

# SÍLABO

## Modelos Estocásticos

<b>Código</b>	ASUC00608	<b>Carácter</b>	Obligatorio	
<b>Prerrequisito</b>	Estadística Aplicada			
<b>Créditos</b>	4			
<b>Horas</b>	<b>Teóricas</b>	2	<b>Prácticas</b>	4
<b>Año académico</b>	2024			

### I. Introducción

---

Modelos Estocásticos es una asignatura obligatoria de especialidad ubicada en el quinto periodo académico de la carrera profesional de Ingeniería Empresarial. Tiene como prerrequisito la asignatura de Estadística Aplicada. Con esta asignatura se desarrolla en un nivel intermedio las competencias transversales: Conocimientos de Ingeniería y Experimentación, y en un nivel inicial la competencia específica de Diseño y Desarrollo de Soluciones. En virtud de lo anterior, su relevancia reside en desarrollar en el estudiante la capacidad de solucionar problemas probabilísticos en procesos estocásticos.

**Los contenidos generales que la asignatura desarrolla son los siguientes:** Probabilidad y esperanza condicional, Distribución de Poisson, Teoría de la renovación y Teoría de la fiabilidad, Decisión y riesgo.

---

### II. Resultado de aprendizaje de la asignatura

---

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de solucionar problemas probabilísticos empresariales utilizando las estrategias y métodos de los procesos estocásticos.

---

**III. Organización de los aprendizajes**

<b>Unidad 1</b> <b>Teoría de la probabilidad</b>		Duración en horas	<b>20</b>
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de calcular la probabilidad de eventos en procesos de Bernoulli aplicando sus propiedades.		
<b>Ejes temáticos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medida de probabilidad. Espacio de probabilidad. Definición de un Proceso estocástico.</li> <li>2. Clasificación de procesos estocásticos. El Proceso de Bernoulli. Número de éxitos.</li> <li>3. Proceso con incrementos independientes. Propiedades. Tiempos de éxitos.</li> <li>4. Propiedades. La distribución Geométrica. Propiedades. Sucesión de variables aleatorias independientes. Aproximación a la distribución Normal.</li> </ol>		

<b>Unidad 2</b> <b>Proceso de Poisson</b>		Duración en horas	<b>28</b>
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar el Proceso de Poisson a problemas concretos de la realidad.		
<b>Ejes temáticos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El proceso de Poisson, propiedades. Distribución del número de llegadas. Propiedades.</li> <li>2. Tiempos de interllegadas y tiempos de espera. La distribución del tiempo de interllegadas y de espera. Distribución condicional de los tiempos de llegada. Propiedades de las estadísticas de orden.</li> <li>3. Generalización de la Distribución condicional de los tiempos de llegada. Proceso de Poisson no homogéneo. Descomposición de un proceso de Poisson.</li> <li>4. Superposición de procesos Poisson. Proceso Poisson compuesto. Aplicaciones.</li> </ol>		

<b>Unidad 3</b> <b>Teoría de la renovación y fiabilidad</b>		Duración en horas	<b>20</b>
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar la teoría del Proceso de Renovación y fiabilidad en el cálculo de fallas y tiempos de vida.		
<b>Ejes temáticos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementos de Teoría de renovación. Convoluciones. Transformada de Laplace. Distribución de <math>N(t)</math>.</li> <li>2. Ecuación de renovación y generalizaciones. Teoremas límites.</li> <li>3. Ecuación de Wald. Stopping time. Teorema elemental de renovación. Teorema de Blackwell.</li> <li>4. Teorema clave de renovación. Proceso de renovación alternante. Proceso de renovación premiado. Exceso de vida y distribución de la edad. Aplicaciones.</li> </ol>		

<b>Unidad 4</b> <b>Decisión y Riesgo</b>		Duración en horas	<b>28</b>
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Al finalizar la unidad, será capaz de analizar información para la toma de decisiones bajo incertidumbre basados en probabilidades aplicándolos a casos concretos.		

