

# Explorando la Metodología de la Investigación: Un Viaje de Indagación en Ingeniería de Sistemas

Ingeniería | Ingeniería de sistemas | Aprendizaje Basado en Indagación

## Descripción

Este plan de clase está diseñado para introducir a estudiantes universitarios de Ingeniería de Sistemas en los fundamentos y aplicaciones de la metodología de la investigación, utilizando la metodología de Aprendizaje Basado en Indagación (ABI). A lo largo de seis sesiones, los estudiantes desarrollarán habilidades para formular preguntas de investigación pertinentes, diseñar estrategias de indagación y analizar críticamente distintas metodologías aplicables en proyectos de ingeniería.

El propósito es que los estudiantes comprendan la importancia de la investigación sistemática para resolver problemas complejos en su campo, conectando el conocimiento teórico con situaciones reales y profesionales. Esto les permitirá no solo adquirir competencia técnica, sino también fomentar una actitud crítica, creativa y colaborativa frente a desafíos propios de la Ingeniería de Sistemas.

El plan promueve un aprendizaje activo, donde los estudiantes serán los protagonistas en la construcción de su conocimiento, explorando casos reales y desarrollando proyectos cortos de investigación. Así, se vinculan conceptos académicos con aplicaciones prácticas que serán útiles en su formación y futuro profesional.

## Objetivos de Aprendizaje

- Analizar los conceptos fundamentales y las etapas de la metodología de la investigación aplicada a la Ingeniería de Sistemas.
- Formular preguntas de investigación claras y relevantes para problemas complejos en contextos de Ingeniería de Sistemas.
- Diseñar un plan básico de investigación que incluya objetivos, hipótesis y estrategias de recolección de datos.
- Evaluar críticamente diferentes métodos y técnicas de investigación para seleccionar los más adecuados según el problema planteado.
- Comunicar de manera efectiva los resultados parciales y finales de una investigación a través de presentaciones y reportes escritos.

## Recursos Necesarios

- Material impreso: Guía básica de metodología de la investigación (1 por estudiante)
- Computadoras o laptops con acceso a Internet (1 por cada 2 estudiantes)
- Proyector multimedia y pantalla para presentaciones

- Software de procesamiento de texto y presentaciones (Microsoft Word, PowerPoint o equivalente)
- Plataformas de colaboración en línea (Google Drive, Padlet o similar)
- Acceso a bases de datos académicas (Google Scholar, IEEE Xplore, Scopus)
- Hojas y marcadores para mapas conceptuales y esquemas
- Cuaderno de apuntes o bitácora para cada estudiante

## Requisitos Previos

- Conocimientos básicos en conceptos generales de Ingeniería de Sistemas.
- Habilidades básicas en búsqueda de información digital y uso de herramientas informáticas.
- Experiencia previa en trabajo colaborativo y participación en discusiones en grupo.
- Familiaridad con la redacción académica básica y presentación oral.

## Actividades

### Sesión 1: Introducción y Exploración Inicial de la Metodología de la Investigación

#### Fase de Inicio

**Tiempo estimado:** 15 minutos

#### Propósito de la sesión:

Conectar a los estudiantes con el concepto de metodología de la investigación y su relevancia en Ingeniería de Sistemas, motivando la formulación de preguntas iniciales para indagar.

#### Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Plantea la pregunta detonadora: "¿Por qué es importante investigar sistemáticamente en Ingeniería de Sistemas y cómo creen que la investigación puede solucionar problemas reales en nuestro campo?"
- **Estudiantes:** Discuten en parejas por 5 minutos y luego comparten sus ideas en plenaria.

#### Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta un caso real reciente donde una investigación en Ingeniería de Sistemas resolvió un problema crítico (ejemplo: mejora en sistemas de seguridad informática en una empresa).
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre el impacto de la investigación y anotan dudas o preguntas que surjan.

#### Contextualización:

- **Docente:** Relaciona el caso con la vida cotidiana y la formación profesional de los estudiantes, enfatizando la importancia de metodologías sólidas para obtener resultados confiables.

