



000027

Computabilidad y Complejidad

INSTITUTO: INSTITUTO DE TECNOLOGÍA E INGENIERÍA

CARRERA: **Licenciatura en Informática**

RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA Y EQUIPO DOCENTE:

Pablo Pandolfo

AÑO: 2025

CRÉDITOS: 5

CARGA HORARIA DE INTERACCIÓN PEDAGÓGICA: 64

CARGA HORARIA TOTAL: 125

CÓDIGO DE LA MATERIA EN SIU:

000027

1. Fundamentación

La materia trata un eje fundamental de las ciencias de la computación, la computabilidad y complejidad computacional, necesario en la formación de un profesional de la informática. Asimismo, como distintos contenidos de la complejidad computacional actualmente están abiertos a distintos caminos de investigación, se pretende con la materia estimular este estudio brindando herramientas básicas y esenciales.

2. Propósitos y/u objetivos

- *Comprender qué es un modelo de cómputo y la equivalencia entre cualquier par de modelos de cómputo de propósito general (Tesis de Church-Turing) en cuanto a la resolución de problemas.*
- *Entender los límites de la computabilidad.*
- *Codificar los problemas utilizando lenguajes y entender cuál es la relación intuitiva entre máquinas de Turing y algoritmos.*
- *Desarrollar la intuición de la equivalencia entre máquinas de Turing universales con los intérpretes de lenguajes y, en particular, con la arquitectura de Von Neumann.*
- *Desarrollar tanto una noción informal como formal de problema tratable vs. intratable y comprendan los límites prácticos de la computación.*
- *Conocer las clases de complejidad temporal y espacial más comunes.*

3. Contenidos mínimos

Máquinas de Turing. Máquinas Algorítmicas. Conceptos Básicos de Teoría de Computabilidad y Complejidad: Problemas computables y no computables. Problema de la parada. Problemas tratables e intratables. Conjuntos decidibles, Funciones recursivas. Conjuntos recursivamente enumerables. Reducciones many-one. Clases L, P, PSPACE, NP, NP - completitud. Análisis de

000027



Algoritmos: Análisis asintótico, comportamiento en el mejor caso, caso promedio y peor caso. Notación $O()$. Balance entre tiempo y espacio en los algoritmos. Análisis de Complejidad de Algoritmos. Teoría de base de datos.

4. Carga horaria

Créditos	Interacción pedagógica		Trabajo Autónomo	Total
5	Teoría: 32	Práctica: 32	61	125

4.1 Trabajo autónomo del/la estudiante

Actividad	Carga horaria
Lectura de contenidos teóricos apuntes o bibliografía.	20
Preparación de evaluaciones.	20
Desarrollo de los ejercicios prácticos propuestos.	21

5. Programa analítico

UNIDAD 1: Máquina de Turing.

Propiedades básicas de las máquinas de Turing. Los orígenes de las máquinas de Turing. Formalismos. Convenciones. Configuraciones. Movimientos. Máquinas de Turing como aceptadores de lenguajes. Lenguajes aceptados por máquinas de Turing. Máquinas de Turing multicintas. Máquinas de Turing no deterministas. Máquinas de Turing universales. Comparación entre lenguajes aceptables y decidibles. El problema de la parada.

UNIDAD 2: Computabilidad.

Fundamentos de la teoría de funciones recursivas: parciales, iniciales y recursivas primitivas. Alcance de las funciones recursivas primitivas. Funciones recursivas parciales. Funciones Computables por máquinas de Turing. Problemas y Lenguajes. Poder de los lenguajes de programación.

UNIDAD 3: Complejidad.

Complejidad de los cálculos. Medición de la complejidad. Complejidad de los cálculos por máquinas de Turing. Complejidad de los algoritmos. Complejidad temporal de las

000027



máquinas de Turing. Complejidad de los problemas. Complejidad temporal de los problemas de reconocimiento de lenguajes. Clase P. Complejidad temporal de máquinas no deterministas. Clase NP. Reducciones polinómicas.

6. Ejes y enunciados Multidimensionales y transversales

Eje	Nivel de logro de Aprendizaje	Acciones de enseñanza
C1. Identificación, formulación y resolución de problemas de informática	Alto	Resolución de ejercicios y problemas.
C2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de informática	Alto	Resolución de ejercicios y problemas.
C3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de informática	Medio	Aprendizaje orientado a Proyectos.
C4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la informática	Alto	Resolución de ejercicios y problemas.
C5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas	Medio	Resolución de ejercicios y problemas.
C6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo	Alto	Aprendizaje cooperativo.
C7. Fundamentos para la comunicación efectiva	Alto	Ilustraciones, debate y lluvia de ideas.
C8. Fundamentos para la acción ética y responsable	Medio	Debate.
C9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad en el contexto global y local	NA	NA
C10. Fundamentos para el aprendizaje continuo	Alto	Debate.
C11. Fundamentos para la acción emprendedora	Medio	Resolución de ejercicios y problemas.

