



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Informatica
Area: Area II: Sistemas de Computacion

(Programa del año 2026)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 24/08/2026 13:49:02)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MODELOS Y SIMULACIÓN	LIC.CS.COMP.	RD-3 -1/20 23	2026	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
PRINTISTA, ALICIA MARCELA	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
TISSERA, PABLO CRISTIAN	Prof. Co-Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
LABELLA, DANILO GUIDO	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	2 Hs	1 Hs	3 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
03/08/2026	13/11/2026	15	90

IV - Fundamentación

La simulación es una metodología que permite la descripción y el análisis de una amplia variedad de problemas reales. En general un modelo puede ser entendido como una representación abstracta, análoga, fenomenológica o idealizada, de un objeto que puede ser real o ficticio. El programa de la materia se ocupará de modelos fenomenológicos y/o modelos de procesos que requieren el uso de herramientas matemáticas y computacionales para representar algún sistema y su comportamiento.

Usada apropiadamente, la simulación proporciona considerables beneficios según el contexto en la que se use, ahorro de tiempo, ahorro de recursos económicos y además permite analizar la ocurrencia de ciertos fenómenos a través de la reconstrucción de escenas y un minucioso análisis, que no podría llevarse a cabo en una situación real.

Una vez desarrollado un modelo de simulación válido, se pueden explorar nuevas políticas, procedimientos operativos, o métodos sin necesidad de afectar al sistema real. Esta materia despliega los principales conceptos que están involucrados en un estudio de simulación; sin descuidar que el futuro profesional de un Licenciado en Ciencias de la Computación pueda distinguir la técnica analítica de la simulación para poder tomar decisiones apropiadas cuando se enfrente a la necesidad de resolver un modelo de un sistema.

Para esto es preciso que el/la estudiante aprenda a realizar un análisis previo del problema, que contemple una clasificación de las variables fundamentales intervinientes, y los eventos generadores de los cambios de estado del sistema. Una vez hecho

esto, debe aprender a modelar y simular, aplicando alguna/s metodología/s propuesta/s en la materia o, a partir de ellas, generar alguna propia. Para el proceso de simulación el/la estudiante realizará práctica utilizando software de propósito general y de propósito específico. Finalmente recibirá herramientas para el análisis e interpretación de los resultados de una simulación. En todo momento del dictado de la materia, se instará al/la estudiante a investigar nuevos abordajes para llevar adelante el estudio de modelado y simulación.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

La amplitud temática del campo específico de materia permite un tratamiento general de los principales aspectos involucrados, sin embargo, se espera que al finalizar el curso el alumno sea capaz de comprender el uso de la técnica de simulación de eventos discretos como herramienta de apoyo a la toma de decisiones.

Objetivos Específicos:

- Conocer e interpretar los conceptos, teorías y metodologías relativos a modelos y simulación para aplicarlos en problemas concretos de la disciplina.
- Resolver problemas, aplicando las diversas metodologías propuestas en la materia, en problemas complejos con la ayuda de software diverso.
- Seleccionar la técnica apropiada (analítica o simulación) para resolver una situación planteada.
- Tener destreza en la interpretación tanto visual como analítica de los resultados de una simulación y poder plasmarlo en un informe final.
- Desarrollar aptitud para asimilar las nuevas técnicas que pueda necesitar en su vida profesional.
- Realizar tareas de Investigación en temas relacionados al área disciplinar y su aplicación en otras áreas.

Durante el dictado de la asignatura se abordan los siguientes ejes transversales:

- Identificación, formulación y resolución de problemas de informática.
- Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la informática.
- Fundamentos para la comunicación efectiva.
- Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.
- Fundamentos para la acción ética y responsable.
- Fundamentos para el aprendizaje continuo.

