



Nombre de la asignatura									Probabilidad Multivariada	Clave de la asignatura C0101105
Área de formación	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de Campo Supervisado según SATCA				Carácter de la asignatura	
	HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC	(X) Obligatoria	( ) Optativa
Sustantiva Profesional	4	2	6	6	0	0	0	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SERIACIÓN		
Explícita		Implícita
Asignaturas antecedentes	Asignaturas subsecuentes	Conocimientos previos
Ninguna	Ninguna	Cálculo Vectorial, Álgebra Lineal y Probabilidad Univariada.



### PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA

Adquirir los elementos básicos en el manejo de variables aleatorias reales y vectoriales para el tratamiento de distribuciones multivariadas y calcular probabilidades y esperanzas condicionales. Conocer las distintas formas de convergencia de sucesiones de variables aleatorias y obtener aproximaciones a probabilidades y valores esperados usando los teoremas límite.

### COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Genéricas	Específicas
<p><b>Instrumentales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis</li><li>• Resolución de problemas</li></ul> <p><b>Interpersonales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajo en equipo</li></ul> <p><b>Sistémicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li><li>• Trabajo autónomo</li></ul>	<p>Realizar análisis y modelación de fenómenos aleatorios con el propósito de conocer las probabilidades de ocurrencia por medio de matemáticas predictivas.</p>



UNIDAD No. 1	Fundamentos	Horas estimadas para cada unidad
		18
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
1.1 Espacios de probabilidad. 1.2 Sigmas álgebras. 1.3 Medidas de probabilidad. 1.4 Continuidad de la probabilidad. 1.5 Independencia de eventos. 1.6 Variables aleatorias. 1.7 Integral de Riemann-Stieltjes.	<p>Conocer los elementos del espacio de probabilidad y de las variables aleatorias usando nociones básicas de teoría de la medida como las sigmas álgebras, medida de probabilidad, conjuntos de Borel y funciones medibles.</p> <p>Entender el concepto de continuidad para medidas de probabilidad y sucesiones de eventos.</p> <p>Aplicar la definición de integral de Riemann Stieltjes para calcular valores esperados.</p>	<p>Trabajo escrito sobre construcción de un espacio de probabilidad y de una variable aleatoria como función en el espacio muestral, obtención de su valor esperado usando la integral de Riemann Stieltjes y verificar que el espacio de eventos sea una sigma álgebra. 8%</p> <p>Guía de ejercicios resuelta. 5%</p> <p>Participación en clase. 5%</p> <p>Examen escrito. 7%</p>



UNIDAD No. 2	Vectores aleatorios		Horas estimadas para cada unidad
			36
CONTENIDOS			
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje	
2.1 Vectores aleatorios. 2.2 Función de distribución conjunta. 2.3 Función de densidad conjunta. 2.4 Distribución y densidad marginal. 2.5 Distribución condicional. 2.6 Independencia. 2.7 Covarianza y coeficiente de ajuste. 2.8 Independencia lineal y estocástica. 2.7 Transformaciones. 2.8 Estadísticos de orden.	<p>Conocer las definiciones y resultados principales sobre funciones de distribución y de densidad conjuntas, esperanza y varianza de funciones multivariadas de variables aleatorias.</p> <p>Entender los conceptos y técnicas relacionadas a la independencia de variables aleatorias y probabilidad condicional.</p> <p>Aplicar los métodos necesarios para calcular la distribución de una transformación de vectores aleatorios.</p> <p>Obtener la covarianza y el coeficiente de correlación de dos variables aleatorias.</p>	<p>Trabajo escrito sobre creación y descripción de un experimento aleatorio bivariado, obteniendo su espacio muestral y su espacio de eventos; definición de un vector aleatorio para el cual se obtendrá su función de distribución conjunta, su función de densidad conjunta y las respectivas funciones marginales. 8%</p> <p>Guía de ejercicios resuelta. 5%</p> <p>Participación en clase. 5%</p> <p>Examen escrito. 7%</p>	



UNIDAD No. 3	Momentos y esperanza condicional	Horas estimadas para cada unidad
		24
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
3.1 Esperanza condicional, caso discreto. 3.2 Esperanza condicional, caso continuo. 3.3 Propiedades de la esperanza condicional. 3.4 Varianza condicional. 3.5 Problemas de probabilidad y esperanza condicional.	Conocer la definición de esperanza y varianza condicional.  Realizar el cálculo de valores esperados y probabilidades condicionales, por medio de la ley de la probabilidad total generalizada en casos discretos, continuos y mixtos.	Trabajo escrito sobre investigación de problemas relacionados a seguros o riesgos financieros que puedan ser modelados con variables aleatorias condicionadas y realizar cálculos de probabilidades y esperanzas condicionales, estableciendo condiciones y supuestos realistas. 8%  Guía de ejercicios resuelta. 5%  Participación en clase. 5%  Examen escrito. 7%



