

I. IDENTIFICACIÓN

Nombre Asignatura: **PROBABILIDAD INTERMEDIA**

Código: Tipo de Curso: **Obligatorio X** **Electivo**

Programa **Magíster en Matemáticas con Menciones** Facultad: **Ciencias**

Nº Créditos Total de horas cronológicas: Año/semestre:
SCT: Total de horas pedagógicas:

Horas presenciales: Horas trabajo autónomo:

II. DESCRIPCIÓN: Relación de la asignatura con el perfil del graduado

Probabilidad Intermediaria es una actividad curricular, de carácter obligatoria de naturaleza teórica, ubicada en el primer semestre del primer año. Su propósito es Interpretar principios teóricos y prácticos en ciencia matemática que permitan comprender modelos teóricos de naturaleza probabilística. Al finalizar el curso el estudiante será capaz de analizar conceptos y resultados de la Teoría de la Probabilidad usando una estructura matemática rigurosa que la ofrece la Teoría de la Medida e Integración, para el apoyo a la toma de decisiones y construcción de modelos en áreas disciplinares.

Este curso contribuirá a las siguientes competencias del Perfil del graduado/a:

C1: Demostrar conocimiento teórico y práctico avanzado en Ciencia Matemática, para adaptar o aplicar modelos matemáticos tendientes a resolver problemas de naturaleza disciplinar o interdisciplinar.

III. Resultados de Aprendizaje.

| Resultados de Aprendizaje (RA) | Contenidos | Metodología | Sistema de Evaluación | Hora Presencial (Hrs) | Hora Auton. (Hrs) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|
| <p>RA1: Analiza conceptos y resultados de la teoría de la medida asociados con modelación y resolución de problemas teóricos en espacios medibles.</p> | <p>Conceptuales:</p> <p>-Medidas: Clases de conjuntos. Medidas. Teorema de extensión de Caratheodory y Lebesgue-Stieltjes. Completitud de medidas.</p> <p>-Integración: Transformaciones medibles. Medidas inducidas, funciones de distribución. Integración (Teorema de Convergencia Monótona. Lema de Fatou. Teorema de Convergencia Dominada). Integral de Riemann y Lebesgue.</p> <p>-Espacios: Desigualdades de Markov, Chebychev, Cramer, Jensen, Hölder, Cauchy-Schwarz y Minkowski. Espacios (propiedades básicas y espacios duales).</p> <p>-Diferenciación: Teorema de Radon-Nikodym. Funciones</p> | <p>-Clases expositivas.</p> <p>-Resolución de ejercicios, guías de actividad y problemas contextualizados.</p> <p>-Discusiones colectivas sobre elementos de la teoría de la medida</p> | <p>Criterios:</p> <p>-Utiliza en los análisis principios teóricos de la teoría de la medida.</p> <p>-Analiza distintos modelos teóricos en espacios medibles, así como elementos de diferenciación e integración.</p> <p>-Aporta con argumentos en las discusiones grupales sobre tópicos de teoría de la medida y probabilidad.</p> <p>-Reconoce la importancia de conceptos de teoría de la medida en la construcción de elementos de probabilidad.</p> <p>A través de:</p> <p>-Test</p> <p>-Guías de trabajo</p> <p>20%</p> | 14 | 40 |

de variación acotada.
Funciones
absolutamente
continuas en.
Distribuciones
singulares.

Procedimentales:

-Análisis de
conceptos de teoría
de la medida,
espacios medibles,
integración y
diferenciación.

-Interpretación y
análisis de Teorema
de Convergencia
Monótona. Lema de
Fatou. Teorema de
Convergencia
Dominada.

-Resolución de
problemas en
contextos de espacios
medibles.

-Importancia en la
construcción de
conceptos de teoría
de la medida en
elementos de
probabilidad.

Actitudinales

-Disposición al
trabajo colaborativos
en instancias de
discusión sobre
tópicos abordados.

