


Material para maestros

**Construyendo un puente colgante:
¿Cómo es el Q'eswachaka un ejemplo de innovación?**


Componentes de la lección

El puente Q'eswachaka

Imagen	Descripción
	<p>Video "El puente de Q'eswachaka": documental corto sobre el proceso de construcción anual del Q'eswachaka por las comunidades quechuas en Huinchiri, Región Cusco, Perú.</p>


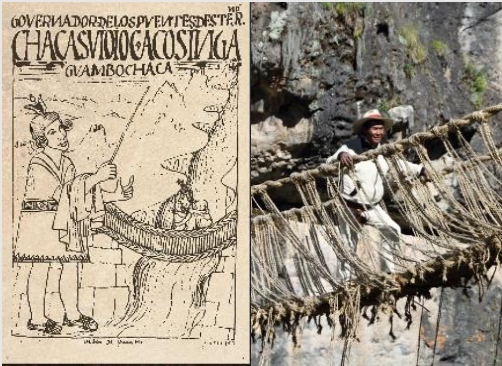
Actividades de ingeniería que demuestran la innovación Inka

Actividad 1: Explora tensión y compresión

Imagen	Descripción
	<p>Explora y experimenta los dos tipos de fuerzas que se usan para construir puentes—tensión compresión.</p>
<p>“Citas”</p>	<p>Lee y analiza las citas sobre innovación en ingeniería Inka de un profesor de ingeniería del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT por sus siglas en inglés), una universidad conocida por su excelencia en tecnología e innovación, para comprender mejor las diferencias entre las fuerzas de tensión y compresión.</p>

	<p>Explora la resistencia a la tensión mirando una animación.</p>
---	---

Actividad 2: Construye un puente

<p>Imagen</p>	<p>Descripción</p>
	<p>Crea un puente de tablón y modifícalo para convertirlo en un puente colgante, experimentando con distintas cargas para ver qué diseño es más resistente.</p>
<p>“Citas”</p>	<p>Lee las citas sobre conexiones culturales de un maestro de puentes quechua en los Andes para aprender sobre el conocimiento tradicional utilizado para construir un puente hecho de hierba.</p>
	<p>Observa dos imágenes para reflexionar sobre el papel de Victoriano Arizapana y compáralo con la litografía de Guaman Poma de Ayala del Chakacamayuc, o maestro de puentes de la época Inka.</p>

Construyendo un puente colgante

Hoja de trabajo del estudiante

- [Construyendo el Q'eswachaka](#)

Conexión a la pregunta cautivadora

- ¿Por qué el Q'eswachaka y otros puentes colgantes construidos durante la época del Imperio Inka son componentes importantes del sistema de carreteras Inka? ¿Cómo puede un puente de hierba ser un ejemplo de innovación y sostenibilidad?

Ideas

- **Actividades de ingeniería que demuestran la innovación Inka—Explora tensión y compresión y Construye un puente:** Los estudiantes exploran un video, un interactivo, imágenes y citas para entender cómo el Q'eswachaka es un componente innovador y único del sistema de carreteras Inka..
- Las actividades prácticas sirven para ilustrar los principios importantes de ingeniería que usaban los Inka. Actividad 1, “Explora tensión y compresión”, es mejor si lo hacen en pareja. Actividad 2, “Construye un puente”, es más efectivo para grupos pequeños.

Procedimiento sugerido para la lección

Enganche

- Muestre el video “El puente de Q'eswachaka”.
- Pídale a los estudiantes que identifiquen y registren los pasos de construcción del puente en la Parte 2 de la hoja de trabajo *Construyendo el Q'eswachaka*.

Actividades de ingeniería que demuestran la innovación Inka

Las Instrucciones para actividades prácticas sirve de guía para los estudiantes a través de ejercicios prácticos para ayudarlos a entender conceptos clave de ingeniería de construcción de puentes. A medida que los estudiantes desarrollan las actividades, tome tiempo para asesorar si ellos están captando el contenido y los conceptos.

- **Explora tensión y compresión**
 - La tensión es una fuerza de tracción y la compresión es una fuerza de empuje.
 - En los puentes colgantes, incluido el Q'eswachaka, los cables funcionan a través de la tensión o el estrés resultante de una fuerza de tracción.

- La resistencia a la tracción de los cables de hierba es cuánto pueden estirarse en direcciones opuestas antes de que se rompan.
 - La resistencia a la tracción de una cuerda de hierba depende del tipo de hierba, la cantidad de hierba que se usa para hacerla, y cómo se retuerce y se trenza con otras cuerdas.
 - El cable más grande del Q'eswachaka es tan grueso como el muslo de un hombre y puede soportar 2.347 kilogramos o 5.175 libras. Esto es más que el peso de un automóvil promedio o el peso combinado de doce llamas.
- **Explora la resistencia a la tracción**
 - Haciendo trabajo en pareja, los estudiantes usan la animación de la resistencia a la tracción para entender cómo las hojas de hierbas se pueden convertir en un puente fuerte.
- La hoja de trabajo Construyendo el Q'eswachaka es una herramienta para ayudar a los estudiantes a enumerar los pasos necesarios para construir el Q'eswachaka y para sintetizar las grandes ideas de la innovación en construcción de puentes en el contexto del sistema de carreteras Inka.
- **Construye un puente**
 - A medida que los estudiantes diseñan y prueban un simple puente de tablón, pregunte: ¿Qué fuerzas están principalmente en juego en este tipo de puente, compresión o tensión?
 - Una vez que los estudiantes diseñen un puente colgante, pregunte: ¿Qué fuerzas están principalmente en juego en este tipo de puente, compresión o tensión? ¿Dónde se sienten las fuerzas al agregar más peso (libros)? ¿Cómo es este puente similar y cómo es diferente del Q'eswachaka?
 - El puente colgante hecho de hierba Q'eswachaka es un ejemplo de ingeniería Inka innovadora. Los puentes colgantes diseñados por los Inka usaron fuerzas de tensión en contraste con las fuerzas de compresión utilizadas en los puentes de arco de Europa en ese momento.
 - El Q'eswachaka, el único puente que queda de este tipo, forma parte de aproximadamente el seis por ciento del sistema original de carreteras de los Inka, que todavía es utilizado y mantenido por los pueblos indígenas andinos.

Aplicaciones actuales

Las citas incluidas pueden servir como un punto de partida para la discusión de los alumnos. Ofrecen información sobre la innovación en ingeniería Inka de un profesor de ingeniería y perspectivas sobre las conexiones culturales del maestro de puentes Inka. Los estudiantes pueden usar estas citas para identificar los principios de ingeniería utilizados en el diseño del puente Inka y cómo el puente es culturalmente relevante en la actualidad.



Procedimiento sugerido para la lección

Cierre

Haga una pregunta a los estudiantes: "¿Cómo pueden las personas usar la innovación para abordar problemas difíciles y encontrar soluciones a situaciones desafiantes?". Pida ejemplos de sus propias experiencias.

***Próximo paso:** Los estudiantes aplican lo que aprendieron sobre las innovaciones de ingeniería del sistema de carreteras de los Inka, y el Q'eswachaka como un componente integral y único del sistema, para responder a la pregunta: "¿Cómo puede un sistema de carreteras ser un ejemplo de innovación?"*