- **Estudiantes:** Escriben en su bitácora una breve reflexión personal.

## **Fase de Desarrollo**

**Tiempo estimado:** 90 minutos

### **Presentación del contenido:**

Introducción corta guiada por el docente sobre los fundamentos de la metodología de la investigación: definición, tipos, etapas y su aplicación en Ingeniería de Sistemas, utilizando preguntas para fomentar la indagación.

### **Actividades de aprendizaje activo:**

- **Actividad 1: Mapeo de conocimientos previos y dudas**

Objetivo: Analizar conceptos y generar preguntas de investigación.

Instrucciones:

- En grupos de 3-4 estudiantes, elaboran un mapa conceptual sobre lo que saben y dudas sobre metodología de investigación.
- Identifican al menos tres preguntas que les gustaría investigar durante el curso.

Organización: Grupal

Producto: Mapa conceptual en hoja grande o digital, lista de preguntas

Tiempo: 40 minutos

Rol docente: Asiste a grupos, hace preguntas abiertas para profundizar, estimula la elaboración de preguntas claras y relevantes.

- **Actividad 2: Análisis de un estudio de caso**

Objetivo: Evaluar la aplicación práctica de la metodología de investigación.

Instrucciones:

- Se entrega un resumen de un proyecto de investigación en Ingeniería de Sistemas.
- En parejas, leen y responden: ¿Cuál fue la pregunta de investigación? ¿Qué metodología utilizaron? ¿Qué resultados obtuvieron?
- Discuten las fortalezas y debilidades del estudio.

Organización: Parejas

Producto: Respuestas escritas y discusión en plenaria

Tiempo: 50 minutos

Rol docente: Facilita el análisis, pregunta sobre la lógica del diseño, promueve el debate crítico.

### **Diferenciación:**

- Estudiantes que terminan antes pueden comenzar a buscar ejemplos adicionales de investigaciones en Ingeniería de Sistemas para compartir en la siguiente sesión.

- Estudiantes con dificultades reciben apoyo para organizar sus ideas en el mapa conceptual y formular preguntas con guía personalizada.

### **Transición:**

El docente conecta el análisis del estudio de caso con la importancia de formular preguntas de investigación claras, anticipando que en la siguiente sesión se profundizará en esta competencia.

### **Fase de Cierre**

**Tiempo estimado:** 15 minutos

### **Síntesis:**

- Realización colectiva de un esquema mural con las ideas principales sobre metodología de investigación y preguntas de investigación generadas.

### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Qué aspectos de la metodología de investigación me resultaron más claros hoy?
- ¿Qué preguntas surgieron en mí que quisiera investigar durante el curso?
- ¿Cómo puedo aplicar lo aprendido en mi formación como ingeniero de sistemas?

### **Retroalimentación:**

El docente comenta las contribuciones en el mural, destaca preguntas interesantes y orienta brevemente sobre el enfoque del siguiente encuentro.

### **Transferencia:**

Se anuncia que en la próxima sesión se explorará cómo formular preguntas de investigación efectivas y diseñar un plan inicial.

### **Tarea o reto:**

- Buscar un artículo o reporte breve de investigación en Ingeniería de Sistemas y traerlo para analizar en la siguiente sesión.

## **Sesión 2: Formulación de Preguntas y Problemas de Investigación en Ingeniería de Sistemas**

### **Fase de Inicio**

**Tiempo estimado:** 10 minutos

### **Propósito de la sesión:**

Profundizar en la formulación de preguntas y problemas de investigación relevantes y viables en Ingeniería de Sistemas.

### **Activación de conocimientos previos:**

- **Docente:** Solicita que cada estudiante comparta una pregunta o duda que anotó en la sesión anterior.
- **Estudiantes:** Comparten en plenaria y comentan similitudes o diferencias.