<b>Ejes temáticos:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Cadenas de Markov . Definiciones y ejemplos. El camino aleatorio. Ecuaciones de Chapman Kolmogorov. Clasificación de estados. Comunicación de estados. Propiedades.</li><li>2. Cadenas de markov irreducibles. Estados transitorios.Estados recurrentes. Tiempos de retorno medio. Tiempo de la primera visita. Comportamiento en el límite.</li><li>3. Estados recurrentes y probabilidades límites. Estados periódicos, transitorios y absorbentes, cálculos matriciales.</li><li>4. Aplicaciones. Confiabilidad, Colas, sobrevivencia, mantenimiento.</li></ol>
------------------------	---

#### **IV. Metodología**

##### **Modalidad Presencial**

---

La asignatura se desarrollará de acuerdo con los siguientes lineamientos:

Los contenidos se desarrollarán en el orden planteado en el Silabo. Las sesiones de clase se diseñarán centradas en el aprendizaje del estudiante desarrollando los métodos de casos y basado en problemas. Se emplearán estrategias como la interrogación, diálogo, exposición oral y debates expositivos, desarrollando actividades que promuevan el aprendizaje colaborativo, mediante la búsqueda, análisis y síntesis de la información.

De esta forma, en líneas anteriormente expuestas las metodologías aplicarse en esta asignatura son:

Aprendizaje colaborativo

Resolución de ejercicios y problemas

Análisis y solución de casos y ejercicios

##### **Modalidad A Distancia**

La asignatura se desarrollará de acuerdo a los siguientes lineamientos:

Los contenidos se desarrollarán en el orden planteado en el Silabo. En el desarrollo de la asignatura se empleará la metodología centrada en el aprendizaje del estudiante y que promueva el aprendizaje autónomo. Para ello se hará uso de diferentes recursos educativos como: lecturas, videos, presentaciones interactivas y autoevaluaciones, que le permitirán medir su avance en la asignatura.

De esta forma, en líneas anteriormente expuestas las metodologías aplicarse en esta asignatura son:

Aprendizaje basado en problemas

Método de casos

Resolución de ejercicios en la plataforma virtual

### **Modalidad Semipresencial -Blended**

La asignatura se desarrollará de acuerdo a los siguientes lineamientos:

Los contenidos se desarrollarán en el orden planteado en el Silabo. En el desarrollo de la asignatura se empleará los métodos: Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje colaborativo. En las sesiones presenciales se emplearán estrategias expositivas, dialogo y exposición, promoviendo el aprendizaje colaborativo, se emplearán diferentes recursos educativos como manuales, presentaciones interactivas y cuestionarios on-line que permitan dar soporte al estudiante.

De esta forma, en líneas anteriormente expuestas las metodologías aplicarse en esta asignatura son:

- Aprendizaje basado en problemas
- Método de casos

## **V. Evaluación**

### **Modalidad Presencial**

<b>Rubros</b>	<b>Unidad por evaluar</b>	<b>Fecha</b>	<b>Entregable/Instrumento</b>	<b>Peso parcial</b>	<b>Peso total</b>
Evaluación de entrada	Prerrequisito	Primera sesión	Evaluación individual / <b>Prueba de desarrollo</b>	<b>0 %</b>	
Consolidado 1 <b>C1</b>	1	Semana 1-4	Evaluación individual / <b>Prueba de desarrollo</b>	50 %	<b>20 %</b>
	2	Semana 5-7	Evaluación individual / <b>Prueba de desarrollo</b>	50 %	
Evaluación parcial <b>EP</b>	1 y 2	Semana 8	Evaluación individual / <b>Prueba de desarrollo</b>	<b>25 %</b>	
Consolidado 2 <b>C2</b>	3	Semana 9-12	Evaluación individual / <b>Prueba de desarrollo</b>	50 %	<b>20 %</b>
	4	Semana 13-15	Análisis de casos prácticos / <b>Rúbrica de evaluación</b>	50 %	
Evaluación final <b>EF</b>	Todas las unidades	Semana 16	Evaluación individual / <b>Prueba de desarrollo</b>	<b>35 %</b>	
Evaluación sustitutoria*	Todas las unidades	Fecha posterior a la evaluación final	Aplica		

\* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

**Modalidad A Distancia**

Rubros	Unidad por evaluar	Fecha	Entregable/Instrumento	Peso
Evaluación de entrada	Prerrequisito	Primera sesión	Evaluación individual / <b>Prueba de desarrollo</b>	0 %
Consolidado 1 <b>C1</b>	1	Semana 2	Producto Académico / <b>Rúbrica</b>	20 %
Evaluación parcial <b>EP</b>	1 y 2	Semana 4	Producto Académico / <b>Rúbrica</b>	25 %
Consolidado 2 <b>C2</b>	3	Semana 6	Producto Académico / <b>Rúbrica</b>	20 %
Evaluación final <b>EF</b>	Todas las unidades	Semana 8	Evaluación individual / <b>Prueba de desarrollo</b>	35 %
Evaluación sustitutoria*	Todas las unidades	Fecha posterior a la evaluación final	Aplica	

\* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

**Modalidad Semipresencial -Blended**

Rubros	Unidad por evaluar	Fecha	Entregable/Instrumento	Peso parcial	Peso total
Evaluación de entrada	Prerrequisito	Primera sesión	Evaluación individual / <b>Prueba de desarrollo</b>	0 %	
Consolidado 1 <b>C1</b>	1 y 2	Semana 1-3	Evaluación individual / <b>Cuestionario virtual</b>	15 %	20 %
			Evaluación individual / <b>Prueba de desarrollo</b>	85 %	
Evaluación parcial <b>EP</b>	1 y 2	Semana 4	Evaluación individual / <b>Prueba de desarrollo</b>	25 %	
Consolidado 2 <b>C2</b>	3 y 4	Semana 5-7	Evaluación individual / <b>Cuestionario virtual</b>	15 %	20 %
			Evaluación individual / <b>Prueba de desarrollo</b>	85 %	
Evaluación final <b>EF</b>	Todas las unidades	Semana 8	Evaluación individual / <b>Prueba de desarrollo</b>	35 %	
Evaluación sustitutoria*	Todas las unidades	Fecha posterior a la evaluación final	Aplica		

\* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

**Fórmula para obtener el promedio:**

$$PF = C1 (20 \%) + EP (25 \%) + C2 (20 \%) + EF (35 \%)$$

## VI. Bibliografía

### Básica

Ferreira, E., y Garin, M. (2010). *Estadística actuarial: modelos estocásticos*. Universidad del País Vasco. <https://bit.ly/3IMP6dC>

### Complementaria:

Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., Cochran, J., Fry, M., y Ohlmann, J. (2016). *Métodos cuantitativos para los negocios*. México D.F.: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.

Azarang, M., y García, E. (1996). *Simulación y Análisis de Modelos Estocásticos*. México D.F.: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Ferreira, E., y Garin, M. (2010). *Estadística Actuarial: Modelos Estocásticos*. Bilbao: Dpto. de Economía Aplicada III.

García, G. (2006). *Introducción a la Teoría de la Confiabilidad y su aplicación en el Diseño y Mantenimiento de equipos industriales de un proceso de renovación*. Medellín: Dpto. de Bibliotecas. Universidad Nacional de Colombia.

Lai Chung, K. (1983). *Teoría elemental de la probabilidad y de los procesos estocásticos*. España: Reverté SA.

Mendoza, L. (2012). *Medidas de Fiabilidad en sistemas con reparación perfecta*. Granada, España: Universidad de Granada.

Pérez-Díaz, S., y Blasco, Á. (2015). *Modelos aleatorios en Ingeniería*. Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A.

Rincón, L. (2012). *Introducción a la Teoría del riesgo*. México: Biblioteca Nacional de México.

Rincón, L. (2012). *Introducción a los Procesos Estocásticos*. México CDMX: Facultad de Ciencias UNAM.

Ríos, S., Mateos, A., Bielza, C., y Jiménez, A. (2004). *Investigación Operativa Modelos determinísticos y estocásticos*. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces S.A.

Romero, J. (2011). *Introducción a los Procesos Estocásticos*. Maracay, Venezuela.

Tarazón, A. (2004). *Teoría de Renovación y Procesos de Renovación Markovianos*. Hermosillo: Universidad de Sonora.

**VII. Recursos digitales**

Simulador de Universidad de Córdoba [UCO Aula Virtual de Estadística]. Recuperado de:  
[http://www.uco.es/simulaciones\\_estadisticas/#simulations](http://www.uco.es/simulaciones_estadisticas/#simulations)

Scherfgen. D. (2019). *Calculadora de Integrales ¡Con pasos!* Disponible en:  
<https://www.calculadora-de-integrales.com>)

García-Artiles, M., Gómez-Déniz, E. y Dávila-Cárdenes, N. (2019). *El modelo Poisson generalizado inflado de ceros: una aplicación en el entorno educativo universitario*. [Accessed 17 May 2019]. Recuperado de:  
<https://doaj.org/article/eddab58df4794327a0822ce0fab9fcbe>