

RESOLUCIÓN "C.D." N° 048/26

CONCORDIA, 20/04/2026

VISTO: el proyecto de programa de la asignatura Algoritmos y Complejidad de la carrera de Licenciatura en Sistemas, presentado por el Prof. Martín Mauricio Pérez, agregado de fs. 2 a 8, el Acta del Comité Académico de la misma de fs. 9 y 10, lo manifestado por la directora de la carrera y el informe del Secretario Académico de fs. 11, y el resto de la documentación agregada al EXP_FCAD-UER: 0000048/2026, y

CONSIDERANDO:

Que la Directora de la carrera de Licenciatura en Sistemas informa que el programa se adecua a los contenidos mínimos especificados para la precitada asignatura en el plan de estudios y la bibliografía es pertinente.

Que el Secretario Académico indicó que el régimen de evaluación y acreditación propuesto se encuadra en la normativa aplicable.

Que el Comité Académico de la carrera y la Comisión de Enseñanza se han expedido favorablemente, aconsejando su aprobación a fs. 9 y 10 y 22.

Que, conforme lo establece el Artículo 23, Inc. 6), del Estatuto, (aprobado por Resolución "A.U." 041), este cuerpo es competente para decidir sobre el particular.

Por ello,

**EL CONSEJO DIRECTIVO
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el programa de la asignatura Algoritmos y Complejidad de la carrera de Licenciatura en Sistemas, presentado por el Prof. Martín Mauricio Pérez, que como Anexo Único integra la presente.

ARTÍCULO 2°.- Precisar que el régimen de evaluación y acreditación de la asignatura, cuya descripción obra en el anexo aprobado por el artículo precedente, se encuadra en las previsiones de los incisos b) y c), del Artículo 26, siguientes y concordantes, del Reglamento Académico aprobado por la Resolución "C.D." N° 509/16 y modificatorias (t.o. por la Resolución de Decano N° 135/19).

ARTÍCULO 3°.- Regístrese, notifíquese al presentante, a la División Bedelfá y a la Secretaría Académica, publíquese en el Boletín que se incluye en el Digesto Electrónico de la Universidad Nacional de Entre Ríos y cumplido, archívese.


Abog. Francisco Daniel Victorio
Secretaría Consejo Directivo


C. RAUL A. MANGIÀ
DECANO

RESOLUCIÓN "C.D." N° 048/26

ANEXO ÚNICO

ALGORITMOS Y COMPLEJIDAD

Carrera: Licenciatura en Sistemas

Año: 5°

Régimen de cursada: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

Profesor: Martín Mauricio Pérez

Horas semanales: 7

Carga horaria total: 112

FUNDAMENTACIÓN

La algoritmia es el estudio sistemático del diseño y análisis de algoritmos. Esta disciplina intenta responder a preguntas del tipo: ¿Cómo llegamos al diseño de un algoritmo para un problema dado? ¿Es correcto ese algoritmo? ¿Trabaja en forma eficiente? ¿Es el mejor algoritmo posible para ese trabajo?

Los algoritmos constituyen el alma de las ciencias de la computación y, en consecuencia, el estudio de los algoritmos es una actividad fundamental para un profesional del área o de las áreas relacionadas.

La algoritmia se enfoca en encontrar métodos para el desarrollo de algoritmos que sean a la vez correctos y eficientes. Una herramienta fundamental es la inducción matemática, que puede usarse no sólo para verificar que un algoritmo dado realiza el trabajo pretendido, sino también para asistir en el diseño del algoritmo, en primer lugar, y para generar una prueba de correctitud, más adelante.

Es interesante analizar la eficiencia de los algoritmos, de forma tal de contar con una base para decidir qué algoritmo es mejor para un determinado trabajo. Y finalmente, es oportuno discutir las limitaciones en la capacidad de procesamiento de las computadoras, mostrando que hay muchos problemas para los cuales es improbable que exista una solución eficiente.