### **Motivación y enganche:**

- **Docente:** Presenta un reto: "Diseñen una pregunta de investigación que pueda impactar la mejora de un sistema informático en su entorno."
- **Estudiantes:** Reflexionan brevemente y anotan ideas iniciales.

### **Contextualización:**

- **Docente:** Explica cómo una buena pregunta de investigación orienta todo el proceso y evita esfuerzos innecesarios.
- **Estudiantes:** Relacionan esta idea con experiencias previas o proyectos personales.

## **Fase de Desarrollo**

**Tiempo estimado:** 100 minutos

### **Presentación del contenido:**

Mediante preguntas y ejemplos, se guía a los estudiantes para identificar características de buenas preguntas de investigación y problemas claros en Ingeniería de Sistemas.

### **Actividades de aprendizaje activo:**

- **Actividad 1: Taller de formulación de preguntas**

Objetivo: Formular preguntas claras y específicas.

Instrucciones:

- En grupos de 4, eligen un tema de interés en Ingeniería de Sistemas.
- Formulan al menos tres preguntas de investigación sobre el tema, evaluando su claridad y pertinencia.
- Comparan las preguntas con criterios proporcionados por el docente.

Organización: Grupal

Producto: Lista de preguntas formuladas y justificación

Tiempo: 60 minutos

Rol docente: Facilita criterios, pregunta por la viabilidad, claridad y relevancia, sugiere mejoras.

- **Actividad 2: Reto de priorización**

Objetivo: Evaluar y seleccionar la pregunta más adecuada para investigar.

Instrucciones:

- Cada grupo presenta sus preguntas al resto.
- Se realiza votación fundamentada para elegir la que más impacto y factibilidad tiene.

Organización: Plenaria

Producto: Pregunta priorizada para investigación

Tiempo: 40 minutos

Rol docente: Modera, fomenta argumentación basada en criterios, guía la discusión.

### **Diferenciación:**

- Estudiantes con mayor facilidad generan preguntas más complejas y apoyan a compañeros en formulación.
- Estudiantes que requieren más apoyo reciben ejemplos guiados y retroalimentación personalizada.

### **Transición:**

Se conecta la formulación de preguntas con la necesidad de diseñar un plan de investigación que será abordado en la siguiente sesión.

### **Fase de Cierre**

**Tiempo estimado:** 10 minutos

### **Síntesis:**

- Resumen colectivo en pizarra o digital de las características de preguntas efectivas.

### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Qué aprendí sobre cómo formular una pregunta de investigación?
- ¿Qué dificultades encontré y cómo las superé?
- ¿Cómo aplicaré esta habilidad en futuros proyectos?

### **Retroalimentación:**

Docente comenta fortalezas y áreas de mejora observadas en el taller y votación.

### **Transferencia:**

Invita a pensar en cómo un plan de investigación sistematiza la respuesta a la pregunta formulada.

### **Tarea o reto:**

- Escribir un borrador de propuesta de investigación con la pregunta priorizada para la próxima sesión.

## **Sesión 3: Diseño del Plan de Investigación en Ingeniería de Sistemas**

### **Fase de Inicio**

**Tiempo estimado:** 10 minutos

## Propósito de la sesión:

Introducir elementos clave para diseñar un plan de investigación efectivo.

## Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Solicita compartir borradores de propuestas y expectativas.
- **Estudiantes:** Presentan brevemente y reciben comentarios.

## Motivación y enganche:

- **Docente:** Expone la estructura básica de un plan y su importancia para la organización y éxito del proyecto.
- **Estudiantes:** Preguntan dudas y anotan aspectos clave.

## Contextualización:

- **Docente:** Relaciona el plan con proyectos reales de Ingeniería de Sistemas y la necesidad de planificación rigurosa.
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre experiencias previas en planificación.

## Fase de Desarrollo

**Tiempo estimado:** 100 minutos

### Presentación del contenido:

Mediante actividades guiadas, se explica la estructura del plan: objetivos, hipótesis, metodología, cronograma y recursos.

