

BigData en Acción: Ingeniería de Sistemas para el Análisis Masivo de Datos

Ingeniería | Ingeniería de sistemas | Aprendizaje Basado en Proyectos

Descripción

Este plan de clase está diseñado para estudiantes universitarios de Ingeniería de Sistemas con el fin de introducirlos y profundizar en el mundo de Big Data mediante la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). A lo largo de seis sesiones, los estudiantes desarrollarán un proyecto práctico que les permitirá abordar un problema real utilizando técnicas y herramientas de Big Data. El propósito es que comprendan cómo almacenar, procesar y analizar grandes volúmenes de datos para extraer conocimiento útil, lo cual es fundamental en la era digital actual.

El aprendizaje se orienta hacia la aplicación práctica, fomentando el trabajo colaborativo y autónomo. Además, los estudiantes verán la relevancia del Big Data en sectores como la salud, finanzas, marketing y tecnología, conectando estos conceptos con situaciones cotidianas y profesionales. Así, estarán mejor preparados para enfrentar desafíos tecnológicos actuales y futuros en sus carreras.

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar las características y componentes fundamentales del Big Data en contextos reales.
- Diseñar un proyecto colaborativo que utilice herramientas de procesamiento y análisis de Big Data para resolver un problema específico.
- Implementar técnicas básicas de almacenamiento, manipulación y visualización de grandes conjuntos de datos.
- Evaluar la calidad y utilidad de los resultados obtenidos en el proyecto aplicado.
- Comunicar efectivamente los hallazgos y aprendizajes mediante presentaciones y documentación técnica.

Recursos Necesarios

- Computadoras con conexión a internet y capacidad para ejecutar software de análisis de datos.
- Software de Big Data: Apache Hadoop, Apache Spark (instalados o acceso a plataformas en la nube como Google Colab, AWS o Azure).
- Herramientas de visualización: Tableau, Power BI o alternativas gratuitas como Google Data Studio.
- Proyector y pantalla para presentaciones.
- Material impreso con guías del proyecto y referencias bibliográficas.
- Acceso a bases de datos públicas para Big Data (Kaggle, UCI Machine Learning Repository, datos abiertos gubernamentales).
- Plataforma de gestión colaborativa (Google Drive, Microsoft Teams, Slack u otra similar).

Requisitos Previos

- Conocimientos básicos de programación (preferiblemente Python o Java).
- Conceptos fundamentales de bases de datos y sistemas de información.
- Experiencia previa en trabajo colaborativo y manejo básico de herramientas digitales.
- Comprensión inicial de algoritmos y estructuras de datos.

Actividades

Sesión 1: Introducción y contextualización de Big Data

Fase de Inicio

Tiempo estimado:

30 minutos

Propósito de la sesión:

Conectar a los estudiantes con la temática de Big Data y motivarlos mediante un caso real, preparando el terreno para el proyecto colaborativo.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Presenta el siguiente caso para análisis grupal: “Una empresa de comercio electrónico recibe diariamente miles de transacciones y registros de usuarios. ¿Cómo creen que puede aprovechar estos datos para mejorar sus ventas y experiencia del cliente?”
- **Estudiantes:** Discuten en grupos de 3-4 durante 10 minutos y anotan ideas principales.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra un video corto (5 minutos) con ejemplos impactantes de Big Data en salud, transporte y redes sociales, destacando cifras relevantes (ej. volumen de datos generados en un minuto en internet).
- **Estudiantes:** Observan y reflexionan individualmente sobre el impacto de Big Data en la vida diaria.

Contextualización:

- **Docente:** Explica brevemente qué es Big Data, sus características principales (las 5 V: volumen, velocidad, variedad, veracidad y valor) y su importancia en Ingeniería de Sistemas.
- **Estudiantes:** Toman notas y participan con preguntas para aclarar dudas.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

140 minutos

Presentación del contenido:

El docente introduce el proyecto final: diseñar un sistema de análisis de datos para un sector específico (salud, finanzas, marketing, etc.) usando Big Data. Se divide la clase en equipos de 4 estudiantes para trabajar colaborativamente durante las sesiones.