El curso corresponde al quinto año de la carrera de Licenciatura en Sistemas y el plan de estudios prevé su dictado en el primer cuatrimestre de cada año. Teniendo en cuenta el régimen de correlatividades, se asume que el estudiante tiene los conocimientos necesarios en las áreas de Análisis Matemático, Algoritmos, Programación, Probabilidad y Estadística, Ingeniería de *Software*, y Automatas y Lenguajes Formales, entre otros.

RESOLUCIÓN "C.D." N° 048/26

Por otro lado, existe relación con materias del mismo cuatrimestre, como Lógica para las Ciencias Informáticas e Inteligencia Artificial. Esto hace que se deba establecer una correcta articulación entre las materias del mismo cuatrimestre, para facilitar la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes de los temas relacionados. En línea con la Resolución MCH N° 981/2025, que aprueba los contenidos curriculares básicos para la carrera de Licenciatura en Sistemas, Algoritmos y Complejidad cubre algunos de los alcances definidos en el plan de estudios. En particular, aquellos vinculados con la actividad profesional reservada al título de Licenciado en Sistemas **AR1:** Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de información, sistemas de comunicación de datos y *software* cuya utilización pueda afectar la seguridad, salud, bienes o derechos.

Más específicamente, los alcances abordados en el desarrollo de la asignatura son:

- **AL 1:** Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de relevamiento de problemas del mundo real. Realizar la especificación formal, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de calidad de sistemas de software que se ejecuten sobre sistemas de procesamiento de datos.
- **AL 4:** Entender, planificar y/o participar de los estudios técnicos-económicos de factibilidad y/o referentes a la configuración y dimensionamiento de sistemas de procesamiento de información. Supervisar la implantación de los sistemas de información y organizar y capacitar al personal afectado por dichos sistemas.
- **AL 5:** Establecer métricas y normas de calidad y seguridad de software, controlando las mismas a fin de tener un producto industrial que respete las normas nacionales e internacionales. Controlar la especificación formal del producto, del proceso de diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento. Establecer métricas de validación y certificación de calidad.
- **AL 6:** Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar los sistemas de seguridad en el almacenamiento y procesamiento de la información. Realizar la especificación, diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento de los componentes de seguridad de información embebidos en los sistemas físicos y en los sistemas de software de aplicación. Establecer y controlar las metodologías de procesamiento de datos orientadas a seguridad, incluyendo data warehousing.
- **AL 8:** Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de sistemas de administración de recursos. Realizar la especificación formal de los mismos, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de eficiencia/calidad de los sistemas de administración de recursos que se implanten como software sobre sistemas de procesamiento de datos.
- **AL 9:** Analizar y evaluar proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, puesta a punto, mantenimiento y actualización de sistemas de procesamiento de datos.

EJES Y COMPETENCIAS DE LA CARRERA A LOS QUE APORTA LA ASIGNATURA

EJE/COMPETENCIAS	APORTE		
	ALTO	MEDIO	BAJO
COMPETENCIAS GENÉRICAS TECNOLÓGICAS			

Handwritten signature and scribbles on the left margin.

RESOLUCIÓN "C.D." N° 048/26

1. Identificar, formular y resolver problemas de informática	X		
4. Utilizar las técnicas y herramientas de aplicación en la informática	X		
COMPETENCIAS GENÉRICAS SOCIALES, POLÍTICAS Y ACTITUDINALES	ALTO	MEDIO	BAJO
6. Desempeñarse en equipos de trabajo	X		
7. Comunicarse con efectividad	X		
9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad en el contexto global y local		X	
10. Fundamentos para el aprendizaje continuo	X		
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	ALTO	MEDIO	BAJO
CE-CBG1: Diseñar estrategias para la resolución de situaciones problemáticas integrando los conocimientos de las ciencias básicas.	X		
CE-CBG3: Justificar resultados y procedimientos para lograr una comunicación efectiva utilizando vocabulario específico del área.	X		
CE-CBGyE1: Analizar problemas para determinar el grado de computabilidad realizando una correcta clasificación de complejidad.	X		
CE-CBGyE4: Evaluar la eficiencia en tiempo y/o espacio de diversos algoritmos para seleccionar el más adecuado según la necesidad, determinando sus cotas asintóticas.	X		
CE-CBGyE5: Diferenciar entre estrategias de resolución de problemas para identificar en qué situaciones es aplicable cada una, utilizando la estrategia más eficiente en cada caso.	X		
CE-CBGyE6: Diseñar modelos de datos y algoritmos para ser implementados como base de un sistema informático aplicando normas de buena práctica en		X	

