

Funciones, límites y continuidad para aplicaciones agropecuarias

Matemáticas | Cálculo

Descripción del Curso

Este curso de Cálculo está concebido para estudiantes de 17 años en adelante, sin restricción de edad, con interés en aplicar conceptos matemáticos a contextos reales de ingeniería, industria y ciencias ambientales. A lo largo de las unidades, el aprendizaje fusiona teoría de funciones, límites y continuidad con casos prácticos y resolución de problemas que requieren análisis de datos, modelación y toma de decisiones. La Unidad 3, titulada Aplicaciones de continuidad, agroindustria y agricultura de precisión, integra los conceptos de funciones, límites y continuidad en contextos avanzados como agricultura de precisión e agroindustria. Se trabajarán ejemplos reales con sensores, datos de campo y modelos para optimizar recursos, garantizar sostenibilidad y apoyar la toma de decisiones estratégicas. Objetivo de la unidad: integrar funciones, límites y continuidad en casos reales de agricultura de precisión y agroindustria, utilizando herramientas de análisis para apoyar decisiones y optimizar recursos. Específicamente, se busca que el estudiante:

Competencias

- Analizar y modelar fenómenos continuos en contextos reales, identificando variables y relaciones relevantes.
- Aplicar conceptos de límites y continuidad para estimar rendimientos, costes y niveles de eficiencia en procesos agroindustriales.
- Diseñar y evaluar modelos funcionales que relacionen lecturas de sensores (humedad, temperatura, humedad del suelo) con resultados de rendimiento o calidad.
- Interpretar datos reales y discretizados para apoyar la toma de decisiones en manejo agrícola y operaciones industriales.
- Comunicar de forma clara recomendaciones técnicas, basadas en análisis matemático, a audiencias técnicas y no técnicas.
- Trabajar de forma colaborativa, integrando ideas y entregables en informes técnicos y presentaciones.

Requerimientos

- Conocimientos previos de funciones, límites y continuidad; interpretación básica de gráficos y modelos matemáticos.
- Acceso a herramientas de cálculo y/o software de análisis (calculadora avanzada, hojas de cálculo, software de gráficos o entornos de programación según disponibilidad).

- Capacidad para trabajar con datos de sensores y lectura de informes técnicos; habilidades básicas de análisis y síntesis.
- Conectividad y disponibilidad de recursos para consultar textos, tutoriales y ejemplos prácticos.
- Habilidad para comunicar resultados de forma escrita y oral, con claridad y precisión técnica.

Unidades del Curso

Unidad 1: Unidad 1: Introducción a funciones, límites y continuidad para agropecuarias

Objetivos de Aprendizaje

- Definir qué es una función y distinguir entre variables independientes y dependientes en contextos agropecuarios.
- Identificar el dominio y el rango de funciones simples relacionadas con producción y costos.
- Interpretar el concepto de límite en situaciones de rendimiento o costo cercano a un umbral.
- Reconocer y describir la noción de continuidad en funciones que modelan procesos agrícolas básicos.

Contenidos Temáticos

1. Función, variables y modelos simples en agro: definición, ejemplos prácticos.
2. Representación gráfica y tabular de funciones en datos agropecuarios.
3. Introducción a límites: significado y ejemplos simples en producción.
4. Continuidad básica de funciones en contextos agropecuarios.

Actividades

- **Actividad 1: Observación de datos de rendimiento** – Tema: analicen un conjunto de datos de rendimiento de un cultivo en función de dosis de fertilizante. Descripción breve: identifiquen la variable dependiente y la independiente, elaboren una tabla y una gráfica. Puntos clave: interpretación de la relación, reconocimiento de valores posibles y límites prácticos.
- **Actividad 2: Graficar una función básica** – Tema: construir y leer la gráfica de una función lineal simple que relacione costo y rendimiento. Descripción breve: expliquen el dominio y el rango en el contexto del campo. Puntos clave: interpretación de pendiente y direccionalidad.
- **Actividad 3: Explorando límites con datos reales** – Tema: analizar cómo se comporta el rendimiento cuando la dosis se aproxima a un valor crítico. Descripción breve: identifiquen límites prácticos y discutan su significado para la toma de decisiones.
- **Actividad 4: Discusión sobre continuidad** – Tema: discutir casos en que los datos de producción muestran discontinuidad (p. ej., umbrales de riego). Descripción breve: expliquen cuándo la continuidad es deseable y qué implica para el modelado.

Evaluación

Se evaluarán los objetivos a través de:

- Ejercicios prácticos sobre funciones, dominio, rango y límites (40%).
- Interpretación de gráficos y tablas en un informe corto (20%).
- Participación y desarrollo de actividades de aprendizaje activo (20%).
- Cuestionario breve de conceptos de continuidad y límites (20%).