Actividad 1: Exploración de fuentes de datos Big Data

- **Objetivo:** Analizar diferentes fuentes y tipos de datos disponibles para proyectos de Big Data.
- **Instrucciones:**
 - El docente asigna a cada grupo una base de datos pública real (desde Kaggle, UCI o datos abiertos gubernamentales).
 - Los estudiantes exploran la estructura, volumen y tipo de datos durante 30 minutos, anotando características y posibles aplicaciones.
- **Organización:** Grupos de 4
- **Producto:** Breve informe escrito con descripción de la base de datos y posibles usos.
- **Rol docente:** Circula entre grupos, formula preguntas como: “¿Qué tipo de datos predomina?”, “¿Qué problemas podrían resolverse con esta información?”
- **Tiempo:** 30 minutos

Actividad 2: Definición del problema y alcance del proyecto

- **Objetivo:** Diseñar el planteamiento del problema y objetivos específicos del proyecto Big Data.
- **Instrucciones:**
 - Cada grupo selecciona la problemática a abordar con la base de datos asignada.
 - Redactan el problema, objetivos generales y específicos en 40 minutos.
- **Organización:** Grupos de 4
- **Producto:** Documento con planteamiento del problema y objetivos del proyecto.
- **Rol docente:** Apoya con ejemplos y evalúa la claridad y pertinencia de los planteamientos.
- **Tiempo:** 40 minutos

Actividad 3: Planificación inicial del proyecto

- **Objetivo:** Establecer roles, tareas y cronograma inicial para el proyecto.
- **Instrucciones:**
 - Los estudiantes definen los roles (analista de datos, programador, documentalista, presentador), asignan responsabilidades y establecen un cronograma tentativo para las siguientes sesiones.
- **Organización:** Grupos

- **Producto:** Cronograma y plan de trabajo por escrito o digital.
- **Rol docente:** Facilita la organización y sugiere ajustes para asegurar un avance equilibrado.
- **Tiempo:** 30 minutos

Diferenciación:

- **Estudiantes avanzados:** Se les invita a investigar herramientas adicionales o casos de éxito relevantes.
- **Estudiantes con dificultades:** Se les proporciona guías más detalladas y apoyo personalizado para definir problema y roles.

Transición:

El docente resume los avances y vincula la planificación con la siguiente sesión, donde comenzarán a manejar herramientas específicas de Big Data.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

10 minutos

Síntesis:

- **Docente:** Solicita a cada grupo que comparta en plenaria 2 ideas clave sobre Big Data y el proyecto planteado.
- **Estudiantes:** Participan con aportes breves.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué aprendimos hoy sobre el impacto y potencial del Big Data?
- ¿Cómo se relaciona el proyecto con problemas reales de la ingeniería?
- ¿Qué dudas o retos anticipamos para el desarrollo del proyecto?

Retroalimentación:

El docente ofrece comentarios inmediatos sobre la pertinencia y claridad de los planteamientos de proyecto.

Transferencia:

Se introduce la próxima sesión como el momento para seleccionar y usar herramientas de Big Data para procesar datos.

Tarea:

Investigar un caso real de aplicación de Big Data en un sector a elección y preparar una breve presentación para la sesión siguiente.

Sesión 2: Herramientas y técnicas para el procesamiento de Big Data

Fase de Inicio

Tiempo estimado:

20 minutos

Propósito de la sesión:

Revisar la tarea, consolidar conceptos y preparar para la exploración práctica de herramientas.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Solicita a 2 grupos compartir su caso real investigado y conecta con conceptos de la sesión anterior.
- **Estudiantes:** Presentan y participan en breve discusión.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra demo rápida de Apache Hadoop procesando un gran archivo y visualizando resultados.
- **Estudiantes:** Observan y formulan preguntas.

