

Explorando el Conocimiento: Metodología de la Investigación para Ingenieros Civiles

Ingeniería | Ingeniería civil | Aprendizaje Basado en Investigación

Descripción

Este plan de clase está diseñado para que estudiantes universitarios de Ingeniería Civil comprendan profundamente la metodología de la investigación, los elementos y tipos de conocimiento, así como sus características y ejemplos prácticos. A través de un enfoque activo basado en la metodología Aprendizaje Basado en Investigación, los estudiantes no solo recibirán información, sino que también investigarán y analizarán fuentes primarias para construir su propio entendimiento del conocimiento en el contexto de la ingeniería. Esto es fundamental para desarrollar habilidades críticas y analíticas que serán esenciales en su futuro profesional para abordar problemas complejos, innovar y tomar decisiones fundamentadas.

El contenido conecta con su vida académica y profesional, mostrando cómo el conocimiento se genera y valida científicamente, y cómo la investigación es la base para avances tecnológicos y soluciones en Ingeniería Civil. Este plan fomenta la autonomía, la curiosidad y la capacidad de argumentar con base en evidencias, competencias indispensables para su formación universitaria y desempeño en el campo laboral.

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar los elementos fundamentales del conocimiento y su relevancia en la investigación científica.
- Diferenciar los tipos de conocimiento aplicables en Ingeniería Civil con ejemplos concretos.
- Investigar y argumentar las características del conocimiento utilizando fuentes primarias y el método científico.
- Aplicar la metodología de la investigación para responder preguntas relacionadas con el conocimiento en proyectos de ingeniería.

Recursos Necesarios

- Computadoras o tablets con acceso a internet (1 por estudiante o pareja)
- Pizarra blanca y marcadores
- Presentación digital (PowerPoint o similar) con conceptos clave
- Artículos científicos o capítulos de libros digitales sobre metodología de la investigación y tipos de conocimiento (3-4 documentos)
- Cuaderno o folios para toma de notas
- Proyector multimedia
- Formulario digital para encuesta rápida (Google Forms o similar)

Requisitos Previos

- Conocimientos básicos sobre conceptos generales de investigación científica.
- Habilidades básicas en búsqueda y lectura de fuentes académicas digitales.
- Familiaridad con el uso de herramientas digitales para investigación.
- Comprensión previa de conceptos elementales de Ingeniería Civil.

Actividades

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión:

Docente: Explica que en esta sesión se explorará qué es el conocimiento, sus tipos y cómo se investiga científicamente, enfatizando su importancia para la Ingeniería Civil. Subraya que esta comprensión es clave para desarrollar proyectos rigurosos y soluciones innovadoras.

Estudiantes: Escuchan atentamente y se preparan para participar activamente en las actividades.

Activación de conocimientos previos:

Docente: Plantea la siguiente pregunta para discutir brevemente en plenaria: "*¿Cómo creen que un ingeniero civil sabe que una solución constructiva es la más adecuada? ¿Qué tipo de conocimiento creen que se utiliza para tomar esa decisión?*"

Estudiantes: Responden de forma voluntaria o en breve debate guiado, relacionando experiencias previas y conceptos conocidos.

Motivación y enganche:

Docente: Presenta un dato curioso: "*Sabían que muchas innovaciones en Ingeniería Civil se han basado en diferentes tipos de conocimiento que se validan a través de la investigación científica, y que entender esto puede transformar su forma de trabajar en el futuro?*" Invita a reflexionar sobre la importancia de dominar la metodología para generar conocimiento confiable.

Estudiantes: Reflexionan y expresan expectativas sobre la sesión.

Contextualización:

Docente: Vincula el tema con la realidad del estudiante: "*Ustedes, como futuros ingenieros civiles, deben diseñar estructuras seguras y eficientes. Para ello, necesitan basarse en conocimientos sólidos y métodos científicos, no solo en suposiciones o experiencias aisladas.*"

Estudiantes: Comprenden la relevancia práctica y se motivan para el aprendizaje.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 40 minutos

Presentación del contenido:

Docente: Introduce brevemente los conceptos clave (elementos del conocimiento, tipos y características) con apoyo de diapositivas, pero fomentando la interacción y evitando una exposición pasiva. Explica que el enfoque será investigativo: los estudiantes explorarán fuentes primarias para construir significado propio.

Actividad 1: Investigación guiada sobre tipos de conocimiento

- **Objetivo:** Diferenciar tipos de conocimiento aplicados en Ingeniería Civil.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Divide a los estudiantes en grupos de 3-4. Asigna a cada grupo un artículo o fragmento digital que explique un tipo de conocimiento (empírico, científico, filosófico, técnico, etc.). Indica que deben leer y responder: ¿Qué características tiene este tipo de conocimiento? ¿Cómo se aplica en Ingeniería Civil? Deben preparar un breve resumen y un ejemplo concreto.
 - **Estudiantes:** Investigan en grupo, discuten y escriben el resumen y ejemplo.
- **Producto:** Resumen escrito y ejemplo concreto de aplicación.
- **Tiempo:** 20 minutos
- **Rol docente:** Circular entre grupos, formulando preguntas como: "*¿Cómo pueden validar este tipo de conocimiento? ¿Qué evidencia se necesita?*" Apoya a grupos con dudas y fomenta el diálogo.

