

**PROGRAMA DE CURSO**

| Código   | Nombre                              |                  |  |                           |
|--|-------------------------------------|------------------|--|---------------------------|
| MA3403   | <b>Probabilidades y Estadística</b> |                  |  |                           |
| Nombre en Inglés   |                                     |                  |  |                           |
| Probability and Statistics   |                                     |                  |  |                           |
| SCT  | Unidades Docentes                   | Horas de Cátedra | Horas Docencia Auxiliar                | Horas de Trabajo Personal |
| 6  | 10                                  | 3                | 2                                      | 5                         |
| Requisitos   |                                     |                  | Carácter del Curso                     |                           |
| MA2001 Cálculo en Varias Variables   |                                     |                  | CFB Complemento a la Formación Básica. |                           |
| Resultados de Aprendizaje  |                                     |                  |  |                           |
| <p>Probabilidades : 9 semanas. Estadística: 6 semanas.</p> <p>El alumno comprenderá y manejará los conceptos fundamentales de la teoría de probabilidades, sabiendo utilizarlos en la modelación y solución de problemas concretos que involucran fenómenos aleatorios. Reconocerá leyes clásicas de probabilidad discretas y continuas, y sabrá operar con ellas y asociarlas a situaciones específicas de modelación. Comprenderá el sentido de la Ley de Grandes Números y del Teorema Central del Límite, y su aplicabilidad.</p> <p>El alumno comprenderá y manejará los conceptos fundamentales de la Inferencia Estadística y del modelo lineal, sabiendo aplicar los conceptos de probabilidad en este contexto. El alumno entenderá lo que es un muestreo aleatorio y la importancia de la distribución Normal a partir del Teorema Central del Límite. Sabrá estimar parámetros de una distribución y reconocer sus propiedades. Comprenderá el Lema de Neyman Pearson para tomar decisión con un test de hipótesis. Será capaz aplicar la teoría de tests para casos clásicos: comparación de dos poblaciones; comprobación que un conjunto de valores muestrales siguen una determinada distribución; test de independencia en una tabla de contingencia. Será capaz de aplicar un modelo de regresión lineal y criticar los resultados.</p> |                                     |                  |  |                           |

| Metodología Docente | Evaluación General          |
|---------------------|-----------------------------|
|                     | Tres controles y un examen. |

### Unidades Temáticas

| Número   | Nombre de la Unidad   | Duración en Semanas   |
|--|---|---|
| <b>I.1</b>   | <b>Axiomática de probabilidades</b>   | 2.5   |
| Contenidos   | Resultados de Aprendizajes de la Unidad   | Referencias a la Bibliografía                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>modelos probabilísticos: definición de probabilidad e interpretación, axiomas y sus consecuencias, espacio de probabilidad</li> <li>caso finito y equiprobable con combinatoria</li> <li>probabilidades condicionales: definición, teoremas de Probabilidades Totales y de Bayes, independencia.</li> </ul> | <p>El estudiante conocerá los fundamentos de la teoría de la probabilidades y estará capacitado para resolver problemas combinatorios, manejar y comprender las nociones de independencia y probabilidad condicional, y saber aplicar las reglas de probabilidades totales y Bayes en el cálculo de probabilidades.</p> | <p>Cap. 1 James<br/>Cap. 1,2 Feller<br/>Cap. 1,2,3 Ross</p> |
|  |   |   |

| Número  | Nombre de la Unidad   | Duración en Semanas                                       |
|---|---|---|
| <b>I.2</b>  | <b>Variables aleatorias discretas</b>   | 2.0   |
| Contenidos  | Resultados de Aprendizajes de la Unidad   | Referencias a la Bibliografía                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición y noción de distribución discreto.</li> <li>Familias de distribuciones discretas: Bernoulli, binomial, geométrica, Poisson</li> <li>Variables aleatorias discretas independientes y sus sumas</li> <li>Esperanza, varianza, momentos y función generadora.</li> </ul> | <p>El alumno comprende la modelación de fenómenos mediante variables aleatorias discretas, a partir de experimentos elementales (ej: lanzamientos independientes de monedas) . Entiende la noción de distribución y su uso, conoce ejemplos importantes de distribuciones discretas, y como estos surgen en la modelación.</p> <p>Sabe operar con variables aleatorias discretas independientes y sus sumas.</p> <p>Sabe calcular esperanza, varianzas y momentos, y varianza de sumas en caso de variable aleatorias</p> | <p>Cap. 2 James<br/>Cap. 6 Feller<br/>Cap. 4,6,7 Ross</p> |

|  |                 |  |
|--|-----------------|--|
|  | independientes. |  |
|--|-----------------|--|

| Número   | Nombre de la Unidad   | Duración en Semanas   |
|--|---|---|
| <b>I.3</b>   | <b>Variables aleatorias continuas</b>   | <b>2.0</b>  |
| Contenidos   | Resultados de Aprendizajes de la Unidad   | Referencias a la Bibliografía                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición y noción de distribución</li> <li>Densidades en caso discreto y continuo</li> <li>Familias de distribuciones discretas: Bernoulli, binomial, geométrica, Poisson</li> <li>Familias de distribuciones continuas: uniforme, exponencial, normal, <math>\chi^2</math>, gamma</li> <li>Variables aleatorias independientes y su suma.</li> <li>Transformaciones de v.a. y sus esperanzas.</li> </ul> | <p>El alumno comprende la modelación de fenómenos mediante variables aleatorias continuas. Entiende y sabe utilizar la noción de función de densidad. Conoce ejemplos importantes de distribuciones continuas, sus propiedades y como estos surgen en la problemas de modelación.</p> <p>Sabe operar con variables aleatorias continuas independientes y sus sumas. Sabe calcular esperanza, varianzas y momentos, y varianza de sumas en caso de variable aleatorias independientes.</p> | <p>Cap. 2 James</p> <p>Cap. 7 Feller</p> <p>Cap. 5,6,7 Ross</p> |