### Actividades de aprendizaje activo:

#### • Actividad 1: Construcción colaborativa del plan

Objetivo: Diseñar un plan de investigación básico.

Instrucciones:

- En grupos, completan una plantilla con los elementos del plan usando su pregunta priorizada.
- Discuten y ajustan objetivos y metodología según el problema.

Organización: Grupal

Producto: Plan de investigación preliminar

Tiempo: 80 minutos

Rol docente: Orienta, plantea preguntas para profundizar, supervisa avances.

#### • Actividad 2: Presentación rápida

Objetivo: Comunicar el plan diseñado.

Instrucciones:

- Cada grupo expone su plan en 5 minutos.
- Reciben retroalimentación del docente y compañeros.

Organización: Plenaria

Producto: Presentación oral breve

Tiempo: 20 minutos

Rol docente: Modera, ofrece retroalimentación formativa.

### **Diferenciación:**

- Estudiantes avanzados pueden enriquecer el plan con técnicas específicas de recolección de datos.
- Quienes necesiten apoyo reciben ejemplos concretos y acompañamiento cercano.

### **Transición:**

Se vincula el plan diseñado con la necesidad de seleccionar y aplicar métodos adecuados, tema de la siguiente sesión.

### **Fase de Cierre**

**Tiempo estimado:** 10 minutos

### **Síntesis:**

- Elaboración colectiva de una lista de buenas prácticas para diseñar planes de investigación.

### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Qué partes del plan me resultaron más claras o complejas?
- ¿Cómo contribuyó el trabajo en grupo a mejorar mi plan?
- ¿Qué aspectos debo reforzar antes de la próxima sesión?

### **Retroalimentación:**

Docente resalta logros y sugiere mejoras específicas para cada grupo.

### **Transferencia:**

Invita a preparar la aplicación práctica de métodos de investigación en el próximo encuentro.

### **Tarea o reto:**

- Investigar brevemente un método de recolección de datos y traer un resumen para compartir.

## **Sesión 4: Métodos y Técnicas de Investigación Aplicados a Ingeniería de Sistemas**

### **Fase de Inicio**

**Tiempo estimado:** 10 minutos

### **Propósito de la sesión:**

Conocer y evaluar diversos métodos y técnicas de investigación para seleccionar los más adecuados.

## **Activación de conocimientos previos:**

- **Docente:** Pregunta: "¿Qué métodos conocen o han usado para investigar en Ingeniería de Sistemas?"
- **Estudiantes:** Responden en plenaria con ejemplos y experiencias.

## **Motivación y enganche:**

- **Docente:** Presenta un video corto que muestra distintas técnicas de recolección de datos en proyectos reales.
- **Estudiantes:** Anotan observaciones y dudas.

## **Contextualización:**

- **Docente:** Relaciona los métodos con problemas reales y la selección adecuada según objetivos.
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre la importancia de elegir bien las técnicas.

## **Fase de Desarrollo**

**Tiempo estimado:** 100 minutos

### **Presentación del contenido:**

Exploración guiada de métodos cuantitativos, cualitativos y mixtos, con ejemplos prácticos.

### **Actividades de aprendizaje activo:**

- **Actividad 1: Análisis comparativo de métodos**

Objetivo: Evaluar ventajas y limitaciones de métodos.

Instrucciones:

- En parejas, analizan dos métodos asignados y crean una tabla comparativa.
- Preparan una breve exposición.

Organización: Parejas

Producto: Tabla comparativa y exposición

Tiempo: 60 minutos

Rol docente: Supervisa, pregunta sobre adecuación y aplicabilidad.

- **Actividad 2: Aplicación práctica**

Objetivo: Seleccionar método para su plan de investigación.

Instrucciones:

- En grupos, deciden qué método aplicarían para su investigación y justifican la elección.
- Redactan un párrafo explicativo.

Organización: Grupal

Producto: Justificación escrita

Tiempo: 40 minutos

Rol docente: Orienta, fomenta argumentación sólida.

