

Explorando los Sistemas de Producción: De los Orígenes a la Aplicación Moderna

Ingeniería | Ingeniería industrial | Aprendizaje Basado en Casos

Descripción

Este plan de clase está diseñado para que los estudiantes universitarios de Ingeniería Industrial comprendan los antecedentes históricos y conceptuales de los sistemas de producción, y desarrollen habilidades prácticas para implementar diversos tipos de sistemas en un entorno industrial real. A través del estudio y análisis de casos reales, los estudiantes explorarán sistemas tales como el de empujar, jalar, justo a tiempo, justo en secuencia y fabricación flexible.

El conocimiento de estos sistemas es fundamental para optimizar procesos productivos, reducir desperdicios y mejorar la eficiencia en la industria, factores clave en la competitividad empresarial actual. Este aprendizaje conecta directamente con el futuro profesional del estudiante, preparando a los futuros ingenieros para diseñar y gestionar sistemas de producción acorde a las demandas cambiantes del mercado y la tecnología.

La metodología basada en casos reales fomenta el aprendizaje activo y el pensamiento crítico, permitiendo que los estudiantes no solo memoricen conceptos, sino que desarrollen competencias para analizar situaciones, tomar decisiones y aplicar soluciones efectivas en contextos industriales diversos.

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar los antecedentes y evolución de los sistemas de producción para comprender su impacto en la industria moderna.
- Comparar las características y aplicaciones de los sistemas de empujar, jalar, justo a tiempo, justo en secuencia y fabricación flexible.
- Diseñar soluciones prácticas para implementar sistemas de producción adecuados a diferentes escenarios industriales mediante el aprendizaje basado en casos.
- Evaluar las ventajas y limitaciones de cada sistema de producción en función de casos reales presentados.
- Argumentar decisiones estratégicas en la selección e implementación de sistemas de producción en un entorno industrial.

Recursos Necesarios

- Proyector y computadora con acceso a internet para presentación y videos.
- Lecturas breves sobre antecedentes históricos de sistemas de producción (impresas o digitales).
- Casos de estudio impresos o en formato digital (3 casos reales con datos y contexto).

- Hojas de trabajo para análisis y diseño de sistemas (una por estudiante).
- Software básico de diagramación (por ejemplo, Microsoft Visio, Lucidchart o similar) o papel y marcadores para esquemas manuales.
- Rúbricas de evaluación impresas para seguimiento y retroalimentación.
- Material para toma de notas (cuadernos, bolígrafos o dispositivos electrónicos personales).

Requisitos Previos

- Conocimientos básicos de procesos productivos y términos generales de ingeniería industrial.
- Familiaridad con conceptos previos de gestión de operaciones y administración de la producción.
- Habilidades básicas para trabajar en equipo y análisis crítico de información.
- Experiencia previa en lectura y análisis de textos técnicos y casos de estudio simples.

Actividades

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 45 minutos

Propósito de la sesión

Docente: Explica que en esta sesión se explorarán los antecedentes históricos de los sistemas de producción y cómo estos influyen en la industria actual. Se enfatiza la importancia de comprender estos sistemas para optimizar procesos y tomar decisiones estratégicas en el ámbito profesional.

Estudiantes: Escuchan la introducción y se preparan para participar activamente.

Activación de conocimientos previos

- **Docente:** Presenta un breve video (5 minutos) que muestra una línea de producción tradicional y una moderna, invitando a los estudiantes a identificar diferencias y similitudes.
- **Estudiantes:** Observan el video y responden en plenaria: ¿Qué tipo de sistema de producción creen que se está utilizando en cada línea? ¿Por qué?

Motivación y enganche

- **Docente:** Comparte un dato curioso: "¿Sabían que el sistema de producción justo a tiempo revolucionó la industria automotriz y ayudó a Toyota a convertirse en líder mundial?"
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre el impacto real de los sistemas de producción en la economía y su vida cotidiana como futuros profesionales.

Contextualización

Docente: Relaciona el tema con los desafíos actuales en la industria global, como la necesidad de flexibilidad y reducción de costos, y conecta con la experiencia previa de los estudiantes en prácticas o visitas industriales.

Estudiantes: Comparten brevemente experiencias o conocimientos previos relacionados con sistemas productivos.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 165 minutos

Presentación del contenido

Docente: Introduce brevemente los antecedentes de cada sistema de producción (empujar, jalar, justo a tiempo, justo en secuencia y fabricación flexible) mediante una presentación interactiva que incluye esquemas, imágenes históricas y ejemplos reales.

Estudiantes: Toman notas y realizan preguntas para aclarar conceptos.