| Número   | Nombre de la Unidad  | Duración en Semanas  |
|--|--|--|
| <b>I.4</b>   | <b>Convergencia</b>  | <b>1.0</b>   |
| Contenidos   | Resultados de Aprendizajes de la Unidad  | Referencias a la Bibliografía                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nociones de convergencia: puntual, en probabilidad y en ley</li> <li>Desigualdad de Tchebychev</li> <li>Ley de los Grandes Números, Teorema Central del Limite</li> </ul> | <p>El alumno comprende las distintas nociones de convergencia. Entiende cómo la esperanza aparece como limite de un promedio empírico, y sabe cómo hacer cálculos aproximados de probabilidades para sumas de v.a. independientes mediante una normal.</p> | <p>Feller Cap. 6,7</p> <p>Cap. 5,6,7 James.</p> <p>Cap. 8 Ross</p> |

| Número  | Nombre de la Unidad                  | Duración en Semanas   |   |
|---|--------------------------------------|---|---|
| <b>I.4</b>  | <b>Distribución multidimensional</b> | 2.0   |   |
| Contenidos  |                                      | Resultados de Aprendizajes de la Unidad   | Referencias a la Bibliografía           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Densidad conjunta, densidad marginal y condicional.</li> <li>Covarianza y correlación.</li> <li>Cambio de variables, transformaciones lineales.</li> <li>Normal multivariada.</li> </ul> |                                      | <p>Entiende la noción y uso operatorio de la ley condicional.</p> <p>Sabe calcular covarianzas y correlaciones entre variables aleatorias y comprende su significado.</p> <p>Conoce la normal multivariada y la interpretación de sus parámetros en términos de los momentos.</p> | <p>Cap. 4. James</p> <p>Cap. 6 Ross</p> |

| Número  | Nombre de la Unidad | Duración en Semanas   |                               |
|---|---------------------|---|-------------------------------|
| <b>II.1</b>   | <b>Estimación</b>   | 2.0   |                               |
| Contenidos  |                     | Resultados de Aprendizajes de la Unidad   | Referencias a la Bibliografía |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo paramétrico</li> <li>Muestreo aleatorio simple</li> <li>Estimación puntual. Error cuadrático medio, insesgamiento y consistencia.</li> <li>Método máxima verosimilitud</li> <li>Ejemplos: Estimación de media y proporción.</li> <li>Intervalo de confianza para media y proporción.</li> </ul> |                     | <p>El alumno sabe estimar puntualmente y por intervalos de confianza en modelos de Bernoulli y Normal.</p> <p>Sabe determinar propiedades de un estimador. Sabe calcular error cuadrático medio y usarlo para comparar estimadores.</p> | <p>Cap. 8, 9 Mendelhall</p>   |

| Número      | Nombre de la Unidad      | Duración en Semanas              |               |
|-------------|--------------------------|----------------------------------|---------------|
| <b>II.2</b> | <b>Test de hipótesis</b> | 2.5                              |               |
| Contenidos  |                          | Resultados de Aprendizajes de la | Referencias a |

|  | Unidad  | la Bibliografía   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Teoría de Neyman-Pearson: hipótesis nula y alternativa, región crítica, errores de tipo I y II, potencia y significación, lema de Neyman-Pearson .</li> <li>Concepto de p-valor.</li> <li>Test de razón de verosimilitud</li> <li>Ejemplos: comparación de medias y varianzas, poblaciones binomiales y normales</li> <li>Test <math>\chi^2</math> de bondad de ajuste y de contingencia</li> </ul> | <p>El alumno comprende las nociones de error de tipo I y II y la diferencia entre ellos, para tomar decisión en un problema concreto con riesgo controlado.</p> <p>Sabe interpretar un p-valor.</p> <p>Sabe aplicar los tests</p> | <p>Cap 10<br/>Mendelhall</p> <p>Cap 14<br/>Mendelhall</p> |

| Número  | Nombre de la Unidad                                      | Duración en Semanas                       |
|---|--|---|
| <b>II.3</b>   | <b>Modelos Lineales</b>                                  | 1.5                                       |
| Contenidos  | Resultados de Aprendizajes de la Unidad                  | Referencias a la Bibliografía             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Regresión simple: estimación de mínimos cuadrados, propiedad de los estimadores. Predicción.</li> <li>Modelo lineal general: estimación de mínimos cuadrados y teorema de Gauss-Markov.</li> <li>Bondad del modelo: coeficiente <math>R^2</math> y residuos</li> <li>Análisis de varianza</li> </ul> | <p>Sabe realizar regresión e interpretar resultados.</p> | <p>Cap. 11<br/>Cap. 13<br/>Mendelhall</p> |

| Bibliografía  |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>S. Ross, A First Course in Probability (6th Edition), Prentice Hall, 2002.</li> <li>W. Feller. Introducción a la teoría de probabilidades y sus aplicaciones. Vol I. Ed. Limusa, 1983.</li> <li>B. James, Probabilidad: un curso em nivel intermediario, IMPA, Rio de Janeiro, 1996.</li> <li>W. Mendenhall, D. Wackerly, R. Schaeffer, Mathematical statistics with applications, PWS-Kent, (4th edition), 1990.</li> </ul> |



|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Vigencia desde:</b> | Otoño 2009   |
| <b>Elaborado por:</b>  | Joaquín Fontbona, Servet Martínez, Jaime San Martín, Alejandro Maass, Raúl Gouet, Nancy Lacourly |