VI - Contenidos

Contenidos Mínimos:

Introducción a la teoría de Modelos y Simulación. Clasificación de modelos. Tratamiento analítico versus tratamiento numérico de un modelo. Pasos en un estudio de simulación. Técnicas de Simulación orientadas a eventos. Manejo del Clock. Simulación utilizando planificación de eventos. Números aleatorios y sus propiedades. Generación de variables aleatorias. Principales métodos de generación de variables para distribuciones empíricas, teóricas, continuas y discretas. Lenguajes generales y específicos de Simulación. Ambientes de simulación. Características estocásticas de los resultados de una Simulación. Medidas de performance y su estimación. Introducción a los fenómenos de espera.

Detalle por Unidades:

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A MODELOS Y SIMULACION: Introducción a la teoría de Modelos y Simulación. Sistema. Definición, tipos y componentes de un sistema. Definición de Modelo. Clasificación de modelos. Modelo matemático de un sistema. Tratamiento analítico versus numérico de un modelo matemático. Ventajas y desventajas de un modelo numérico (simulación). Tipos de simulación. Modelos de simulación de eventos discretos. Pasos en un estudio de simulación. Ciclo de vida de una simulación. Ejemplos utilizando el método de Montecarlo.

UNIDAD 2: SIMULACIÓN DE EVENTOS DISCRETOS: Introducción a la Simulación orientada a Eventos Discretos. Comparativa con Simulación orientada a Entidades. Conceptos y principios generales de la simulación utilizando planificación de eventos. Manejo del Reloj (Clock). Manipulación de la Lista de Eventos Futuros (FEL. Sigla en inglés correspondiente a Future Events List). Método de Bootstrapping.

UNIDAD 3: SIMULACIÓN DE MUESTRAS PROBABILISTICAS: Números aleatorios (randoms). Características y técnicas de generación. Técnica para chequear la uniformidad de una muestra. Técnicas para generar variables aleatorias discretas y continuas de distribuciones empíricas. Técnicas para generar variables aleatorias discretas y continuas de distribuciones teóricas. Métodos de la transformada inversa, de aceptación y rechazo y método de convolución. Relación entre distribución exponencial y poisson.

UNIDAD 4: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN: Características estocásticas de los resultados. Diseño de Experimentos y Análisis de los Resultados de una simulación. Medidas de performance y su estimación. Estimación de la media y la varianza. Intervalo de confianza. Repetición de ejecuciones. Estimación del sesgo inicial. Medias por lotes. Análisis de varianza.

UNIDAD 5: LENGUAJES DE SIMULACIÓN: Clasificación de software de simulación. Lenguajes de simulación de propósito general versus de propósito específicos. Fortalezas de cada tipo. Simulación Orientada a Procesos. Ejemplo de lenguajes de simulación.

UNIDAD 6: INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE COLAS. Introducción. Modelos Analíticos para representar fenómenos de colas o esperas. Casos. Resolución completa de un modelo de única cola-única servidor. Medidas de Performance.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PRACTICO N° 1: INFERENCIA ESTADÍSTICA (Práctico de Aula)

Objetivo: Realizar un repaso de la teoría de probabilidad y estadística (Temas ya vistos por el/la estudiante en materias previas).

Metodología: Se les entregará un práctico en orden creciente de complejidad. Para resolver los ejercicios los y las estudiantes recurrirán a apuntes de otras asignaturas o a la bibliografía recomendada a tal fin.

El práctico incluye ejercicios donde se pretende que el estudiante “Demuestre autonomía en la revisión de conceptos teóricos vistos en los primeros años de la carrera”. Más precisamente:

- Reconozca las distribuciones de probabilidad más utilizadas en el campo de la simulación (función de densidad $f(x)$ y de probabilidad acumulada $F(x)$), ya sean teóricas, empíricas, discretas o continuas y, sus principales parámetros.
- Caracterice una distribución a través de sus gráficas.
- Identifique las estadísticas más comunes.

PRACTICO N° 2: INTRODUCCIÓN A LA SIMULACIÓN ESTOCÁSTICA

(Práctico de Aula y Laboratorio).

Objetivo: Abordar el desarrollo de un proceso de simulación sencillo que permita introducir a los y las estudiantes en el proceso de simulación estocástica.

Metodología: Desarrollar tanto en lápiz y papel como en computadora diferentes aplicaciones sencillas de simulación (ejemplos planteados en la teoría introductoria de la materia).

