

# DESAFÍO 4 REFUGIO INMEDIATO



VEAN UN EPISODIO  
PARECIDO EN TV



Foto: Mika Tomozak

Los equipos de Design Squad hicieron un curso acelerado en técnicas de construcción preindustrial durante una competencia para construir puentes de 20 pies. No tenían herramientas mecánicas, montacargas... ni baños con agua corriente. Vea el episodio "DS Unplugged" en [pbs.org/designsquad](http://pbs.org/designsquad).

## ¿Cuál es el reto?

Inventar un refugio de emergencia resistente y fácil de construir en el que quepa una persona.

En este desafío los niños: 1) pensarán en una figura conocida desde una perspectiva diferente; 2) se enterarán del caso de un excursionista lastimado que sobrevivió porque construyó un refugio improvisado; 3) pensarán en diseños para un refugio; 4) seguirán los pasos del proceso de diseño para inventarle una solución al desafío.

### 1 Cómo prepararse

- Lea las notas para el líder y la hoja del desafío.
- Prepare papel y lápices para la actividad preliminar.
- Prepare los materiales (por equipo)
  - 2 hojas de cartón de tamaño carta
  - 16 estacas de bambú de 3 pies para jardinería
  - 3 bolsas para basura de 33 ó 42 galones, recortadas para formar una sola lámina
  - tijeras
  - cinta plateada
  - cordel o cáñamo

NOTA 1: Las estacas de bambú, que se consiguen en tiendas de jardinería y ferreterías, vienen en distintos tamaños. Las mejores para este desafío son las de 3 pies.

NOTA 2: No use estacas de fibra de vidrio. Si un niño dobla una estaca de fibra de vidrio y la suelta, ésta se enderezará inmediatamente y puede lastimar a los niños si los golpea al agitarse por el aire.

NOTA 3: Por razones de seguridad, antes de la sesión recorte las bolsas de basura para abrirlas como si fueran sábanas. Así los niños no pueden meterse en una de ellas y no habrá riesgo de asfixia.

### 2 Actividad preliminar: Despierte la imaginación de los niños (10 minutos)

Dibuje un triángulo en el pizarrón y muéstreles a los niños cómo se puede convertir en un objeto (ver ejemplos a la derecha). Luego pídale que dibujen ocho triángulos en una hoja de papel dejando espacio alrededor de cada uno. Dígales que conviertan los triángulos (o pares de triángulos) en objetos. Después de uno o dos minutos, pídale que expongan sus ideas. Señale que los inventores piensan en las cosas desde un ángulo diferente y ven posibilidades interesantes.



### 3 Presentación del desafío (5 minutos)

Ponga dentro de contexto el desafío del día con esta noticia.

*Todo había comenzado como una excursión placentera, pero en poco tiempo comenzaron los problemas. John Balgrano estaba escalando solo en las montañas de Nueva Zelanda cuando de repente resbaló y cayó por una ladera. Se lastimó mucho una pierna y no pudo caminar más. Al resbalar se le cayó el morral con la tienda de campaña. Esa noche comenzó una tormenta con vientos fuertes, temperaturas heladas, lluvia y granizo. Balgrano necesitaba un refugio de inmediato. Recogió unas ramas, unos trozos de corteza de árbol y algunas hojas, y trató de improvisar un techo impermeable. Así esperó, durante esa noche tormentosa, cada vez con más frío y más cansancio. Cuenta que doce horas después, cuando ya estaba por caer "en las fauces de la muerte", un grupo de rescate lo encontró.*

En este desafío los niños investigan cómo se pueden usar figuras geométricas (por ej., triángulos) para construir una estructura estable. Para prepararse, tratan de imaginar cómo convertir triángulos en cosas diferentes.

## VEAN UN PROYECTO PARECIDO DE INVENTEAM



El grupo de InvenTeam de Norfolk Technical Vocational Center inventó un morral ergonómico que ejerce menos presión en la espalda de quien lo carga. Este y otros proyectos se encuentran en [web.mit.edu/inventeams](http://web.mit.edu/inventeams).

Los inventores piensan en las cosas de manera diferente y ven posibilidades interesantes.

### 4 Pensar y diseñar (10 minutos)

Cuénteles a los niños en qué consiste el reto y pregúnteles:

- ¿Cómo se podrían usar diferentes partes de plantas para hacer un refugio que resista el viento y la lluvia? *(Usar ramas largas y fuertes, y hojas grandes contra el viento y la lluvia. Estas se pueden entretrejer o poner en capas).*
- Aparte de los excursionistas, ¿qué otras personas usarían este refugio? *(personas sin techo, náufragos, víctimas de catástrofes naturales —como huracanes y terremotos— o personas que estén a la deriva en el mar)*
- Los edificios tienen que resistir fuerzas como los embates y jalones del viento y la gravedad. ¿Cómo construyen los ingenieros edificios resistentes? *(Se aseguran de que la estructura tenga una base sólida, de que los materiales sean suficientemente fuertes y de que las piezas estén bien sujetas entre sí).*
- Además de los triángulos, ¿qué otras figuras y cuerpos geométricos son adecuados para construir estructuras? ¿Por qué? *(Cubos, cuadrados, rectángulos, pirámides, cúpulas, cilindros y arcos. En todos se distribuyen las fuerzas; por ej., el peso de un tejado se reparte entre las diferentes partes del armazón. Los triángulos, las cúpulas y los arcos son especialmente fuertes porque distribuyen la fuerza a prácticamente todas partes de un armazón).*
- ¿Cómo se puede reforzar un armazón débil? *(Se debe procurar que cada pieza esté conectada a otras dos o más piezas y sostenida por ellas).*
- Las tiendas de campaña tienen tres componentes básicos: el armazón, la cubierta y los conectores que unen las piezas. Hagan bocetos de por lo menos tres tipos de refugio. *(Un diseño se parecerá a las estructuras tipo “piel y esqueleto”, como las tiendas de campaña o los rascacielos. El esqueleto es el armazón [por ej., el poste central o la estructura de acero] y la piel es el material que lo cubre [por ej., tela o vidrio]. En algunas estructuras, como las tiendas de campaña grandes o las torres de radio, se usan cables para lograr estabilidad).*