Actividad 1: Análisis de Caso - "Sistema de Empujar vs Sistema de Jalar"

- **Objetivo:** Analizar y comparar sistemas de empujar y jalar.
- **Instrucciones:**
 - El docente distribuye dos casos breves impresos: uno relacionado con un sistema de producción basado en empujar y otro basado en jalar.
 - En grupos de 3-4 estudiantes, leen y discuten cada caso para identificar características, ventajas y desventajas.
 - Preparan un cuadro comparativo que incluya: definición, ejemplos, ventajas y limitaciones de cada sistema.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Cuadro comparativo escrito en hoja de trabajo.
- **Tiempo:** 50 minutos.
- **Rol docente:** Facilita la discusión, formula preguntas como: "¿Cómo afecta cada sistema los inventarios y tiempos de espera?", "¿Qué tipo de industria se beneficiaría más con cada sistema?"

Actividad 2: Diseño Práctico - Implementación de Sistemas Justo a Tiempo y Justo en Secuencia

- **Objetivo:** Diseñar estrategias para implementar sistemas justo a tiempo y justo en secuencia en un escenario industrial planteado.
- **Instrucciones:**
 - El docente presenta un caso real de una empresa automotriz que busca mejorar su producción.
 - En los mismos grupos, los estudiantes analizan el caso y diseñan un plan para implementar un sistema justo a tiempo o justo en secuencia, considerando recursos, proveedores y coordinación interna.
 - Preparan un esquema o diagrama que refleje su propuesta.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Diagrama y plan escrito entregado al docente.

- **Tiempo:** 65 minutos.
- **Rol docente:** Observa, guía con preguntas como: "¿Cómo asegura su plan la reducción de inventarios?", "¿Qué riesgos identifican en la implementación?"

Actividad 3: Debate y Evaluación de Sistemas de Fabricación Flexible

- **Objetivo:** Evaluar las ventajas y desafíos de la fabricación flexible mediante discusión crítica.
- **Instrucciones:**
 - El docente presenta un resumen sobre fabricación flexible y un caso de una empresa que la ha implementado.
 - En plenaria, se organiza un debate con dos grupos: uno defiende la implementación del sistema por sus beneficios, el otro presenta posibles limitaciones y desafíos.
 - Finalizan con una reflexión conjunta para sintetizar aprendizajes.
- **Organización:** Debate en plenaria (grupos grandes).
- **Producto:** Conclusiones escritas en una pizarra o rotafolio.
- **Tiempo:** 50 minutos.
- **Rol docente:** Modera, plantea preguntas como: "¿Qué requiere la empresa para ser flexible?", "¿Cómo afecta esto a la cadena de suministro?"

Diferenciación

- **Estudiantes que terminan antes:** Se les asigna profundizar en un sistema adicional de producción y preparar un breve resumen para compartir con el grupo.
- **Estudiantes que necesitan más apoyo:** Se les ofrece apoyo adicional en grupos pequeños con el docente para clarificar conceptos y guiar el análisis de casos.

Transiciones

Al finalizar cada actividad, el docente realiza una síntesis breve y conecta los aprendizajes con la siguiente actividad, destacando cómo los sistemas estudiados se complementan o contrastan, para mantener la coherencia y fluidez del aprendizaje.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 30 minutos

Síntesis

- **Docente:** Solicita a cada grupo que elabore un mapa mental colectivo en la pizarra con los conceptos clave de los sistemas de producción estudiados, señalando sus aplicaciones y características.
- **Estudiantes:** Participan activamente en la construcción del mapa mental y resumen los puntos más importantes.

Reflexión metacognitiva

El docente plantea las siguientes preguntas para discusión breve y reflexión individual:

- ¿Cómo cambia la elección del sistema de producción la eficiencia de una empresa?
- ¿Qué desafíos identificaron al diseñar un sistema justo a tiempo o justo en secuencia?
- ¿En qué tipo de industrias consideran que la fabricación flexible es indispensable y por qué?

Estudiantes: Responden oralmente y en notas individuales, evaluando su comprensión y habilidades desarrolladas.

Retroalimentación

Docente: Proporciona retroalimentación inmediata sobre los cuadros comparativos, planes y aportaciones en el debate, destacando fortalezas y áreas a mejorar, utilizando la rúbrica previamente distribuida.

Transferencia

Docente: Explica cómo los conocimientos adquiridos serán la base para futuras sesiones sobre optimización y simulación de sistemas productivos, y su aplicación en proyectos de ingeniería industrial.

Tarea o reto

- Investigar una empresa local o internacional y describir qué sistema de producción utiliza, justificando su elección con base en lo aprendido.
- Preparar un breve informe para entregar en la próxima sesión.

Evaluación

Tipo de evaluación: Diagnóstica en la fase de inicio mediante preguntas y observación; Formativa durante la fase de desarrollo evaluando participación, análisis y productos de actividades; Sumativa en el cierre con la síntesis, reflexiones y el informe de tarea.