-Importancia de
conceptos de teoría

| | | | | | |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| | <p>de la medida en elementos de probabilidad la construcción de elementos de probabilidad.</p> <p>-Actitud ética frente al uso de información y manejo de datos.</p> | | | | |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| <p>RA 2: Aplica la Teoría de Medida y Probabilidad, para construir técnicas y métodos estadísticos.</p> | <p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Espacios de probabilidad: Modelo de probabilidad de Kolmogorov. Variables aleatorias y vectores aleatorios. Teorema de consistencia de Kolmogorov. -Independencia: Eventos independientes y variables aleatorias. Lemas de Borel-Cantelli, la σ-álgebra y la ley cero-uno de Kolmogorov. -Leyes de los grandes números: Leyes débiles de los grandes números. Leyes fuertes de los grandes números. Series de variables aleatorias independientes. Leyes fuertes de los grandes números de Kolmogorov y de Marcinkiewz-Zygmund. <p>Procedimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aplicación de conceptos de modelos de probabilidad, variables aleatorias y teoremas de consistencia de Kolmogorov. | <ul style="list-style-type: none"> -Clases expositivas. -Resolución de ejercicios y problemas. -Discusión grupal de paper y documentos científicos. | <ul style="list-style-type: none"> -Analiza elementos en espacios de probabilidad, construyendo además variables aleatorias. -Interpreta la independencia de eventos y variables aleatorias en contextos de modelación de fenómenos. -Utiliza con precisión ideas sobre la convergencia de variables aleatorias, así como los teoremas relacionados. -Analiza paper sobre elementos de probabilidad, exponiendo y discutiendo las ideas principales. -Discuten paper sobre elementos de probabilidad, demostrando disposición al trabajo colaborativo. <p>A través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Test -Presentación | 25 | 68 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|

| | | | | | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------|--|--|
| | <p>-Interpretación de independencia de eventos y variables aleatoria.</p> <p>-Interpretación de las leyes fuerte y débil de los grandes números.</p> <p><u>Actitudinales:</u></p> <p>-Disposición al trabajo colaborativos en instancias de discusión sobre tópicos abordados.</p> <p>-Actitud ética frente al uso de información y manejo de datos.</p> | | <p>-Guías de trabajo</p> <p>-Evaluación Escrita</p> <p>40%</p> | | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| <p>RA3: Interpreta resultados de convergencia de variables aleatorias (casi segura, probabilidad, media cuadrática y distribución), así como elementos de esperanza condicional para la resolución de problemas.</p> | <p>Conceptuales:</p> <p>-Resultados de convergencia y sus órdenes: Definiciones y propiedades básicas. Teorema de Slutsky. Teoremas de Helly-Bray y tightness. Convergencias en espacios métricos. - Relación entre los distintos tipos de convergencias. Teorema de Skorohod y teorema del mapeo continuo. - Método de los momentos y convergencia de momentos. Estimadores consistentes.</p> <p>-Funciones características: Definición. Fórmulas de inversión. Teorema de continuidad de Levy-Cramer.</p> <p>- Teorema central del límite: Teoremas de Lindeberg-Feller. Distribuciones estables. Distribuciones infinitamente divisibles. Refinamiento y extensiones del Teorema central del</p> | <p>- Clases expositivas.</p> <p>-Resolución de ejercicios y problemas.</p> <p>-Discusión grupal de paper y documentos científicos.</p> | <p>-Argumenta con criterio técnico la importancia de función característica y esperanza condicional.</p> <p>-Interpreta resultados asociados con la fórmula de inversión.</p> <p>-Analiza paper sobre elementos de probabilidad, exponiendo y discutiendo las ideas principales así como su relevancia para la disciplina.</p> <p>-Demuestra teoremas generales sobre convergencia y otros.</p> <p>A través de:</p> <p>- Test</p> <p>- Guía de trabajo</p> <p>-Evaluación Escrita</p> <p>40%</p> | <p>25</p> | <p>68</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|

límite. Teorema de Berry-Esseen.

- Esperanza condicional y probabilidad condicional: Esperanza condicional, definiciones y ejemplos. Teoremas de convergencia. Probabilidad condicional.

Procedimentales:

-Interpretación de conceptos función característica, convergencia de variables aleatorias (casi segura, en probabilidad y en media cuadrática)

-Demostración de teoremas incluidos en los contenidos conceptuales.

-Resolución de problemas esperanza condicional, teoremas de Lindeberg-Feller.

Actitudinales:

-Disposición al trabajo colaborativos en instancias de discusión sobre tópicos abordados.

Actitud ética frente al uso de información y

IV. BIBLIOGRAFÍA

Fundamental:

- Ash, R. B., & Doleans-Dade, C. (2000). *Probability and measure theory*. Academic Press.
- Billingsley, P. (2013). *Convergence of probability measures*. John Wiley & Sons.
- Durrett, R. (2010). *Probability: theory and examples*. Cambridge university press.
- James, B. R. (2004). *Probabilidade: um curso em nível intermediário*. 3a ed. Rio de Janeiro: IMPA.
- Resnick, S. I. (2013). *A probability path*. Springer Science & Business Media.

Complementaria:

- Athreya, K.B., and Lahiri, S.N., (2006). *Measure Theory and Probability Theory*. Springer-Verlag, New York.
- Breiman, L., (1992). *Probability*, SIAM.
- Feller, W. (2008). *An introduction to probability theory and its applications* (Vol. 2). John Wiley & Sons
- Van der Vaart, A.W., (1998). *Asymptotic Statistics*. Cambridge University Press.
- Van der Vaart, A.W. and Wellner, J.A., (1996). *Weak Convergence and Empirical Processes*. Springer-Verlag, New York.