El práctico incluye ejercicios donde se pretende que el estudiante “Identifique y analice las posibilidades que ofrece la técnica de simulación estocástica a nivel básico”. Más precisamente:

- Identifique las ventajas, desventajas de la simulación y los escenarios más comunes y situaciones problemáticas donde se puede aplicar esta metodología.
- Distinga los nuevos elementos que requerirá un sistema informático que implemente un simulador, tales como clock, tiempos entre arribos y de servicios, y la relación entre las variables.
- Reconozca la necesidad de contar con nuevas herramientas para reproducir un comportamiento estocástico, tales como la Técnica de la Ruleta y la Técnica de Montecarlo.
- Diferencie entre técnica numérica y analítica y evalúe escenarios de aplicación.

PRACTICO N° 3: SIMULACIÓN ORIENTADA AL EVENTO (Práctico de Aula y Laboratorio).

Objetivo: Realizar práctica de Simulación orientada a eventos utilizando un lenguaje de propósito general (Java o C).

Metodología: A partir del planteo de diferentes situaciones, encontrar el modelo de simulación basado en lista de eventos futuros (FEL) para cada una de ellas. A partir de allí, codificar las diferentes aplicaciones.

El práctico incluye ejercicios de modelización donde se pretende que el estudiante “Identifique la técnica de planificación de eventos”. Más precisamente:

- Reconozca las modificaciones que requiere el ciclo de desarrollo del software en un simulador cuando se trabaja con planificación de eventos y la importancia de conocer el objetivo de estudio.
- Reconozca las modalidades de avance de la variable tiempo.
- Diferencia entre simulación orientada al evento y orientada a procesos.

PRÁCTICO N° 4: SIMULACIÓN DE MUESTRAS PROBABILÍSTICAS (Práctico de Aula y Laboratorio).

Objetivo: Realizar práctica sobre la generación de números y variables aleatorias. Simulación utilizando distintas metodologías para generar tiempo entre arribos y duración de servicios.

Metodología: Extender la realidad y por lo tanto la implementación del modelo desarrollado en el práctico anterior para introducir las diferentes metodologías de generación de tiempos entre arribos y duración de servicios.

El práctico incluye ejercicios donde se pretende que el estudiante “desarrolle habilidades analíticas para representar nuevos comportamientos estocásticos”. Más precisamente:

- Interprete la importancia de conocer la naturaleza de los números aleatorios y la generación de números pseudoaleatorios.
- Conozca, distinga y seleccione metodologías para generar comportamientos con diferentes distribuciones de probabilidad, tales como los métodos de la transformada inversa, de aceptación y rechazo y el método de la convolución.

PRÁCTICO N° 5: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS (Práctico de Aula y Laboratorio). Objetivos: Realizar inferencia estadística a partir de los resultados generados en una simulación.

Metodología: A partir del simulador obtenido en el práctico 4, los y las estudiantes deberán planificar las ejecuciones de simulación para obtener las muestras de resultados. A partir de estas muestras, deberán realizar inferencia estadística correspondiente.

El práctico incluye ejercicios donde se pretende que el estudiante “Realice y presente en forma escrita un análisis de los resultados en relación al objetivo de estudio planteado oportunamente en el Proyecto de simulación”. Más precisamente:

- Obtenga muestras por replicación de ejecuciones.
- Obtenga muestras por medias de lotes.
- Conozca las medidas de Interés más comunes (longitud de cola, tiempo de espera, etc.).
- Realice Estimación puntual y por intervalos de confianza.
- Redacte un informe breve sobre los resultados que sirva para la toma de decisiones.

PRACTICO N° 6: SIMULACIÓN CON ARENA (Práctico de Laboratorio).

Objetivo: Abordar un lenguaje de simulación específico para realizar una simulación orientada a procesos.

Metodología: Desarrollar diferentes aplicaciones de simulación utilizando incrementalmente el software seleccionado.

