.com

Item #NS28

* Estos son ejemplos de proveedores que ofrecen estos artículos. Averigüe cuál es el proveedor que más le conviene.

RECURSOS DE PBS SOBRE EL TEMA



De 3 a 6 años

Celebre la curiosidad y la aventura de los niños con exploraciones científicas sencillas.

peepandthebigwideworld.org



De 3 a 6 años

Descubra las ciencias, la ingeniería y las matemáticas en el mundo que tenemos a nuestro alrededor.

pbskids.org/curiousgeorge



De 8 a 11 años

En ZOOM hallará actividades de ciencias e ingeniería diseñadas por niños.

pbskidsgo.org/zoom



De 9 a 12 años

Investigue cuestiones ambientales y ayude a proteger el planeta.

pbskidsgo.org/greens



De 6 a 10 años

Ponga a prueba sus destrezas para resolver problemas al enfrentar desafíos científicos inspirados en los que se ven en este programa.

pbskidsgo.org/fetch



De 11 años en adelante

Explore más a fondo los temas científicos destinados para docentes que ofrece la serie de PBS de mayor acogida sobre ciencias.

pbs.org/wgbh/nova



De 11 años en adelante

Descubra lo más novedoso en investigaciones y conozca a personalidades fascinantes del mundo de las ciencias y la tecnología.

pbs.org/wgbh/nova/sciencenow



De 14 a 18 años

Conozca a ingenieras que han dejado su huella en el mundo y nos sirven de inspiración. Descubra si en la ingeniería está su futuro de ensueño.

engineeryourlife.org



Educadores

Use esta biblioteca repleta de medios de enseñanza para darles vida a conceptos de manera atractiva e interactiva.

teachersdomain.org