Handwritten signature and scribbles on the left margin.

RESOLUCIÓN "C.D." N° 048/26

desarrollo de software.			
-------------------------	--	--	--

RESULTADOS DE APRENDIZAJES

RA 1: Aplica técnicas de análisis de algoritmos para identificar, formular y resolver problemas informáticos, evaluando la eficiencia de distintos métodos en términos de tiempo y espacio.

RA 2: Diseña estrategias de resolución de problemas mediante el uso de técnicas específicas como Greedy, Divide y Vencerás y Programación Dinámica, eligiendo la más adecuada para cada contexto y justificando la selección.

RA 3: Colabora en equipos de trabajo para desarrollar soluciones algorítmicas a problemas complejos, aplicando técnicas de comunicación efectiva y justificación clara de resultados en presentaciones orales o escritas.

RA 4: Integra conocimientos de ciencias básicas y matemáticas aplicadas para analizar la computabilidad y complejidad de problemas, aplicando correctamente clasificaciones de complejidad y modelos de datos cuando sean necesarios.

RA 5: Identifica el impacto social y ético de las soluciones algorítmicas diseñadas, evaluando los posibles efectos de las aplicaciones informáticas en el contexto local y global.

RA 6: Demuestra adaptabilidad y aprendizaje continuo mediante la investigación de técnicas avanzadas de algoritmos y herramientas informáticas, mejorando progresivamente sus métodos de resolución de problemas.

RA 7: Desarrolla modelos de datos y algoritmos eficientes que sirven de base a aplicaciones informáticas, implementando buenas prácticas en el desarrollo de software y justificando las decisiones en términos de claridad, eficiencia y optimización.

RA 8: Evalúa críticamente diversos algoritmos y heurísticas, seleccionando aquellos que respondan mejor a las necesidades planteadas en contextos profesionales específicos, y optimizando las cotas asintóticas de las soluciones implementadas.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Notación asintótica. Análisis de algoritmos. Análisis por estructura de control. Resolución de recurrencias. Estrategias de resolución de problemas. Técnicas de prueba. Especificaciones formales. Tratabilidad y computabilidad. Complejidad computacional. Heurísticas y algoritmos de aproximación.

UNIDADES TEMÁTICAS

UNIDAD 1: Introducción al análisis de algoritmos

Conceptos básicos. Problemas de la Algoritmia. Tiempo y espacio de un algoritmo. Tipos de análisis. Notación asintótica: orden *Ómicron*, *Omega* y *Theta*. Propiedades. Análisis de algoritmos por estructura de control: secuencia, condicionales, estructuras repetitivas. Métodos de resolución de recurrencias. Repaso de estructuras de datos.

UNIDAD 2: Estrategias de resolución de problemas

Estrategias "greedy", "dividir y conquistar" y programación dinámica. Características generales. Esquema general. Algoritmos sobre grafos: algoritmos de recorrido y de optimización. Algoritmos probabilísticos. Clasificación: algoritmos numéricos, algoritmos de Monte Carlo, algoritmos de Las Vegas. Aplicaciones y ejemplos de cada estrategia. Pruebas de correctitud y análisis de eficiencia.