Actividad 2: Presentación y análisis crítico

- **Objetivo:** Analizar elementos y características del conocimiento y argumentar su relevancia.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Cada grupo presenta su resumen y ejemplo en 2 minutos. Luego, abre un espacio para preguntas y comentarios de los demás estudiantes.
 - **Estudiantes:** Presentan en plenaria, escuchan a sus pares y participan con preguntas o aportes.
- **Producto:** Presentaciones orales y discusión grupal documentada en notas.
- **Tiempo:** 15 minutos
- **Rol docente:** Modera la discusión, enfatizando conexiones entre tipos de conocimiento y su aplicación en Ingeniería Civil. Corrige errores conceptuales y profundiza con preguntas guía.

Actividad 3: Aplicación del método científico

- **Objetivo:** Aplicar la metodología de la investigación para responder una pregunta sobre conocimiento.
- **Instrucciones:**

- **Docente:** Plantea la siguiente pregunta de investigación: "*¿Por qué es importante distinguir entre conocimiento empírico y científico en la planificación de proyectos de Ingeniería Civil?*" Los estudiantes deben, en parejas, diseñar brevemente un esquema de investigación que incluya hipótesis, métodos y tipos de evidencias necesarias.
- **Estudiantes:** Trabajan en parejas para diseñar el esquema y compartirlo con el docente.
- **Producto:** Esquema escrito o digital del plan de investigación.
- **Tiempo:** 5 minutos
- **Rol docente:** Revisa esquemas, brinda retroalimentación inmediata con preguntas que estimulen la profundización.

Diferenciación:

- **Estudiantes que terminan antes:** Se les invita a buscar un ejemplo adicional de un tipo de conocimiento y preparar una breve explicación para compartir al final.
- **Estudiantes con dificultades:** El docente ofrece apoyo personalizado, reformulando preguntas y acompañando en la lectura y comprensión de los textos.

Transiciones:

Al finalizar cada actividad, el docente conecta lo aprendido con la siguiente actividad, por ejemplo: "*Ahora que entendemos los tipos de conocimiento, vamos a explorar cómo el método científico nos ayuda a validar ese conocimiento en la ingeniería.*"

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 10 minutos

Síntesis:

Docente: Propone una actividad de ticket de salida: Cada estudiante escribe en su cuaderno o dispositivo tres ideas clave que aprendió sobre el conocimiento y la metodología de investigación, y un ejemplo aplicado a Ingeniería Civil.

Estudiantes: Escriben sus respuestas de forma individual y breve.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo puedo aplicar el método científico para validar conocimientos en mis futuros proyectos de ingeniería?
- ¿Qué diferencia principal encontré entre los tipos de conocimiento y por qué es importante esa diferencia?
- ¿Qué elemento del conocimiento me pareció más relevante para el trabajo de un ingeniero civil y por qué?

Retroalimentación:

Docente: Lee algunos tickets de salida en voz alta, comenta aciertos y puntos a mejorar, aclarando dudas finales. Refuerza la importancia de los conceptos para su formación profesional.

Transferencia:

Docente: Explica que en la próxima sesión se profundizará en técnicas específicas de investigación aplicadas a proyectos de Ingeniería Civil, y que los conceptos de hoy serán la base para diseñar sus propios proyectos de investigación.

Tarea o reto:

Investigar un caso real donde se haya aplicado un tipo de conocimiento en un proyecto de ingeniería civil exitoso y preparar una breve presentación para compartir en la próxima clase.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** Durante la fase de inicio, con la pregunta detonadora para conocer conocimientos previos.
- **Formativa:** En la fase de desarrollo, mediante la observación de la participación en actividades grupales, esquemas de investigación y presentaciones.
- **Sumativa:** En la fase de cierre, con el ticket de salida y la reflexión metacognitiva para verificar la comprensión y aplicación de conceptos.

Criterios de evaluación:

- Capacidad para identificar y explicar los elementos y tipos de conocimiento (relacionado con el primer y segundo objetivo).
- Habilidad para investigar y argumentar características del conocimiento usando fuentes primarias (tercer objetivo).
- Aplicación correcta del método científico para plantear preguntas y esquemas de investigación (cuarto objetivo).

Instrumentos sugeridos:

- Rúbrica para evaluar presentaciones y resúmenes grupales.
- Lista de cotejo para participación y cumplimiento de actividades.
- Observación directa durante actividades y discusiones.
- Autoevaluación escrita con las preguntas de reflexión.

Evidencias de aprendizaje:

- Resúmenes y ejemplos de tipos de conocimiento elaborados en grupo.
- Presentaciones orales y discusión crítica en plenaria.
- Esquema de investigación diseñado en parejas.
- Ticket de salida y respuestas a preguntas metacognitivas.