**Diferenciación:**

- Estudiantes avanzados pueden investigar un método adicional y presentarlo.
- Apoyo personalizado para quienes tengan dificultades conceptuales con los métodos.

**Transición:**

Se enfatiza que la correcta elección del método influye en el análisis e interpretación, tema de la siguiente sesión.

**Fase de Cierre**

**Tiempo estimado:** 10 minutos

**Síntesis:**

- Elaboración colectiva de un esquema visual que muestre métodos y criterios de selección.

**Reflexión metacognitiva:**

- ¿Qué método me parece más adecuado para mi investigación y por qué?
- ¿Qué dudas tengo sobre la aplicación de los métodos?
- ¿Cómo puedo profundizar en el método elegido?

**Retroalimentación:**

Comentarios del docente sobre las justificaciones y orientación para mejorar.

**Transferencia:**

Preparación para la siguiente sesión de análisis y presentación de resultados.

**Tarea o reto:**

- Buscar un artículo que utilice el método elegido y traerlo para discusión.

**Sesión 5: Análisis y Presentación de Resultados en Investigación de Ingeniería de Sistemas****Fase de Inicio**

**Tiempo estimado:** 10 minutos

**Propósito de la sesión:**

Desarrollar habilidades para analizar datos y comunicar resultados de forma efectiva.

**Activación de conocimientos previos:**

- **Docente:** Pregunta: "¿Qué técnicas han usado o conocen para analizar datos?"
- **Estudiantes:** Comparten experiencias.

**Motivación y enganche:**

- **Docente:** Presenta ejemplos de gráficos y tablas de investigaciones en Ingeniería de Sistemas.
- **Estudiantes:** Interpretan y comentan los ejemplos.

### **Contextualización:**

- **Docente:** Explica la importancia de comunicar resultados claros para la toma de decisiones.
- **Estudiantes:** Relacionan con proyectos personales.

## **Fase de Desarrollo**

**Tiempo estimado:** 100 minutos

### **Presentación del contenido:**

Exploración de técnicas básicas de análisis de datos y estrategias de presentación oral y escrita.

### **Actividades de aprendizaje activo:**

- **Actividad 1: Análisis de datos simulados**

Objetivo: Interpretar datos y extraer conclusiones.

Instrucciones:

- En grupos, reciben un set de datos simulados relacionados con Ingeniería de Sistemas.
- Analizan, elaboran tablas o gráficos y redactan conclusiones.

Organización: Grupal

Producto: Informe breve con análisis y conclusiones

Tiempo: 70 minutos

Rol docente: Apoya en interpretación, guía preguntas para reflexión.

- **Actividad 2: Presentación de resultados**

Objetivo: Comunicar resultados de forma clara.

Instrucciones:

- Cada grupo presenta su informe en 5 minutos.
- Reciben retroalimentación sobre claridad y coherencia.

Organización: Plenaria

Producto: Presentación oral

Tiempo: 30 minutos

Rol docente: Modera, fortalece habilidades comunicativas.

### **Diferenciación:**

- Estudiantes con facilidad pueden elaborar gráficos más complejos o usar herramientas digitales.
- Apoyo para quienes necesiten ayuda con interpretación de datos o expresión oral.

### **Transición:**

Se prepara a los estudiantes para el cierre final y puesta en común de aprendizajes.

## **Fase de Cierre**

**Tiempo estimado:** 10 minutos

### **Síntesis:**

- Resumen grupal de buenas prácticas para análisis y presentación.

### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Qué aprendí sobre el análisis de datos?
- ¿Cómo puedo mejorar mi comunicación científica?
- ¿Qué aspectos aplicaré en futuros trabajos?

### **Retroalimentación:**

Docente ofrece comentarios finales y recomendaciones.

### **Transferencia:**

Invitación a consolidar todo el aprendizaje en la sesión siguiente para cierre.

### **Tarea o reto:**

- Preparar un resumen personal sobre lo aprendido hasta ahora.