UNIDAD No. 4	Sucesiones y convergencia de variables aleatorias		Horas estimadas para cada unidad
			18
CONTENIDOS			
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje	
4.1 Tipos de convergencia. 4.2 Relaciones entre los tipos de convergencia. 4.3 Dos resultados importantes de convergencia. 4.4 Función característica. 4.5 Desigualdades relacionadas a probabilidades. 4.6 Ley de los grandes números. 4.7 Teorema central del límite.	Conocer los distintos modos de convergencia y las demostraciones a varias versiones de los teoremas límite.  Aplicar los teoremas límite para el cálculo de aproximaciones a probabilidades y valores esperados.  Aplicar simulación para el cálculo de integrales aplicando la ley de los grandes números.	Trabajo escrito de simulación de variables aleatoria para comprobar el Teorema central de los límites y la Ley de los grandes números haciendo alguna aplicación para cada resultado. 8%  Guía de ejercicios resuelta. 5%  Participación en clase. 5%  Examen escrito. 7%	



<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manejo de vectores aleatorios, funciones de densidad y de distribución multivariadas.</li> <li>2. Resolución de problemas relacionados a valores esperados y probabilidades condicionales.</li> <li>3. Manipulación de la función generadora de momentos para conocer la distribución de una suma de variables aleatorias.</li> <li>4. Uso de los teoremas límite para hacer cálculos, simulaciones y aproximaciones relacionadas a fenómenos y variables aleatorias.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participación dentro del aula.</li> <li>2. Responsabilidad en el aprendizaje autónomo.</li> <li>3. Dedicación en la solución de problemas.</li> <li>4. Disciplina para el estudio constante y ordenado de los temas vistos.</li> </ol>

<b>Metodología para la construcción del conocimiento</b>	
<b>Actividades de aprendizaje con el docente</b>	<b>Actividades de aprendizaje autónomo</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exposición de la importancia de los temas para su uso futuro.</li> <li>2. Descripción de las definiciones y de los resultados más importantes de cada tema.</li> <li>3. Desarrollo de varios ejemplos afines al tema estudiado.</li> <li>4. Trabajo individual y/o en grupo de estudiantes para resolver problemas.</li> <li>5. Propiciar participación de los estudiantes para que propongan aplicaciones y soluciones a distintos problemas relacionados a la carrera.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Investigación sobre la teoría de los temas en bibliografía clásica y reciente, así como en artículos afines publicados en revistas científicas.</li> <li>2. Solución de una guía de ejercicios de cada unidad.</li> <li>3. Estudiar la teoría vista en clase formulando preguntas con el objetivo de exponerlas en el aula.</li> </ol>



Evidencias de desempeño		
Acreditación	Evaluación	Calificación
Conforme al Reglamento Escolar Vigente.	Se realizará al término de cada unidad.	<b>Trabajos escritos 32%</b> <b>Guías de ejercicios 20%</b> <b>Participación en clase 20%</b> <b>Exámenes escritos 28%</b>

FUENTES DE APOYO Y CONSULTA
<b>BÁSICA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>García Álvarez, M. (2005). <i>Segundo Curso</i>. Fondo de Cultura Económica.</li> <li>Mood, A., Graybill, F. y Duane, C. D. Boes (1974). <i>Introduction to the Theory of Statistics</i>. Tercera edición. McGrawHill.</li> <li>Rincón, L. (2007). <i>Curso intermedio de probabilidad</i>. Prensas de Ciencias, UNAM.</li> <li>Ross, S. (2014). <i>A first course in probability</i>. Novena edición. Pearson.</li> <li>Ross, S. (2007). <i>Introduction to probability models</i>. Novena edición. Academic Press.</li> </ol>
<b>COMPLEMENTARIA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Chung, K. L. (2001). <i>A Course in Probability Theory</i>. Segunda edición. Academic Press.</li> <li>Feller W. (1978) <i>Introducción a la Teoría de las Probabilidades y sus Aplicaciones</i>. Vol. I y II. Limusa.</li> <li>Gut A. (2005). <i>Probability: a Graduate Course</i>. Springer.</li> <li>Hoel, P. G., Port, S. C. y Stone, C. J. (1971). <i>Introduction to probability theory</i>. Houghton Mifflin Company.</li> <li>Spiegel, M. R., Schiller, J. J. y Srinivasan, R. A. (2009). <i>Probability and statistics: Schaum's outlines</i>. Tercera edición. McGraw-Hill.</li> </ol>





RESPONSABLE DEL DISEÑO	
Elaborado por	<i>Dr. Heliodoro Daniel Cruz Suárez Dr. David Josafat Santana Cobian</i>
Fecha actualización	<i>Enero del 2020</i>

*Nota:*

*Lo más importante en los programas de estudio es la congruencia entre sus distintos elementos o apartados. Es decir, si el propósito es “formar una empresa de agro negocios”. La competencia es hacer una empresa en todo lo que esta implica. Y los aprendizajes esperados, son los distintos pasos o etapas para su conformación. Los contenidos deben posibilitar la creación de la empresa y se calificará con la instalación de la empresa, con su existencia real.*

Nomenclatura

HCS- Horas Clase a la semana.

HPS- Horas Prácticas a la semana (laboratorio, seminarios o talleres).

HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado a la semana (Servicio Social, Práctica Profesional, internado, estancias, ayudantías).

TH- Total de Horas.

C- Créditos.

TC-Total de créditos.