El práctico incluye ejercicios donde se pretende que el estudiante “Conozca un software de propósito específico, seleccionado por la cátedra, para el desarrollo de una simulación”. Más precisamente:

- Conozca los principales bloques y servicios ofrecidos por ARENA.
- Modele un sistema con Arena.
- Represente el Tiempo de simulación.
- Modele tiempo entre arribos y de servicios constantes y uniformes.

PRÁCTICO N° 7: PROYECTO FINAL DE SIMULACIÓN DE UN SISTEMA (Práctico de laboratorio).

Objetivo: Integrar el proceso de simulación completo, desde el enunciado del problema hasta la realización de análisis de los resultados de la simulación.

Metodología: Cada estudiante realiza una investigación sobre los nuevos lenguajes orientados a simulación que surgen como producto del avance de la ciencia y tecnología. En grupos de dos personas, los y las estudiantes desarrollarán una aplicación que resuelva un problema real de simulación. Deberán confeccionar un informe con un detallado análisis de los resultados de la simulación y deberán justificar cada una de las decisiones tomadas.

Durante el dictado de la asignatura se abordan los siguientes ejes transversales:

-Identificación, formulación y resolución de problemas de informática:

¿Cómo se aborda?: Se aborda desde el primer día de clase. Toda la materia está orientada a resolver tanto problemas de la vida real, como de la propia disciplina. Algunos ejemplos de ambos son: un sistema de peaje, una nueva metodología de despacho en aeropuertos, analizar nuevas técnicas de planificación en un sistema operativo, nuevas metodologías de buscadores en la web, entre otras. Al inicio se proponen problemas sencillos, y paulatinamente se va incrementando la complejidad, los cuales van siendo abordados con la metodología de Simulación.

¿Cómo se evalúa?: Formativa: el modelado matemático de un problema tiene una componente creativa. Por ello es importante la presentación y el debate en clase del proceso elaborado por cada uno de los y las estudiantes. Dado que son estudiantes del último año, deben evidenciar una adecuada interpretación de la situación problemática. El énfasis estará puesto en que hayan identificado, por las características de la situación problemática y del objetivo de estudio del problema, si la técnica de simulación es la adecuada (o no) para formular y resolver el problema. Puede que el docente solicite la reformulación del modelo matemático.

-Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de informática:

¿Cómo se aborda?: Los prácticos proponen problemas a resolver mediante un proyecto de diseño e implementación de un simulador, utilizando en principio lenguajes de propósito general (con escasa asistencia de los docentes) y en la Unidad 7 se aborda uno o más lenguajes de propósito específico orientados a Simulación. Paulatinamente, la materia va complementando el ciclo de desarrollo de software con los necesarios para llevar adelante una simulación.

¿Cómo se evalúa?: Formativa: el/la estudiante debe demostrar en sus producciones cómo es que ha resuelto la programación de la lógica y de los nuevos elementos que requiere un estudio de simulación, sin descuidar que debe aplicar en forma correcta el ciclo completo de desarrollo de software. Todos los prácticos tienen una defensa del o de la estudiante y una devolución del equipo docente que puede requerir reformulación.

Sumativa: a través de la corrección de los prácticos y parciales.

-Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la informática:

¿Cómo se aborda?: Durante la materia se proponen metodologías específicas para los nuevos procesos y elementos que requiere un estudio de modelado y simulación.

¿Cómo se evalúa?: Sumativa: en los prácticos y parciales, se evalúa que, sumado a las herramientas que ya conocía en forma previa a la materia, el o la estudiante aplique en forma correcta, cada una de las metodologías y herramientas que se van presentando en teoría y que se solicitan en los prácticos.

-Fundamentos para la comunicación efectiva:

¿Cómo se aborda?: Todos los prácticos tienen defensa oral ante el equipo docente. El Proyecto final requiere una presentación oral y un informe escrito. La mediación pedagógica realizada es la exposición de todos los criterios con los cuales se evaluará el informe.

¿Cómo se evalúa?: Formativa: el equipo docente actuará ante algunas situaciones como Cliente, exponiendo sus necesidades. Se evaluará, por lo tanto, la habilidad de escucha en pro de lograr un sistema correcto y que resuelva las necesidades planteadas.