En nuestros ensayos, tuvimos muchos diseños. En estas fotos se ven posibles soluciones. No se las muestre a los niños, porque podrían copiar las ideas.

## 5 Construir, ensayar y volver a diseñar (25 minutos)

En nuestros ensayos encontramos ciertos problemas que se les pueden presentar a los niños:

- **Unir las piezas es difícil.** Se pueden lograr uniones fuertes y flexibles con cinta plateada (ver la ilustración).
- **El armazón se inclina o se tuerce.** Una forma de reforzar un armazón es conectar cada pieza a una o dos piezas más. Además, los niños pueden apuntalar las esquinas del armazón con cartón. También pueden atravesar una estaca de bambú en ángulo entre dos piezas del armazón. Así se forma una abrazadera triangular que le da más rigidez.
- **El armazón se tambalea.** Para darle más estabilidad, péguelo con cinta adhesiva al piso o pase trozos de cordel desde el armazón hasta el piso y fíjelos con cinta.
- **El techo hace ceder el armazón.** Recuérdeles a los niños que el techo de plástico ejercerá presión en la parte superior del armazón. Dígalos que imiten esta fuerza empujando suavemente el armazón hacia abajo y que le hagan los refuerzos necesarios.
- **El plástico se desliza del armazón.** Dígalos que peguen dos o tres láminas de plástico con cinta antes de ponerlas sobre el armazón. Luego pueden fijarlas con cinta o cáñamo.

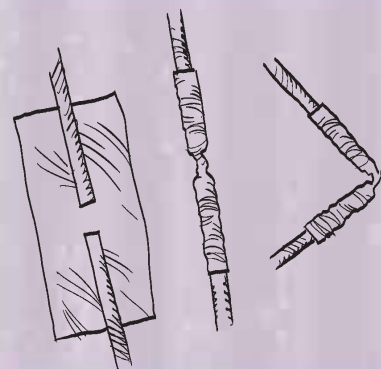
## 6 Analizar (10 minutos)

Pídales a los niños que presenten, comparen y analicen sus diseños.

- ¿Qué fuerza afectó más el refugio? *(la gravedad, que comprende el peso del armazón, del plástico y de los objetos que iban sobre la tienda de campaña)*
- ¿Qué formas geométricas parecen ser las más fuertes? *(Los triángulos y las cúpulas son especialmente fuertes porque distribuyen la fuerza a prácticamente todas partes de un armazón).*
- ¿Qué estrategias les sirvieron para que su refugio fuera más estable? *(La base estaba bien sujeta al piso, el armazón es un cuerpo geométrico estable y las piezas se reforzaron conectándolas unas con otras).*
- ¿Qué tendrían que cambiar para que sea más fácil o más útil en una emergencia? *(disminuir el tamaño y el peso para que sea más portátil; facilitar la armada y desarmada; que sea de un color vivo para que los equipos de rescate lo vean)*

## EXPLORAR AÚN MÁS

- 1) En D-Squad Profiles, muésterles a los niños la reseña de la ingeniera Connie Yang, quien diseña tiendas de campaña y habla de cómo la ingeniería le permite conjugar su amor por los deportes con la inclinación por resolver problemas interesantes. La reseña se encuentra en [pbs.org/designsquad/profiles/connie\\_yang.html](https://pbs.org/designsquad/profiles/connie_yang.html).
- 2) Póngales a los niños el reto de construir un refugio que:
  - sea lo suficientemente pequeño para caber en un morral
  - lo pueda armar una sola persona
  - no requiera herramientas para armarlo
  - se pueda desarmar y usar de nuevo



Para conectar dos estacas, ponga en el piso un trozo de cinta plateada de 3 pulgadas, con el lado pegajoso hacia arriba. Ponga los extremos de las estacas sobre la cinta, dejando un espacio de media pulgada entre ellos. Envuélvalos con la cinta. La cinta hará las veces de bisagra.

## CUESTIONE EL ESTEREOTIPO

Cuénteles a los niños que a los inventores e ingenieros les gusta resolver problemas relacionados con cosas que le importan mucho a la gente. Por ejemplo, diseñan refugios prácticos, económicos e impermeables para excursionistas, para personas sin hogar, o para alguien que esté a la deriva en el mar o sea víctima de una catástrofe natural. Muéstreles videos de ingenieros jóvenes que hablen de cómo la ingeniería les permite hacer cosas que les apasionan y llevar una vida interesante y emotiva. Vea estos videos en:

- [pbs.org/designsquad/profiles](https://pbs.org/designsquad/profiles)
- [web.mit.edu/inventeamsvideos.html](https://web.mit.edu/inventeamsvideos.html)