Contextualización:

- **Docente:** Explica la función de herramientas como Hadoop y Spark en el ecosistema Big Data y su relación con el proyecto.
- **Estudiantes:** Toman notas y participan.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

150 minutos

Presentación del contenido:

Los estudiantes aprenden y practican con entornos de procesamiento Big Data.

Actividad 1: Instalación y configuración básica de herramientas

- **Objetivo:** Familiarizarse con la instalación y estructura básica de Apache Hadoop o entorno de nube.
- **Instrucciones:**
 - El docente guía paso a paso la instalación o acceso a plataformas cloud con herramientas Big Data.
 - Los estudiantes siguen y configuran sus ambientes.
- **Organización:** Individual o en parejas
- **Producto:** Entorno operativo listo para desarrollo.
- **Rol docente:** Asiste con problemas técnicos.
- **Tiempo:** 60 minutos

Actividad 2: Carga y exploración de datos

- **Objetivo:** Cargar y explorar la base de datos elegida usando comandos o scripts.
- **Instrucciones:**
 - Los estudiantes importan datos y realizan consultas básicas para entender su estructura.
- **Organización:** Grupos
- **Producto:** Resultados de consultas y reporte de insights preliminares.
- **Rol docente:** Formula preguntas para guiar análisis y detecta dificultades.
- **Tiempo:** 50 minutos

Actividad 3: Diseño inicial de pipeline de procesamiento

- **Objetivo:** Planear el flujo de procesamiento de datos para el proyecto.
- **Instrucciones:**
 - Cada grupo dibuja un diagrama que represente las etapas del procesamiento desde la carga hasta el análisis.
- **Organización:** Grupos
- **Producto:** Diagrama de flujo del pipeline.
- **Rol docente:** Revisa y sugiere mejoras.
- **Tiempo:** 40 minutos

Diferenciación:

- Estudiantes avanzados: Exploran comandos avanzados o configuración en nube.
- Estudiantes con apoyo: Reciben guías paso a paso y apoyo técnico adicional.

Transición:

Se conecta la planificación con la próxima sesión de análisis y visualización de datos.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

10 minutos

Síntesis:

- Se realiza un resumen grupal breve de lo aprendido hoy con énfasis en herramientas y procesamiento.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué dificultades encontré al configurar y usar las herramientas?
- ¿Cómo la comprensión del pipeline ayuda a planear el proyecto?
- ¿Qué dudas tengo para resolver en la siguiente sesión?

Retroalimentación:

El docente responde preguntas y da comentarios para mejorar el trabajo.

Transferencia:

Se anticipa que en la próxima sesión se profundizará en técnicas de análisis y visualización.

Tarea:

Practicar comandos básicos de manipulación de datos en el entorno instalado.

Sesión 3: Análisis y visualización de grandes volúmenes de datos**Fase de Inicio****Tiempo estimado:**

15 minutos

Propósito de la sesión:

Revisar avances y preparar para el análisis visual y estadístico de datos.

Activación de conocimientos previos:

- Presentaciones breves de cada grupo sobre carga y exploración de datos.

Motivación y enganche:

- Demostración rápida de paneles interactivos en Tableau o Power BI.

Contextualización:

- Conexión de visualización con la toma de decisiones basada en datos.

Fase de Desarrollo**Tiempo estimado:**

155 minutos

Actividad 1: Limpieza y transformación de datos

- Aplicar técnicas básicas para preparar datos para análisis (filtrado, normalización).
- Organización: grupos
- Producto: dataset limpio y documentado
- Tiempo: 50 minutos

Actividad 2: Análisis estadístico y exploratorio

- Usar herramientas para identificar patrones, tendencias y anomalías.
- Organización: grupos
- Producto: informe preliminar de análisis
- Tiempo: 60 minutos

Actividad 3: Creación de visualizaciones

- Diseñar gráficos y dashboards que comuniquen hallazgos.
- Organización: grupos
- Producto: panel visual interactivo
- Tiempo: 45 minutos

Diferenciación:

- Estudiantes avanzados: experimentan con visualizaciones avanzadas y scripting.
- Apoyo: plantillas y tutoriales guiados.

