

Probabilidad y estadística

ÁREA: ESTADÍSTICA

01 Presentación

En el entorno profesional contemporáneo, el análisis de datos se ha consolidado como una competencia esencial y transversal, indispensable para la toma de decisiones fundamentadas en todas las disciplinas. Para los futuros profesionales, el curso de Probabilidad y Estadística se ha estructurado con el objetivo de proporcionar las bases teóricas y prácticas que les permitan cuantificar, comprender y gestionar la variabilidad e incertidumbre inherente a los fenómenos y procesos de sus respectivas áreas, para así fundamentar la toma de decisiones informadas, optimizar estrategias y generar conocimiento confiable. Este curso tiene una metodología orientada a estimular el pensamiento crítico, el razonamiento lógico y la comunicación efectiva de hallazgos cuantitativos, integrando el uso de herramientas para el análisis estadístico, que es fundamental para promover habilidades interpretativas críticas de la información cuantitativa y cimentar una cultura de toma de decisiones basada en evidencia, preparando a los estudiantes de manera integral para cursos posteriores y más especializados en su campo profesional. Así, al finalizar el curso, el estudiante que aprueba debe ser capaz de comprender y aplicar los principios y conceptos de la estadística descriptiva y la probabilidad, apoyándose en la tecnología, para entender y describir la variabilidad e incertidumbre de los fenómenos, con el fin de fundamentar la toma de decisiones en una amplia gama de problemas y contextos profesionales o investigativos.

02 Competencias genéricas

4

- Abstraer, analizar y sintetizar.
- Identificar, plantear y resolver problemas.
- Trabajar en equipo y autónomamente.
- Comunicar las ideas de forma oral y escrita.

03 Competencias específicas

4

- Formular conjeturas, establecer relaciones, justificar procedimientos y construir argumentos matemáticos válidos.
- Identificar, modelar y resolver situaciones problemáticas mediante estrategias matemáticas adecuadas, evaluando la pertinencia de los resultados.

- Expresar, interpretar y argumentar ideas matemáticas utilizando lenguaje verbal, simbólico, gráfico y tabular de manera clara y precisa.
- Representar situaciones del mundo real mediante modelos matemáticos, analizarlos, interpretar los resultados y valorar sus alcances y limitaciones.

04 Niveles de desempeño

4

Insuficiente menos del 60%

El estudiante no alcanza los desempeños mínimos esperados. Esto se evidencia en que presenta dificultades, en la mayoría de las situaciones planteadas, para seleccionar la medida descriptiva o el gráfico según el tipo de variable y las reglas de probabilidad que corresponden al experimento, y sus desarrollos resultan incompletos al interpretar los resultados en términos del contexto, sus intervenciones se limitan a respuestas breves que no desarrollan las ideas solicitadas, presenta imprecisiones en la comunicación de ideas estadísticas, su participación en las actividades propuestas es limitada y no cumple con la mayoría de los compromisos académicos establecidos.

Básico 60% - 74%

El estudiante alcanza los desempeños esperados. Esto se evidencia en que organiza y describe, con un desarrollo completo en la mayoría de los casos, conjuntos de datos mediante tablas, gráficos y medidas de tendencia central y de dispersión, y calcula probabilidades en experimentos aleatorios sencillos aplicando las reglas básicas y las técnicas de conteo, sus intervenciones responden a lo solicitado, comunica ideas estadísticas con claridad, cumple con las actividades propuestas y es responsable con sus compromisos académicos.

Alto 75% - 84%

El estudiante supera los desempeños esperados. Esto se evidencia en que selecciona con pertinencia el modelo de distribución de probabilidad —discreta o continua— que se ajusta a la situación, aplica la probabilidad condicional y el teorema de Bayes, y desarrolla de manera completa análisis exploratorios apoyándose en la tecnología, interpretando los resultados en el contexto de la situación, sus intervenciones amplían o enriquecen la discusión, comunica ideas estadísticas con precisión y fluidez, participa de manera activa y propositiva en las actividades del curso, y cumple sus compromisos académicos con autonomía.

Avanzado 85% - 100%

El estudiante supera ampliamente los desempeños esperados. Esto se evidencia en que modela fenómenos de su campo disciplinar en términos de variabilidad e incertidumbre, fundamenta la toma de decisiones a partir de la evidencia obtenida y valida sus soluciones mediante enfoques originales, como contrastar el modelo teórico con una simulación o discutir los supuestos que sostienen el análisis, sus intervenciones proponen ideas o preguntas que amplían los temas trabajados, comunica ideas estadísticas con rigor, demuestra liderazgo y colaboración en las actividades del curso, y toma la iniciativa para ir más allá de los compromisos académicos establecidos.

Comprende y aplica los principios de la estadística descriptiva y la probabilidad, apoyándose en la tecnología, con el fin de comprender y describir la variabilidad e incertidumbre de fenómenos complejos, para fundamentar la toma de decisiones en una amplia gama de problemas y contextos profesionales o investigativos.