000027

7. Bibliografía y recursos

7.1 Bibliografía obligatoria

Hopcroft J. E. (2007). "Teoría de autómatas, lenguajes y computación", 3ra. edición, Addison-Wesley.

Rosenfeld R. (2013). "Computabilidad, complejidad computacional y verificación de programas", 1ra. edición, Editorial de la Universidad de La Plata.

Disponible en:

https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/27887/Documento_completo_.pdf?sequence=3

Rosenberg, A. L. (2009). "The Pillars of Computation Theory: State, Encoding, Nondeterminism". Springer Science & Business Media. USA, San Francisco: Editorial Board.

7.2 Bibliografía optativa

Turing, A. M. (1936). "On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem." Proceedings of the London Mathematical Society.

Turing, A. M. (1950). "Computing Machinery and Intelligence". Mind, Volume LIX, Issue 236, October 1950, Pages 433–460.

7.3. Recursos

Herramienta JFlap (<https://www.jflap.org/>)

Simulador de Máquina de Turing (<https://turingmachinesimulator.com/>)

000027

8. Metodología de enseñanza

8.1 Modalidades u opciones pedagógicas

Las clases serán en modalidades teórica, práctica y teórico-práctico dependiendo del tema a desarrollar.

En las clases teóricas se reforzará con un material de lectura (artículos, capítulos de libros y links a sitios de internet) y en algunos casos con cuestionarios para realizar a través del campus.

Se dará a los alumnos guías de trabajos prácticos con ejercicios para realizar con el objetivo de asentar los conceptos trabajados en clase. Algunos de estos ejercicios formarán parte de su evaluación.

8.2 Formación práctica

Descripción de las Actividades Prácticas. Resolución de Problemas del Mundo Real: Los alumnos deberán resolver Trabajos Prácticos que contienen problemáticas referidas a cada uno de los núcleos temáticos vistos, que corresponden a cada una de las Unidades de los contenidos analíticos. No son de entrega obligatoria.

Simulacros de parcial. La clase previa a cada evaluación parcial se llevará un simulacro que consistirá en plantear a los alumnos situaciones problemáticas similares a las que pueden evaluarse. Instándolos a resolverlos con el apoyo del material elaborado durante las clases, y luego haciendo una puesta en común con el docente y demás alumnos, lo que les permitirá hacer una valoración crítica ante la instancia parcial.

9. Evaluación y régimen de aprobación

9.1 Modalidad de evaluación

La evaluación se realizará a través de dos exámenes parciales con posibilidad de recuperar cada uno de ellos una vez. A su vez evaluaremos a través de las actividades obligatorias y optativas y la observación directa en clase.

9.2 Aprobación de la cursada

Para aprobar la cursada y obtener la condición de regular, el régimen académico establece que debe obtenerse una nota no inferior a cuatro (4) puntos. Todas las instancias evaluativas deberán tener una instancia de recuperatorio. Podrán acceder a la

000027

administración de esta modalidad solo aquellos y aquellas estudiantes que hayan obtenido una nota inferior o igual a 6 (seis) puntos en el examen parcial.

Siempre que se realice una evaluación de carácter recuperatorio, la calificación que los/as estudiantes obtengan reemplazará la calificación obtenida en el examen que se ha recuperado y será la considerada definitiva a los efectos de la aprobación.

9.3 Acreditación de la materia

La materia puede aprobarse por promoción, evaluación integradora, examen final o libre.

Promoción directa: tal como lo establece el art°17 del Régimen Académico, para acceder a esta modalidad, el/la estudiante deberá aprobar la cursada de la materia con una nota no inferior a siete (7) puntos, no obteniendo en ninguna de las instancias de evaluación parcial menos de seis (6) puntos, sean evaluaciones parciales o recuperatorios. El promedio estricto resultante deberá ser una nota igual o superior a siete (7) sin mediar ningún redondeo.

Evaluación integradora: tal como lo establece el art°18 del Régimen Académico, podrán acceder a esta evaluación aquellos estudiantes que hayan aprobado la cursada con una nota de entre cuatro (4) y seis (6) puntos.

La evaluación integradora tendrá lugar por única vez en el primer llamado a exámenes finales posterior al término de la cursada. Deberá tener lugar en el mismo día y horario de la cursada y será administrado, preferentemente, por el/la docente a cargo de la comisión. Se aprobará tal instancia con una nota igual o superior a cuatro (4) puntos, significando la aprobación de la materia.

La nota obtenida se promediará con la nota de la cursada.

Examen final: Instancia destinada a quienes opten por no rendir la evaluación integradora o hayan regularizado la materia en cuatrimestres anteriores. Se evalúa la totalidad de los contenidos del programa de la materia y se aprueba con una calificación igual o superior a cuatro (4) puntos. Esta nota no se promedia con la cursada.