

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>						1	4
BAHIA BLANCA				ARGENTINA			
<b>DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA</b>							
<b>PROGRAMA DE: Seminario sobre Modelos y Simulación</b>						<b>CÓDIGO: 8160</b>	
						<b>ÁREA N°: IV</b>	
<b>HORAS DE CLASES</b>				<b>PROFESOR RESPONSABLE</b>			
<b>TEÓRICAS</b>		<b>PRÁCTICAS</b>		Mg. Silvina PISTONESI Dr. Jorge Alberto MARTINEZ			
Por semana	Por cuatrim.	Por semana	Por cuatrim.				
4	64	4	64				
<b>ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES</b>							
<b>CARRERA</b>		<b>APROBADA</b>			<b>CURSADA</b>		
Licenciatura en Matemática		Probabilidad y Estadística					
<b>DESCRIPCIÓN</b>							
<p>El Seminario sobre Modelos y Simulación se dicta para lo/as estudiantes de la carrera de la Licenciatura en Matemática. Es una introducción a las técnicas para la simulación de eventos y procesos estocásticos (discretos y continuos), y el análisis estadístico de datos simulados.</p>							
<b>OBJETIVOS</b>							
<p>El objetivo general de este Seminario es introducir al estudiante en los aspectos fundamentales de las técnicas de modelado y simulación.</p> <p>Como objetivos específicos se pretende que lo/as estudiantes empleen sus conocimientos previos de Probabilidad y Estadística para la generación de números aleatorios, recopilación y análisis de datos simulados, validación y verificación de modelos.</p>							
<b>PROGRAMA SINTÉTICO SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS</b>							
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de fundamentos de Probabilidad y Estadística.</li> <li>2. Procesos de Poisson.</li> <li>3. Generación de números pseudoaleatorios.</li> <li>4. Método de Monte Carlo.</li> <li>5. Generación de variables aleatorias discretas.</li> <li>6. Generación de variables aleatorias continuas.</li> <li>7. Análisis estadístico de datos simulados.</li> <li>8. Técnicas de validación estadística.</li> <li>9. Cadenas de Markov.</li> </ol>							
<b>AÑO</b>	2023						

GT

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR		2	4
BAHIA BLANCA		ARGENTINA	
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA			
PROGRAMA DE: Seminario sobre Modelos y Simulación		CÓDIGO: 8160	
		ÁREA N°: IV	
PROGRAMA ANALÍTICO Y METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA			
CAPÍTULO	CONTENIDO TEMÁTICO	METODOLOGÍA	
1-	<b>Revisión de fundamentos de Probabilidad y Estadística:</b> Axiomas de probabilidad, probabilidad condicional e independencia. Variables aleatorias. Distribución conjunta y condicional. Valor esperado y varianza. Desigualdad de Chebyshev y Ley de los grandes números. Variables aleatorias discretas: Distribuciones Binomial, Poisson, Geométrica, Binomial Negativa, Hipergeométrica. Variables aleatorias continuas: Uniforme, Normal, Exponencial, Gamma.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos teóricos.</li> <li>- Los conceptos se introducirán a partir de problemas planteados y se intercalarán ejercicios a modo de ejemplos.</li> <li>- Trabajo Práctico N°1.</li> </ul>	
2-	<b>Procesos de Poisson:</b> Procesos de Poisson homogéneos. Caracterización. Distribución del número de eventos. Distribución del tiempo entre arribos y de tiempos de arribo. Superposición y refinamiento de procesos de Poisson. Procesos de Poisson no homogéneos. Función de intensidad y tasa media de arribos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos teóricos.</li> <li>- Los conceptos se introducirán a partir de problemas planteados y se intercalarán ejercicios a modo de ejemplos.</li> <li>- Trabajo Práctico N° 2.</li> </ul>	
3-	<b>Generación de números pseudoaleatorios:</b> Concepto y propiedades de un generador de números pseudoaleatorios. Revisión histórica de generadores de números pseudoaleatorios. Generadores congruenciales y combinaciones. Métodos actuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos teóricos.</li> <li>- Los conceptos se introducirán a partir de problemas planteados y se intercalarán ejercicios a modo de ejemplos.</li> <li>- Trabajo Práctico N°3.</li> </ul>	
4-	<b>Método de Monte Carlo:</b> Aplicaciones del método de Monte Carlo para el cálculo de integrales: integración en el intervalo (0,1), en el intervalo (a, b) y en intervalos infinitos. Estimación de integrales múltiples: estimación del número $\pi$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos teóricos.</li> <li>- Los conceptos se introducirán a partir de problemas planteados y se intercalarán ejercicios a modo de ejemplos.</li> <li>- Trabajo Práctico N°4.</li> </ul>	
5-	<b>Generación de variables aleatorias discretas:</b> Método de la transformada inversa. Simulación de variables Uniformes discretas, Bernoulli, Geométricas, de Poisson y Binomial. Aplicaciones: cálculo de promedios y simulación de una permutación aleatoria. Método de aceptación y rechazo. Método de composición. Métodos alternativos: el método del alias y métodos de la urna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos teóricos.</li> <li>- Los conceptos se introducirán a partir de problemas planteados y se intercalarán ejercicios a modo de ejemplos.</li> <li>- Trabajo Práctico N°5.</li> </ul>	
6-	<b>Generación de variables aleatorias continuas.</b> Método de la transformada inversa. Simulación de variables exponenciales. Aplicación para simular variables aleatorias discretas de Poisson y variables Gamma. Método de aceptación y rechazo. Métodos para simular variables aleatorias normales. Método polar. Simulación de Procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos teóricos.</li> <li>- Los conceptos se introducirán a partir de problemas planteados y se intercalarán ejercicios a modo de ejemplos.</li> </ul>	
AÑO	2023		