Transición:

Preparar para integración de resultados y presentación en la próxima sesión.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

10 minutos

Síntesis y reflexión metacognitiva

- ¿Cómo ayudaron las visualizaciones a entender mejor los datos?
- ¿Qué dificultades enfrentamos en la limpieza y análisis?

Retroalimentación y tarea

Comentarios y preparar presentación de resultados preliminares para la sesión 4.

Sesión 4: Integración y mejora del proyecto Big Data

Sesión 5: Preparación y ensayo para la presentación final

Sesión 6: Presentación de proyectos y cierre reflexivo

Evaluación

Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** En la sesión 1, mediante la activación de conocimientos y análisis del caso inicial.
- **Formativa:** Durante todas las sesiones, a través de la observación directa, revisión de productos parciales (informes, diagramas, paneles) y retroalimentación constante.
- **Sumativa:** En la sesión 6, con la presentación final del proyecto y la documentación entregada.

Criterios de evaluación:

- Capacidad para analizar y describir problemas reales relacionados con Big Data (objetivo 1).
- Diseño coherente y planificado del proyecto colaborativo (objetivo 2).
- Implementación adecuada de técnicas de procesamiento y análisis de datos (objetivo 3).
- Evaluación crítica de resultados y calidad del análisis (objetivo 4).
- Comunicación clara y profesional de resultados y aprendizajes (objetivo 5).

Instrumentos sugeridos:

- Rúbrica para evaluación de proyectos (incluye aspectos técnicos, colaborativos y presentación).
- Lista de cotejo para actividades formativas.
- Observación directa y registro anecdótico durante sesiones.
- Autoevaluación y coevaluación al final del proyecto.
- Portafolio digital con todos los productos generados.

Evidencias de aprendizaje:

- Informes escritos y diagramas de planificación.
- Configuración y manejo de entornos Big Data.
- Resultados de análisis y visualización de datos.
- Presentación final del proyecto.
- Reflexiones escritas y autoevaluaciones.

Enriquecimientos

Inicio - Contextualizar

Contextualización para la fase de inicio

En la actualidad, vivimos inmersos en un mundo donde los datos se generan a una velocidad y volumen sin precedentes. Cada acción que realizamos, desde navegar en redes sociales, realizar compras en línea, hasta usar aplicaciones de transporte o entretenimiento, genera una gran cantidad de información. Esta realidad no solo afecta a las empresas o gobiernos, sino que también impacta directamente en nuestra vida cotidiana y profesional, especialmente para quienes estudian Ingeniería de Sistemas, una disciplina que está en el corazón de la transformación digital.

Por ejemplo, plataformas como Netflix o Spotify analizan millones de datos para recomendar contenido personalizado. Las ciudades inteligentes usan datos masivos para optimizar el tráfico y mejorar la calidad de vida. En el campo de la

salud, el análisis de grandes volúmenes de datos permite avances en diagnósticos y tratamientos personalizados.

Durante este curso, exploraremos cómo el Big Data no es solo un concepto abstracto, sino una herramienta poderosa que ustedes, como futuros ingenieros de sistemas, podrán dominar para resolver problemas complejos y diseñar soluciones innovadoras. Comprenderán cómo gestionar, procesar y analizar datos masivos para extraer conocimiento útil y tomar decisiones informadas.

Emocionalmente, esta experiencia les invita a convertirse en protagonistas activos de la revolución tecnológica, desarrollando habilidades que les permitirán destacarse en un mercado laboral cada vez más competitivo y dinámico. Les motivamos a mantener una actitud curiosa, crítica y colaborativa para aprovechar al máximo el aprendizaje basado en proyectos que realizaremos durante las seis sesiones.