El equipo docente evaluará que en las defensas de los trabajos prácticos los y las estudiantes releven las características y decisiones de diseño tomadas en el camino a la implementación del Simulador, así como el análisis de los resultados y la expresión fundada de ideas propias. Sumativa: se evaluará la presentación del informe del Proyecto final de materia, su organización, las herramientas y recursos elegidos para su escritura y la presentación de los resultados, en forma analítica y gráfica.

-Fundamentos para el aprendizaje continuo:

¿Cómo se aborda?: Se aborda con la actividad que se realiza una vez que se enuncia la realización del trabajo final.

¿Cómo se evalúa?: Formativa: previo al desarrollo del trabajo final de la materia, se abre un espacio colectivo donde, todos/as los y las estudiantes pueden presentar su diseño. El trabajo final, puede ser desarrollado en cualquier tipo de software, ya sea alguno utilizado en la materia (C, JAVA, Arena) o uno nuevo que haya investigado el o la estudiante. El cuerpo docente estimula a los estudiantes a elegir esta última opción.

Sumativa: en la entrega del trabajo final, los y las estudiantes deben demostrar que técnicamente la simulación es competente y resuelve el problema planteado. La evaluación también incluye la presentación y defensa del Informe y también se evaluará numéricamente los aportes significativos que el o la estudiante esté realizando, fruto de su propia investigación.

VIII - Regimen de Aprobación

RÉGIMEN DE REGULARIZACIÓN: para regularizar la materia los y las estudiantes deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- * Asistencia de un 80% tanto a las clases teóricas como prácticas.
- * Aprobar cada uno de los prácticos requeridos por la cátedra.
- * Haber alcanzado un nivel satisfactorio en las evaluaciones formativas que el equipo de la materia realice. La metodología de evaluación formativa será expuesta y presentada a los y las estudiantes el primer día de clase.
- * Sumativa: Aprobar el examen parcial o sus respectivas recuperaciones con nota mayor o igual a SIES (6). Se toma un ÚNICO parcial, el cual tiene dos recuperaciones.
- * Aprobar un proyecto de simulación final correspondiente al práctico Nro. 7. Aprobar el informe respectivo.

RÉGIMEN PROMOCIONAL: además de los requerimientos detallados en el apartado del Régimen de Regularización, se deberá aprobar con un mínimo de 70% un examen integrador oral y/o escrito al final del cuatrimestre bajo la modalidad que se comunique oportunamente. La nota final de la materia será la obtenida en el examen integrador.

MODALIDAD DE EXAMEN FINAL: podrá ser oral y/o escrito, pudiendo incluir varios temas teóricos y de aplicación práctica.

EXAMEN LIBRE: El examen libre consistirá de:

1-Rendir un examen teórico en la fecha indicada para el examen.

2-Entregar en el término de 96 hs. un proyecto de simulación que integre los contenidos dados en la materia.

El orden de la lista es relevante, y la no aprobación de uno significa la automática desaprobación del examen libre.