RAEP1 Evalúa el comportamiento de conjuntos de datos usando software estadístico para argumentar decisiones basado en datos.

DESCRIPTORES · 7

- | | |
|--------------|--|
| ICEP1 | Distingue entre estudios observacionales y experimentales, identifica sus elementos (Población, Muestra, Unidad de análisis, variables) y reconoce las implicaciones éticas y los tipos de errores (muestral y no muestral). |
| ICEP2 | Diferencia entre exactitud y precisión, así como entre parámetros (población) y estadísticos (muestra). |
| ICEP3 | Clasifica variables (dependiente vs independiente; cualitativa vs cuantitativa y sus escalas de medición) para seleccionar el tratamiento estadístico adecuado. |
| ICEP4 | Plantea preguntas investigables con datos, y gestiona la información pertinente con métodos adecuados para apoyar la respuesta a lo planteado. |
| ICEP5 | Encuentra e interpreta las medidas de tendencia y de variabilidad de conjuntos de datos apoyado en tecnología. |
| ICEP6 | Construye, lee, extrae y transforma la información presentada en tablas y gráficos. |
| ICEP7 | Detecta y evalúa datos atípicos (outliers) mediante métodos estadísticos descriptivos y herramientas gráficas. |

RAEP2 Propone y conduce estrategias de solución a problemas que incluyen el cálculo de probabilidades de eventos y la modelación de la incertidumbre.

DESCRIPTORES · 5

- | | |
|---------------|--|
| ICEP10 | Asigna y analiza la probabilidad de eventos simples y compuestos, distinguiendo entre eventos dependientes e independientes bajo contextos reales. |
| ICEP11 | Reconoce y diferencia variables aleatorias discretas y continuas, identificando sus funciones de probabilidad y propiedades. |
| ICEP12 | Usa distribuciones de probabilidad (Uniforme, Binomial, Multinomial, Geométrica, Hipergeométrica, Poisson, Normal) y reglas asociadas (como la regla empírica) para describir y predecir resultados en el entorno. |
| ICEP8 | Distingue entre situaciones determinista y aleatorias; y reconoce los diferentes enfoques de la teoría de probabilidad. |
| ICEP9 | Determina el espacio muestral de un experimento aleatorio empleando técnicas de conteo apropiadas. |

1 Estadística descriptiva

Introducción al análisis exploratorio de datos (EDA): Definición de estadística, terminología básica, tipo de variables y escalas de medición. Recopilación y descripción numérica de datos: Población, Muestra y Muestreo, Medidas de posición de tendencia central y no central, y medidas de dispersión. Formas de organización y representación de datos: tablas, histogramas, diagramas de barras, diagramas de sectores, Diagrama de líneas, diagramas de caja y bigotes, y diagramas de dispersión.

2 Probabilidad

Experimentos aleatorios, espacio muestral, y Diagrama de árbol. Elementos de conteo: combinaciones, permutaciones. Probabilidad: Concepto, Enfoque, teorías y axiomas, Teoremas y reglas básicas para el calculo de probabilidades. Probabilidad condicional y Teorema de Bayes e independencia de eventos. Aplicaciones de la probabilidad en el contexto.

3 Distribuciones de Probabilidad

Variable aleatoria: Definición, tipos discretas vs continuas. Función de probabilidad vs función de densidad, función de distribución acumulada de probabilidad. Funciones de distribuciones probabilidad para variables discretas: Uniforme, Bernoulli, Binomial, Poisson, Hipergeométrica, Geométrica y Binomial negativa. Funciones de distribuciones continuas de probabilidad: Distribución Normal. Aplicaciones de las distribuciones de probabilidad en el contexto.

07 Orientaciones pedagógicas

El Departamento de Matemáticas y Estadística concibe la enseñanza como un proceso orientado al desarrollo del pensamiento matemático y estadístico, mediante experiencias de aprendizaje que promuevan la comprensión conceptual, el razonamiento, la resolución de problemas, la modelación, la interpretación de información y la comunicación rigurosa de ideas. Desde esta perspectiva, el aprendizaje trasciende la adquisición de contenidos y procedimientos, favoreciendo el desarrollo de capacidades que permitan a los estudiantes enfrentar con fundamento situaciones propias de su formación académica, profesional y ciudadana.

PRINCIPIOS ORIENTADORES

El presente marco establece los principios que orientan el diseño, desarrollo y evaluación de los cursos ofrecidos por el Departamento de Matemáticas y Estadística. Su finalidad es fortalecer la coherencia curricular, promover una cultura de calidad académica y ofrecer referentes compartidos para la práctica docente, respetando la autonomía profesoral y la diversidad de estrategias metodológicas propias de la educación superior.