Criterios de evaluación:

- Capacidad de análisis de sistemas de producción y sus características (objetivo 1 y 2).
- Habilidad para diseñar soluciones prácticas en escenarios reales (objetivo 3).
- Evaluación crítica de ventajas y limitaciones de cada sistema (objetivo 4).
- Capacidad argumentativa en la toma de decisiones estratégicas (objetivo 5).

Instrumentos sugeridos: Rúbrica para evaluación de cuadros comparativos y planes, lista de cotejo para participación en debate y actividades grupales, observación directa durante el trabajo en clase, y evaluación del informe escrito como tarea.

Evidencias de aprendizaje: Cuadros comparativos, diagramas y planes de implementación, aportaciones en debate, mapa mental colectivo y el informe de investigación entregado.

Enriquecimientos

Desarrollo - Ejemplos

Ejemplos Prácticos y Casos de Estudio para el Plan de Clase

Para facilitar el aprendizaje basado en casos y lograr que los estudiantes universitarios comprendan y apliquen diferentes sistemas de producción, se proponen los siguientes ejemplos prácticos y casos de estudio. Cada caso está diseñado para abordar uno o más de los objetivos de aprendizaje y fomentar el análisis crítico, la discusión y la aplicación práctica.

• Caso 1: "Producción en cadena en la industria automotriz - Sistema de Empujar"

Una fábrica de automóviles que utiliza un sistema tradicional de producción en cadena basado en pronósticos de demanda y grandes inventarios.

Identificar características y desafíos del sistema de empujar.

- Analizar cómo la empresa planifica la producción y gestiona inventarios.
- Discutir las consecuencias de la sobreproducción o productos obsoletos.
- Proponer mejoras o alternativas a este sistema considerando la demanda fluctuante.

• Caso 2: "Implementación de sistema Kanban en una planta de electrodomésticos - Sistema de Jalar"

Planta de producción que decidió reducir inventarios y mejorar la eficiencia aplicando un sistema de jalar basado en tarjetas Kanban.

Comprender y aplicar el sistema de jalar y sus beneficios en la producción.

- Evaluar cómo el sistema Kanban controla el flujo de materiales.
- Simular la gestión de producción con tarjetas Kanban en un escenario dado.
- Identificar posibles limitaciones y cómo se pueden superar.

• Caso 3: "Producción Justo a Tiempo (JIT) en una empresa de componentes electrónicos"

Empresa que implementó el sistema JIT para minimizar inventarios y tiempos de espera, mejorando la calidad y reduciendo costos.

Analizar y aplicar el sistema justo a tiempo y sus principios.

Actividades propuestas:

- Identificar los elementos clave que permitieron la implementación exitosa del JIT.
- Evaluar riesgos y beneficios de este sistema en la empresa.
- Diseñar un plan básico para implementar JIT en una empresa simulada.

• Caso 4: "Coordinación en la línea de ensamblaje automotriz - Sistema Justo en Secuencia"

Planta automotriz que utiliza el sistema justo en secuencia para que las piezas lleguen exactamente en el momento y orden necesario para el ensamblaje.

Objetivo de aprendizaje: Entender la importancia de la sincronización en la producción y aplicar el sistema justo en secuencia.

Actividades propuestas:

- Analizar cómo se planifica y controla la llegada de componentes.
- Resolver un ejercicio práctico de coordinación de entregas en secuencia.
- Discutir el impacto de retrasos o errores en la secuencia.

• **Caso 5: "Adaptabilidad en la fabricación de muebles - Sistema de Fabricación Flexible"**

Taller de muebles que debe adaptarse rápidamente a pedidos personalizados con variedad en diseño y cantidad.

Objetivo de aprendizaje: Implementar y gestionar un sistema de fabricación flexible que permita adaptarse a la demanda variable.

Actividades propuestas:

- Identificar elementos de flexibilidad en maquinaria, procesos y recursos humanos.
- Simular la planificación de producción ante cambios en los pedidos.
- Diseñar un esquema de producción flexible para un producto específico.

Integración de Casos para la Sesión de 4 Horas

Tiempo	Actividad	Objetivo(s) Asociado(s)
30 min	Introducción y explicación breve de los sistemas de producción.	Todos
50 min	Análisis grupal del Caso 1 y Caso 2, discusión y presentación.	Sistema de empujar y Sistema de jalar
50 min	Estudio y discusión del Caso 3 y Caso 4 con actividades prácticas.	Sistema justo a tiempo y justo en secuencia
50 min	Trabajo en grupo con el Caso 5 y diseño de propuesta de sistema flexible.	Sistema de fabricación flexible
30 min	Discusión plenaria para integrar aprendizajes y resolver dudas.	Todos
20 min	Reflexión individual y conclusión.	Todos

Estos ejemplos prácticos y casos de estudio permiten a los estudiantes aplicar la metodología de Aprendizaje Basado en Casos, fomentando la reflexión crítica, el trabajo colaborativo y la conexión directa con situaciones reales y relevantes para su formación en ingeniería industrial.