## **Sesión 6: Síntesis, Reflexión y Presentación Final de Proyectos de Investigación**

### **Fase de Inicio**

**Tiempo estimado:** 10 minutos

### **Propósito de la sesión:**

Revisar y consolidar aprendizajes, preparar presentaciones finales.

### **Activación de conocimientos previos:**

- **Docente:** Solicita que cada grupo comparta un punto fuerte y un desafío en su proceso.
- **Estudiantes:** Comparten en plenaria.

### **Motivación y enganche:**

- **Docente:** Motiva con la importancia de comunicar resultados con impacto.
- **Estudiantes:** Se preparan mentalmente para exponer.

### **Contextualización:**

- **Docente:** Enfatiza la aplicación real de lo aprendido en su desempeño profesional.
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre su crecimiento.

## **Fase de Desarrollo**

**Tiempo estimado:** 95 minutos

### **Presentación del contenido:**

Los estudiantes presentan sus proyectos de investigación integrales basados en las actividades previas.

### **Actividades de aprendizaje activo:**

- **Actividad única: Presentación final de proyectos**

Objetivo: Comunicar de manera integral los elementos de una investigación.

Instrucciones:

- Cada grupo dispone de 15 minutos para exponer su investigación: pregunta, plan, método, análisis y conclusiones.
- Se abre espacio para preguntas y comentarios.

Organización: Plenaria

Producto: Presentación oral y entrega de reporte escrito

Tiempo: 90 minutos

Rol docente: Evalúa, modera, retroalimenta y promueve discusión constructiva.

### **Diferenciación:**

- Estudiantes con mayor confianza pueden responder preguntas y profundizar en detalles.
- Estudiantes que lo requieran pueden apoyarse en guiones o materiales visuales.

### **Transición:**

Se prepara el cierre final con reflexión y evaluación.

## **Fase de Cierre**

**Tiempo estimado:** 15 minutos

### **Síntesis:**

- Mapa mental colaborativo con aprendizajes clave del curso.

### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Cómo ha cambiado mi percepción sobre la investigación en Ingeniería de Sistemas?
- ¿Qué habilidades desarrollé y cuáles debo seguir mejorando?
- ¿Cómo aplicaré estos conocimientos en mi vida académica y profesional?

**Retroalimentación:**

Docente ofrece valoración global, destaca logros y orienta pasos futuros.

**Transferencia:**

Invita a continuar explorando y aplicando la metodología en proyectos reales.

**Tarea o reto:**

- Escribir un plan personal para aplicar la investigación en una asignatura o proyecto próximo.

## Evaluación

**Tipo de evaluación:**

- **Diagnóstica:** Sesión 1 - Activación de conocimientos previos y preguntas iniciales.
- **Formativa:** Durante sesiones 2 a 5, mediante actividades de formulación de preguntas, diseño de plan, análisis de métodos y presentación de resultados.
- **Sumativa:** Sesión 6 - Presentación final del proyecto de investigación y reporte escrito.

**Criterios de evaluación:**

- Claridad y pertinencia en la formulación de preguntas de investigación (Objetivo 2).
- Coherencia y completitud en el diseño del plan de investigación (Objetivo 3).
- Capacidad crítica para seleccionar y justificar métodos apropiados (Objetivo 4).
- Habilidad para analizar datos y comunicar resultados de manera efectiva (Objetivo 5).
- Participación activa y colaboración en actividades grupales (Objetivo 1 y general).

**Instrumentos sugeridos:**

- Rúbrica para evaluación de proyectos y presentaciones orales.
- Lista de cotejo para actividades y participación.
- Observación directa durante actividades grupales.
- Autoevaluación y coevaluación al final del curso.
- Portafolio digital con evidencias de actividades realizadas.

**Evidencias de aprendizaje:**

- Mapas conceptuales y preguntas formuladas.
- Planes de investigación diseñados.
- Tablas comparativas y justificaciones de métodos.
- Informes de análisis de datos y presentaciones orales.
- Proyecto final integral con presentación y reporte escrito.