IX - Bibliografía Básica

- [1] "Simulation modeling and analysis" (Edition 06). Law, Averill M. McGraw-Hill. ISBN: 978-1264268245. (2024). Libro en pdf, disponible en la cátedra.
- [2] "Designing Digital Twins: A Problem-First Approach to Bridging the Real and Virtual Worlds". Rob Foster. ISBN-13: 979-8281575430. (2025). Libro en pdf, disponible en la cátedra.
- [3] "Hands-On Simulation Modeling with Python: Develop simulation models for improved efficiency and precision in the decision-making process". Packt Publishing. ISBN: 978-1-80461-688-8. (2022). Libro en pdf, disponible en la cátedra.
- [4] "Modeling and Simulation of Discrete-Event Systems". Byoung Kyu Choi, Donghun Kang. John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-1-118-38699-6. (2013). Libro en pdf, disponible en la cátedra.
- [5] "Simio and simulation: modeling, analysis, applications" (4th ed.). Jeffrey S. Smith, David T. Sturrock, W. David Kelton. Simio forward thinking. ISBN: 9781546461920. (2017). Disponible en Biblioteca de la UNSL.
- [6] "Simulation modeling and analysis" (Edition 05). Law, Averill M. New York McGraw-Hill. ISBN: 978-0-07-340132-4. (2015). Libro en pdf, disponible en la cátedra.
- [7] "An Introduction to Agent-Based Modeling: Modeling Natural, Social, and Engineered Complex Systems with NetLogo". Uri Wilensky and William Rand. The MIT Press. ISBN: 978-0-262-73189-8. (2015). Libro en pdf, disponible en la cátedra.
- [8] "Discrete-Event System Simulation" (5th Edition). Jerry Banks, John S. Carson, Barry L. Nelson, David M. Nicol. ISBN-13: 978-0136062127. (2014). Disponible en Biblioteca de la UNSL.
- [9] "Simulation with Arena" (5th Edition). Kelton W.D., Sadowski R.P., Sadowski D.A. Mc Graw Hill. ISBN-10: 0073376280. (2009). Disponible en Biblioteca de la UNSL.
- [10] "Discrete-event system simulation" (4th Edition). Banks Jerry, Carson John S., Nelson Barry L. Upper Saddle River, New Jersey Prentice Hall. (2005). Disponible en Biblioteca de la UNSL.
- [11] "Discrete-Event System Simulation" (2nd Edition). Jerry Banks, John S. Carson, Barry Nelson. Upper SaddSaddle River, New Jersey Prentice Hall. (2005). Disponible en Biblioteca de la UNSL.
- [12] "Teoría de Colas y Simulación de Eventos Discretos". Arias Jose, González Andres, Redondo Rebeca. Editorial Pearson Educación S.A. Prentice Hall. (2002). Disponible en Biblioteca de la UNSL.
- [13] "Handbook of simulation. Principles, methodology, advances, applications, and practice" (1th Edition). Banks, Jerry (Editor). New York J. Wiley. (1998) Disponible en Biblioteca de la UNSL.
- [14] "Probability, Statistics, Queueing Theory with Computer Science Application" (Second Edition). Arnold O. Allen. ISBN: 0120510510. (1990). Disponible en Biblioteca de la UNSL.
- [15] "Simulation and the Monte Carlo method". Rubinstein, Reuven Y. ISBN-13: 978-0471089179. (1981). Disponible en Biblioteca de la UNSL.
- [16] -----Artículos de investigación (research article):