Unidad 2: Unidad 2: Funciones y límites en modelos de rendimiento y costos agropecuarios

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar funciones que modelan rendimiento en función de dosis de insumos y variables de manejo.
- Determinar límites de funciones para estimar rendimientos máximos o costos mínimos en escenarios prácticos.
- Investigar la continuidad de las funciones en rangos operativos y validar modelos con datos reales.
- Interpretar curvas de costo-beneficio y relacionarlas con decisiones de manejo agrícola.

Contenidos Temáticos

1. Modelos de rendimiento y dosis: función y relaciones entre variables de manejo.
2. Límites y comportamiento extremo de rendimiento y costo en contextos agropecuarios.
3. Continuidad y estabilidad de modelos frente a variabilidad de datos de campo.
4. Interpretación de curvas de costo-beneficio para decisiones agronómicas y económicas.

Actividades

- **Actividad 1: Construcción de modelos de rendimiento** – Tema: planteen un modelo simple de rendimiento en función de dosis de fertilizante y otras variables de manejo. Descripción breve: identifiquen el dominio práctico y discutan supuestos. Puntos clave: interpretación de parámetros, límites prácticos.
- **Actividad 2: Análisis de límites en costos** – Tema: exploración de límites cuando costos se acercan a un mínimo o a un punto de saturación. Descripción breve: expliquen el significado de los límites en la toma de decisiones de inversión.
- **Actividad 3: Evaluación de continuidad con datos de campo** – Tema: analicen la continuidad de un modelo de rendimiento usando datos de campo. Descripción breve: identifiquen discontinuidades y discutan su impacto en la validez del modelo.
- **Actividad 4: Toma de decisiones basada en curvas** – Tema: interpretar una curva costo-beneficio para decidir dosis óptimas o estrategias de manejo. Descripción breve: extraigan decisiones y concluyan recomendaciones prácticas.

Evaluación

Se evaluarán los objetivos mediante:

- Ejercicios de modelado y análisis de límites (40%).
- Informe de interpretación de continuidad y validación de modelo (20%).
- Actividad de discusión de costo-beneficio y decisiones (20%).
- Cuestionario sobre conceptos clave (20%).

Unidad 3: Aplicaciones de continuidad, agroindustria y agricultura de precisión

Objetivos de Aprendizaje

- Construir modelos funcionales que relacionen variables de sensores (humedad, temperatura, humedad del suelo) con rendimiento o calidad.
- Calcular límites que permitan estimar rendimientos máximos y niveles de eficiencia en la operación.
- Evaluar la continuidad de las funciones ante variabilidad de datos y discretización de lecturas en sistemas de monitoreo.
- Elaborar un informe técnico con recomendaciones de manejo basadas en modelos matemáticos.

Contenidos Temáticos

1. Funciones en agricultura de precisión: datos de sensores, variables dependientes e independientes.
2. Límites y saturación en modelos de crecimiento y uso de recursos (agua, fertilizante).
3. Continuidad y discretización de datos de campo (IoT, GPS) y su impacto en el análisis.
4. Toma de decisiones basada en modelos: interpretación de curvas y recomendaciones operativas.

Actividades

- **Actividad 1: Análisis de datos de sensores** – Tema: descarguen y analicen un conjunto de datos de sensores (humedad del suelo, temperatura) para relacionarlos con rendimiento. Descripción breve: identifiquen funciones que conecten variables y discutan límites prácticos. Puntos clave: uso de una función para predecir rendimiento con intervención de manejo.
- **Actividad 2: Evaluación de límites en saturación de recursos** – Tema: examinen escenarios donde la saturación (p. ej., riego) alcanza un límite de eficiencia. Descripción breve: interpreten el límite y su implicación en la planificación.
- **Actividad 3: Análisis de continuidad y datos discretizados** – Tema: comparen lecturas continuas versus discretas y discutan efectos en la toma de decisiones. Descripción breve: identifiquen cuándo la continuidad es adecuada y cuándo es necesario discretizar.
- **Actividad 4: Informe final de aplicación** – Tema: elaboren un informe que presente un modelo sencillo, su validación y recomendaciones de manejo basadas en el análisis. Descripción breve: resumen de datos, modelo, resultados y conclusiones operativas.

Evaluación

Se evaluarán los objetivos mediante:

- Proyecto de modelado aplicado (40%).
- Análisis de datos y discusión de límites y continuidad (25%).
- Informe técnico con recomendaciones y conclusiones (25%).
- Examen corto de conceptos y herramientas utilizadas (10%).