RESOLUCIÓN "C.D." N° 048/26

UNIDAD 3: Verificación formal de algoritmos

Conceptos de verificación formal de programas. Métodos de verificación. Reglas: consecuencia, asignación, composición, condicional, "mientras". Verificación de la correctitud parcial. Verificación de subalgoritmos iterativos y recursivos. Verificación de la terminación. Sensatez y completitud de los métodos de verificación.

UNIDAD 4: Complejidad computacional

Problemas de decisión y optimización. Ejemplos. Modelos de computación. Máquina de Turing determinista y no determinista. Herramientas para la comparación de problemas. Reducción entre problemas. Medidas de complejidad. Conceptos de computabilidad. Clases de complejidad y de tratabilidad. Clases P y NP: definición, características, ejemplos, comparación. Problemas NP-Completos. Importancia del Teorema de Cook. Ejemplos de reducciones a problemas NP-Completos. Problema P = NP. Problemas NP-difíciles. Complejidad en espacio.

UNIDAD 5: Heurísticas y algoritmos de aproximación

Estrategias algorítmicas para problemas NP-Difíciles. Decisión entre resignar correctitud o velocidad. Diferencias entre heurísticas y algoritmos de aproximación. Cotas de errores. Heurísticas para problemas NP-Completos conocidos. Esquemas de algoritmos de aproximación. Ejemplos.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahmad, I. (2024). 50 algoritmos que todo programador debe conocer: enfrente a retos informáticos con algoritmos clásicos y modernos en Machine Learning, diseño de *software*, sistemas de datos y criptografía (2° Ed.). Marcombo.
- Cormen, T. H. y otros. (2022). *Introduction to Algorithms* (4° Ed.). MIT Press.
- Erickson, J. (2019). *Algorithms. University of Illinois*.
- Gutiérrez García, I. y Zuleta Saldarriaga, Y. M. (2024). Introducción a la teoría de grafos: conceptos, algoritmos y aplicaciones (1° Ed.). Universidad del Norte.
- Maheshwari, A. y Smid, M. (2024). *Introduction to Theory of Computation. Carleton University*.
- Moreno, E. (2012). Grafos: fundamentos y algoritmos. Editorial ebooks Patagonia - J.C. Sáez Editor.
- Pérez Aguila, R. (2012). Una introducción a las matemáticas para el análisis y diseño de algoritmos. El Cid Editor.
- Rosenfeld, D. R. y Irazábal, J. (2013). Computabilidad, complejidad computacional y verificación de programas. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata.
- Roughgarden, T. (2022). *Algorithms Illuminated (Omnibus Edition). Sound like Yourself Publishing*.
- Silva Ramírez, E. (2018). Verificación formal de algoritmos: ejercicios resueltos. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- Sipser, M. (2013). *Introduction to Theory of Computation* (3° Ed.). Cengage Learning.
- Villegas Jaramillo, E. J. y Guerrero Mendieta, L. E. (2016). Análisis y diseño de algoritmos: un enfoque práctico. Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Williamson, D. P., y Shmoys, D. B. (2011). *The Design of Approximation Algorithms*. Cambridge University Press.

RESOLUCIÓN "C.D." N° 048/26

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La asignatura adopta un enfoque activo y centrado en el estudiante. Se promueve la construcción del conocimiento a través de la resolución de la lectura crítica, el análisis de problemas reales, la relación de contenidos y el desarrollo de proyectos aplicados. Se busca integrar estrategias didácticas que favorezcan el logro de los resultados de aprendizaje propuestos y su vinculación con las competencias de egreso.

Se alternan instancias de trabajo individual y grupal, fomentando la argumentación basada en evidencia, la toma de decisiones con criterio, y la aplicación práctica del conocimiento. La carga horaria total se distribuye en clases teórico-prácticas, lectura y resolución autónoma de situaciones prácticas, debates sobre problemáticas o noticias relacionadas con la disciplina, resolución de desafíos, elaboración y defensa de proyectos complejos.