- [17] - Research of Crowd Behavior Simulation Methods Based on Relationships and Emotional Evolution. ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation, Volume 36, Issue 2. Pages 1 - 8. <https://doi.org/10.1145/3787458> 2026. (Artículo de acceso libre en ACM Digital Library desde el dominio de la Universidad Nacional de San Luis). 2026.
- [18] - Survey on Hybrid Modelling using Data Science Techniques and Computer Simulation. Autores: Masoud Fakhimi; Niclas Feldkamp; Navonil Mustafee. ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation (TOMACS). <https://doi.org/10.1145/3811538> (Artículo de acceso libre en ACM Digital Library desde el dominio de la Universidad Nacional de San Luis). 2026.
- [19] -Hybrid modelling using simulation and machine learning in healthcare. Autores: A. Ahmadi, M. Fakhimi, and C. Magnusson. Computers & Operations Research,107278. 2026. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2025.107278> . (Artículo de acceso libre Science Direct.com - Ministerio de Ciencia y Técnica, desde el dominio de la Universidad Nacional de San Luis). 2026.
- [20] -Hybrid modelling and simulation (M&S): Driving innovation in the theory and practice of M&S. Autores: N. Mustafee, A. Harper, and B. S. Onggo. 2020. In Proceedings of the 2020 Winter Simulation Conference. IEEE, 3140–3151. DOI: 10.1109/WSC48552.2020.9383892 (Artículo de acceso libre IEEE Explore- Ministerio de Ciencia y Técnica, desde el dominio de la Universidad Nacional de San Luis). 2020.
- [21] -Combining machine learning and simulation to a hybrid modelling approach: Current and future directions. Autores: L. von Rueden, S. Mayer, R. Sifa, C. Bauckhage, and J. Garcke.. In Proceedings of the 18th International Symposium on Intelligent Data Analysis (IDA 2020). Springer, 548–560. 2020. (Proceedings Springer Open Access). 2020
- [22] -Hybrid Simulation Modelling in Operational Research: A State-of-the-art Review Autores: Brailsford, S. C., T. Eldabi, M. Kunc, N. Mustafee, and A. F. Osorio. European Journal of Operational Research 278(3):721--737. ELSEVIER <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.10.025> (Elsevier Open Access). 2019.
- [23] -A Hybrid Modelling Approach using Forecasting and Real-Time Simulation to Prevent Emergency Department Overcrowding. Autores: Harper, A., and N.Mustafee. In Proceedings of the 2019 Winter Simulation Conference, edited by N. Mustafee, K.-H.G. Bae, S. Lazarova-Molnar, M. Rabe, C. Szabo, P. Haas, and Y.-J. Son, 1208--1219. Piscataway, NJ: IEEE. 10.1109/WSC40007.2019.9004862. (Artículo de acceso libre IEEE Explore- Ministerio de Ciencia y Técnica, desde el dominio de la Universidad Nacional de San Luis). 2019.
- [24] -Solving challenges at the interface of simulation and big data using machine learning. Autor: P. J. Giabbanelli. In Proceedings of the 2019 Winter Simulation Conference. IEEE, 572–583. 10.1109/WSC40007.2019.9004755. (Artículo de acceso libre IEEE Explore- Ministerio de Ciencia y Técnica, desde el dominio de la Universidad Nacional de San Luis). 2019.
- [25] -From hybrid simulation to hybrid systems modelling. Autores: N. Mustafee and J. H. Powell. Proceedings of the 2018 Winter Simulation Conference. IEEE, 1430–1439. 10.1109/WSC.2018.8632528 2018. (Artículo de acceso libre IEEE Explore- Ministerio de Ciencia y Técnica, desde el dominio de la Universidad Nacional de San Luis).2018.
- [26] -Observations on the practice and profession of modeling and simulation: A survey approach. Autores: J. J. Padilla, S. Y. Diallo, C. J. Lynch, and R. Gore. Simulation 94. Issue 6. Pp 493–506. <https://doi.org/10.1177/0037549717737159> (Artículo de Acceso libre disponible en Sage Journals, desde el dominio de la Universidad Nacional de San Luis). 2018.

X - Bibliografía Complementaria

- [1] Estadística para administración y economía. Séptima edición. Richard I. Levin, David S. Rubin. Pearson Educación 2004 (Idioma Español) ISBN 970-26-0497-4.
- [2] Estadística para Administradores. William Mendenhall. Grupo Editorial Latinoamericano. ISBN 9789687270562. 1990.
- [3] Diferentes Manuales de Software de Simulación.
- [4] Apuntes de Cátedra.
- [5] Publicaciones con referato de investigaciones llevadas adelante por autores pertenecientes a la cátedra.

XI - Resumen de Objetivos

Comprender el uso de la técnica de Simulación como herramienta de apoyo a la toma de decisiones. Seleccionar la técnica apropiada (analítica o simulación) para resolver el modelo de sistema que se plantea.

Aplicar las diversas técnicas en problemas complejos con la ayuda de software diverso.

Discernir acerca de situaciones en las que es posible y necesaria la simulación discreta para la solución de problemas reales.

Desarrollar aptitud para asimilar las nuevas técnicas que pueda necesitar en su vida profesional.

XII - Resumen del Programa

Introducción a Modelos y Simulación.

Simulación Orientada a las entidades

Simulación de Eventos Discretos.

Simulación de Muestras Probabilísticas (Números y Variables aleatorias)

Análisis de los Resultados de la Simulación

Introducción a la Teoría de Colas

XIII - Imprevistos

--

XIV - Otros

--

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	