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						3	4
BAHIA BLANCA			ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA							
PROGRAMA DE: Seminario sobre Modelos y Simulación					CÓDIGO: 8160		
					ÁREA N°: IV		
	de Poisson homogéneos y no homogéneos. Método de refinamiento y mejora del método.			- Trabajo Práctico N°6.			
7-	<b>Análisis estadístico de datos simulados:</b> Técnicas de inferencia estadística. Histogramas, distribución empírica. Estimación de parámetros de una distribución. Estimadores de máxima verosimilitud. Propiedades de un buen estimador. Error cuadrático medio y varianza de un estimador. La media muestral y la varianza muestral. Fórmulas recursivas para el cálculo de la media muestral y la varianza muestral. Estimador de la proporción. Fórmula recursiva para el estimador de la proporción. Estimadores por intervalos del valor esperado y de una proporción. Técnica Bootstrap. Aplicación para la estimación de una proporción, de la varianza y del error cuadrático medio de un estimador.			- Exposición de los contenidos teóricos. - Los conceptos se introducirán a partir de problemas planteados y se intercalarán ejercicios a modo de ejemplos. - Trabajo Práctico N°7.			
8-	<b>Técnicas de validación estadística:</b> Tests de bondad de ajuste. El test Chi-cuadrado para datos discretos. El test de Kolmogorov-Smirnov para datos continuos. Técnicas de bondad de ajuste con parámetros no especificados. El problema de dos muestras: test de rangos de Mann-Whitney o Wilcoxon. El problema de varias muestras: test de Kruskal-Wallis. Validación de hipótesis de un Proceso de Poisson homogéneo y no homogéneo.			- Exposición de los contenidos teóricos. - Los conceptos se introducirán a partir de problemas planteados y se intercalarán ejercicios a modo de ejemplos. - Trabajo Práctico N°8.			
9-	<b>Cadenas de Markov:</b> Cadenas de Markov: definición, propiedades y formas de representación. Probabilidades de transición. Clasificación de estados. Cadenas irreducibles. Cadenas periódicas. Distribución Estacionaria.			- Exposición de los contenidos teóricos. - Los conceptos se introducirán a partir de problemas planteados y se intercalarán ejercicios a modo de ejemplos. - Trabajo Práctico N°9.			
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>							
<b>Pautas de cursado:</b> En el Seminario sobre Modelos y Simulación se realizará una evaluación continua que consistirá en la entrega de ciertos ejercicios de cada de trabajo práctico.							
<b>Pautas de aprobación:</b> Para aprobar el Seminario sobre Modelos y Simulación se pedirá que expongan sobre algún tema, seleccionado por el/la estudiante, relacionado con las temáticas desarrolladas durante el Seminario.							
AÑO	2023						

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

## DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PROGRAMA DE: Seminario sobre Modelos y Simulación

CÓDIGO: 8160

ÁREA N°: IV

## BIBLIOGRAFÍA

## Bibliografía Básica

- [1] Kisbye, P. Modelos y Simulación. Apuntes de cátedra. FaMAF, UNC, (2022).
- [2] Meyer, P. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas. Adison Wesley Iberoamericana, (1992).
- [3] Pliego López, J. M. y Ruiz Maya Pérez, L. Fundamentos de Probabilidad. 2da. Edición. Madrid: Thomson Paraninfo, (2006).
- [4] R Core Team. R a language and environment for statistical computer. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>
- [5] Rohatgi, V. Statistics inference. John Wiley, (1984).
- [6] Sheldon M. R. Simulation. Academic Press, 3rd. Edition, (2002).
- [7] Sheldon M. R. Modelos y Simulación. Prentice Hall, 2nd. Edition, (1999).

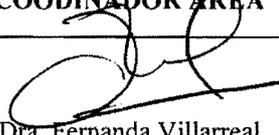
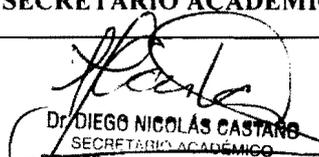
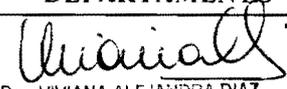
## Bibliografía Complementaria

- [1] Averill, M. Law. Simulation Modelling and Analysis. Mc. Graw Hill, Fith Edition, (2014).
- [2] Bustos, O. y Frery, A. Simulação Estocástica: Teoría e Algoritmos (Verção completa). Series Monografias en Matemática. N°49. IMPA, Río de Janeiro, Brasil, (1992).
- [3] Marsaglia, G. and Zaman, A. Some portable very-long-period random number generators. Computers in Physics, (8)1, 117, (1994).
- [4] Numerical Recipes: <http://www.nr.com/oldverswitcher.html>
- [5] Sheldon M. R. Introduction to Probabilty Models. Elsevier, Eleventh Edition, (2014).

## VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma aclarada)
2023	Mg. Silvina Pistonesi	2023	Dr. Jorge Alberto Martinez

## VISADO

COORDINADOR ÁREA	SECRETARIO ACADÉMICO	DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO
 Dra. Fernanda Villarreal	 Dr. DIEGO NICOLÁS CASTANO SECRETARIO ACADÉMICO	 Dra. VIVIANA ALEJANDRA DIAZ DIRECTOR DE CÁTEDRA DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
FECHA:	FECHA: 05 ABR 2023	FECHA: 05 ABR 2023
AÑO	2023	