Estos principios se sustentan en referentes nacionales e internacionales sobre la enseñanza de las matemáticas y la estadística, el diseño curricular basado en resultados de aprendizaje y el aseguramiento de la calidad en educación superior (Biggs & Tang, 2011; GAISE College Report ASA Revision Committee, 2021; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2014; National Research Council, 2001; OECD, 2023).

1. **La enseñanza promueve el desarrollo de capacidades para comprender, razonar, representar, argumentar, modelar e interpretar situaciones desde perspectivas matemáticas y estadísticas. En consecuencia, los contenidos disciplinares constituyen un medio para desarrollar formas de pensamiento que permitan a los estudiantes comprender la realidad, enfrentar problemas complejos y transferir el conocimiento a diferentes contextos profesionales y sociales.**

En ese sentido, la enseñanza debe orientarse al desarrollo progresivo de conocimientos, habilidades y actitudes que permitan al estudiante comprender, modelar, analizar y resolver situaciones propias de su contexto académico y profesional. Los contenidos constituyen un medio para alcanzar los resultados de aprendizaje y no un fin en sí mismos.

2. **El diseño de los cursos parte de resultados de aprendizaje claramente definidos que orientan las experiencias de enseñanza, las actividades de aprendizaje y los procesos de evaluación. Esta articulación favorece la coherencia curricular, proporciona claridad sobre las expectativas formativas y garantiza que las evidencias de aprendizaje reflejen los desempeños esperados al finalizar el proceso educativo.**

En consecuencia, toda actividad de enseñanza, aprendizaje y evaluación debe responder explícitamente a los resultados de aprendizaje definidos para el curso. La planeación de clases, las actividades propuestas y los instrumentos de evaluación deben mantener una alineación constructiva entre resultados, estrategias didácticas y evidencias de aprendizaje.

3. **El Departamento promueve experiencias de aprendizaje que permitan a los estudiantes utilizar los conocimientos matemáticos y estadísticos para analizar, representar e interpretar situaciones provenientes de diferentes disciplinas y contextos. La resolución de problemas, la modelación matemática y el análisis de datos favorecen la integración de conceptos, el desarrollo del razonamiento y la construcción de explicaciones fundamentadas, fortaleciendo la capacidad para comprender fenómenos y apoyar la toma de decisiones.**

Por lo tanto, la resolución de problemas constituye el principal contexto para la construcción y aplicación del conocimiento matemático y estadístico. Los estudiantes deben enfrentarse a situaciones que demanden interpretar, representar, modelar, argumentar, validar soluciones y comunicar resultados, favoreciendo el desarrollo del pensamiento matemático.

4. **El aprendizaje adquiere significado cuando los estudiantes comprenden las ideas fundamentales de la disciplina, establecen relaciones entre diferentes representaciones, justifican sus procedimientos y comunican sus conclusiones con precisión y rigor.**

En consecuencia, la enseñanza debe promover la comprensión de conceptos, propiedades y relaciones matemáticas antes de enfatizar la aplicación mecánica de algoritmos o procedimientos. Se favorecerá el establecimiento de conexiones entre diferentes representaciones, ideas y contextos. En ese sentido, los contenidos deben relacionarse, cuando sea pertinente, con problemas propios de las disciplinas profesionales de los estudiantes, favoreciendo la transferencia del conocimiento matemático y estadístico hacia contextos reales, científicos, tecnológicos y sociales.

5. **La práctica docente reconoce la diversidad de trayectorias de aprendizaje de los estudiantes y propicia ambientes académicos caracterizados por el respeto, la participación, la colaboración y el compromiso con el aprendizaje.**

Por lo tanto, la evaluación debe concebirse como un proceso continuo de retroalimentación que permita identificar avances, dificultades y oportunidades de mejora. Se promoverá la utilización de estrategias diagnósticas, formativas y sumativas coherentes con los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación establecidos.

Asimismo, la incorporación de recursos tecnológicos debe fortalecer la comprensión conceptual, la experimentación, la visualización, la modelación, el análisis de datos y la resolución de problemas, evitando que las herramientas tecnológicas sustituyan el razonamiento matemático.

CONSIDERACIONES FINALES

Los principios establecidos en este documento constituyen un marco institucional para orientar el desarrollo de los cursos del Departamento de Matemáticas y Estadística. Su propósito no es definir metodologías únicas de enseñanza ni limitar la autonomía profesoral, sino ofrecer referentes compartidos que contribuyan a la calidad académica, la coherencia curricular y el logro de los resultados de aprendizaje.

08 Bibliografía

5

- Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Pearson Educación.
- Montgomery, D. C., & Runger, G. C. Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. Limusa Wiley.
- Devore, J. L. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Cengage Learning.
- Mendenhall, W., Beaver, R. J., & Beaver, B. M. Introducción a la probabilidad y estadística. Cengage Learning.
- Triola, M. F. Estadística. Pearson Educación.