Recomendaciones - Competencias

Competencias Cognitivas

Para estudiantes universitarios en un curso de Big Data con enfoque en Ingeniería de Sistemas, se pueden potenciar de forma natural las siguientes competencias cognitivas:

- **Pensamiento Crítico:** análisis de casos reales y evaluación de fuentes de datos.
- **Resolución de Problemas:** diseño y desarrollo de sistemas para analizar grandes volúmenes de datos.
- **Habilidades Digitales:** manejo de bases de datos públicas, herramientas y tecnologías Big Data.

Modificaciones específicas a actividades existentes:

- En la fase de análisis grupal inicial, incorporar preguntas guía que fomenten la evaluación crítica, por ejemplo: "¿Qué limitaciones podrían tener los datos? ¿Qué sesgos pueden afectar el análisis?"
- Durante la exploración de bases de datos, pedir a los estudiantes que identifiquen retos técnicos y posibles soluciones para manejar la variedad y veracidad de los datos.
- En el proyecto final, incluir una fase de prototipado rápido donde los estudiantes deban iterar sobre su diseño, documentando decisiones técnicas y ajustes basados en pruebas.

Técnicas de facilitación sugeridas:

- Uso de preguntas socráticas para fomentar la reflexión profunda.
- Aplicación de técnicas de "think-pair-share" para compartir y contrastar ideas en pequeños grupos antes de discutir en plenaria.
- Integración de herramientas digitales colaborativas (p. ej., Google Colab, Jupyter Notebooks) para práctica y experimentación en tiempo real.

Competencias Interpersonales

Para fortalecer la colaboración y comunicación en equipos de estudiantes universitarios, se recomiendan las siguientes estrategias:

- Establecer roles rotativos dentro de cada equipo (coordinador, analista de datos, documentador, presentador) para asegurar la participación equitativa y el desarrollo de habilidades diversas.
- Incluir momentos de negociación para definir el sector y enfoque del proyecto, promoviendo la escucha activa y el consenso.
- Fomentar sesiones de retroalimentación entre pares donde cada equipo revise avances y entregue sugerencias constructivas.

Puntos de reflexión socioemocional:

- Al inicio y cierre de cada sesión, solicitar breves rondas de “check-in” donde los estudiantes expresen cómo se sienten respecto al trabajo en equipo y los desafíos técnicos.
- Incorporar preguntas como: “¿Qué aprendí de mis compañeros hoy?”, “¿Cómo manejamos los desacuerdos en el equipo?”, “¿Qué puedo mejorar en mi comunicación?”

Actitudes y Valores

Se recomienda integrar los siguientes momentos y actividades para desarrollar actitudes esenciales para el futuro profesional:

Momento	Actitud/Valor	Actividad o pregunta de reflexión
Sesión 1 (Inicio)	Curiosidad	Actividad: Formular preguntas abiertas sobre aplicaciones de Big Data en diferentes industrias. Reflexión: “¿Qué me gustaría descubrir sobre Big Data y por qué?”
Sesión 3 (Durante desarrollo del proyecto)	Resiliencia y Mentalidad de Crecimiento	Momento breve para compartir dificultades encontradas y cómo se superaron. Pregunta: “¿Qué aprendí de este obstáculo y cómo puedo aplicar esta experiencia en el futuro?”
Sesión 6 (Presentación final)	Responsabilidad y Ciudadanía Global	Reflexión grupal sobre el impacto social y ético del análisis masivo de datos. Pregunta: “¿Cómo podemos asegurar que nuestros sistemas respeten la privacidad y beneficien a la sociedad?”

Además, el docente puede promover la adaptabilidad incentivando a los estudiantes a ajustar sus soluciones tecnológicas a nuevos requisitos o limitaciones que surjan durante el proyecto, valorando la flexibilidad como parte del proceso de aprendizaje.