La cátedra hace un uso intensivo de su espacio en el Campus Virtual de la Universidad, como repositorio centralizado del material del curso, y también como medio para plantear discusiones a través de foros, proponer actividades de autoevaluación, comunicar novedades, realizar encuestas, entre otras prestaciones que la plataforma ofrece. La utilización de un entorno virtual de aprendizaje en la enseñanza de esta asignatura permite reforzar la acción docente, potenciando las posibilidades de autoaprendizaje de los/as estudiantes y facilitando al equipo de cátedra tanto el seguimiento como la aplicación de metodologías basadas en la participación de los/as estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La evaluación se considera parte integral del desarrollo del curso, un proceso que a lo largo del cuatrimestre busca determinar el grado de logro de los resultados de aprendizaje y, por consiguiente, de las competencias de egreso esperadas.

Se integran diversas estrategias e instrumentos para lograr un seguimiento sistemático del desempeño de los estudiantes: un diagnóstico al inicio; actividades prácticas y desafíos planteados en clase; autoevaluaciones con retroalimentación en el campus virtual; trabajos prácticos con entrega, y en ocasiones con corrección entre pares; rúbricas para una valoración más objetiva y transparente de ciertos logros.

Formalmente, la materia cuenta con dos parciales integradores, con la posibilidad de recuperar uno de ellos al final del cuatrimestre. El primer parcial es teórico-práctico de resolución en el horario de clase, mientras que el segundo parcial consiste en la elaboración de un proyecto grupal más extenso. Los estudiantes que hayan aprobado ambos parciales, acceden a la instancia de elaboración y defensa de un trabajo final integrador (TFI), requerida para la promoción directa de la materia.

En caso de no acceder a la promoción directa, el examen final constituye la última estrategia de evaluación integral, necesaria para la acreditación de la materia.

RÉGIMEN DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Todo estudiante que, habiéndose inscripto para el cursado de la asignatura, cumpla con los requisitos de participación en los trabajos y actividades prácticas propuestas y apruebe ambos parciales con calificación igual o superior a seis (6), con la posibilidad de recuperar uno de ellos al final del curso, obtiene la condición de regular en la materia. El no cumplimiento de cualquiera de los mencionados requisitos hace que el estudiante quede en condición de libre.

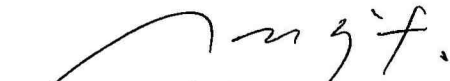
La acreditación de la materia puede obtenerse por cualquiera de las siguientes modalidades:

RESOLUCIÓN "C.D." N° 048/26

- Promoción directa: los estudiantes que estén en condición de regular al finalizar la cursada, pueden aspirar a promocionar la materia mediante la elaboración, presentación y defensa del trabajo final integrador, que consiste en una investigación sobre alguno de los temas incluidos en el programa. Se pide que en el mencionado trabajo se amplíe, se profundice o se describan nuevos conocimientos, más allá de los abordados en el curso. La calificación final del estudiante es el promedio entre las calificaciones de los parciales integradores y del TFI. En caso de no realizar el TFI, o que el mismo no fuera aprobado, el estudiante queda en condición de regular.
- Aprobación como estudiante regular: los estudiantes que al finalizar la cursada estén en condición de regulares y que no hayan optado o no hayan accedido a la promoción directa, deben aprobar un examen final para acreditar la materia. Este es oral y principalmente teórico, aunque puede incorporar una parte práctica escrita.
- Aprobación como estudiante libre: para acreditar la materia, los estudiantes en condición de libres deben aprobar un examen final teórico-práctico con requisitos diferentes a los exigidos a quienes han alcanzado la condición de regular. En esta instancia, y dado el carácter definitivo de la misma, se podrá evaluar el aprendizaje respecto de cualquiera de los temas incluidos en el programa completo de la asignatura.



Abog. Francisco Daniel Victoria
Secretaría Consejo Directivo



Cf. PAUL A. MANGIA
DECANO