



# Algoritmos y Estructuras de Datos

**Facultad de Ingeniería y Tecnologías**

Ingeniería en Informática

Profesores:

- Ing. José Abadie
- Dr. Ing. Ernesto Ocampo

Ayudantes de docencia:

- Ing. Lucía Moreno
- Ing. Agustín Paredes

## CONTENIDO

Desarrollo del curso.....	4
Descripción.....	4
Contenidos .....	4
Intenciones del curso .....	4
Resultados esperados del aprendizaje: .....	5
Unidades temáticas y sus resultados esperados del aprendizaje.....	5
Estructura general del curso y metodología .....	6
Tipo de asignatura, créditos, carga horaria de clases y dedicación requerida fuera de clase.....	7
Aprobación del curso .....	8
Escala de notas .....	8
Componentes de la calificación del curso .....	9
Aprobación del curso.....	9
NOTAS IMPORTANTES SOBRE CALIFICACIONES DE PARCIALES.....	9
Ponderación de los componentes de calificación .....	11
Cronograma de actividades del curso.....	12
Instrucciones generales de la materia.....	13
Horarios y asistencia. ....	13
Uso del computador portátil.....	13
Pruebas individuales y en equipo. ....	13
Trabajos de aplicación en equipos y ejercicios domiciliarios.....	14

Algoritmos y Estructuras de Datos, Agosto a Diciembre de 2022

Consideraciones sobre el uso de la web asignatura .....	14
Celulares, aplicaciones de mensajería y otras .....	15
Honestidad académica .....	16
Bibliografía.....	17
Básica imprescindible.....	17
Complementaria .....	17

## Desarrollo del curso

### Descripción

El curso de Algoritmos y Estructuras de Datos aborda el estudio, comprensión y aplicación práctica de estructuras y algoritmos fundamentales en Computación.

### Contenidos

- Introducción al Análisis y Diseño de algoritmos; Dividir y Conquistar, Enfoques Ávidos, Programación Dinámica
- Análisis del Orden del Tiempo de Ejecución
- Listas, colas, pilas
- Recursividad
- Árboles binarios y árboles binarios de búsqueda.
- Árboles genéricos, Tries y Árboles B
- Algoritmos de ordenación y clasificación interna
- Hashing.
- Grafos Dirigidos y No Dirigidos
- Análisis y aplicación de librerías de Colecciones estándar en diferentes plataformas de desarrollo

### Intenciones del curso

La **intención primaria** del curso “Algoritmos y Estructuras de Datos” es desarrollar las capacidades de analizar, seleccionar y aplicar en forma práctica conceptos de análisis de algoritmos y estructuras de datos básicas para la resolución de problemas mediante aplicaciones de software.

Se utilizará en este curso un lenguaje de programación y herramientas muy difundidas en la comunidad de desarrollo de software, procurando alcanzar niveles de destrezas satisfactorios (de acuerdo a los requerimientos de la industria) en el manejo de las mismas, así como buenas prácticas de programación de aplicaciones de software de acuerdo a los estándares globales de la disciplina.

Es también una intención de este curso el contribuir a desarrollar valores y habilidades para el trabajo en equipo, la responsabilidad por el aprendizaje propio, la capacidad de resolución de problemas, el pensamiento crítico, la comunicación efectiva y el aprendizaje permanente.

#### Resultados esperados del aprendizaje:

Al culminar exitosamente este curso serás capaz de:

- **Describir, analizar, implementar y aplicar** diferentes algoritmos y estructuras de datos para la resolución, mediante programas de computación, de problemas que implican el almacenamiento y la búsqueda de elementos de información en memoria interna.
- **Analizar la eficiencia y orden del tiempo de ejecución** de algoritmos computacionales y sus aplicaciones.
- **Desarrollar correcta y efectivamente programas de computación** en el (los) lenguajes de programación seleccionado (s) para el desarrollo del curso, cumpliendo con estándares básicos de calidad de software y aplicando técnicas modernas de desarrollo de software, incluyendo pruebas de unidad y documentación de código.
- **Expresar efectivamente** propuestas de desarrollo y soluciones de software a problemas reales, en forma **escrita y oral, argumentando de manera sistematizada** sobre diferentes opciones existentes.
- **Reflexionar** sobre el proceso propio de aprendizaje, con el objetivo de mejorar continuamente el mismo.
- **Trabajar efectivamente** en un equipo de personas para el análisis y solución de problemas mediante aplicaciones de software.
- **Reflexionar** sobre los procesos implantados en tu equipo de trabajo y proponer mejoras a los mismos que propendan a una mayor efectividad en el aprendizaje.

#### Unidades temáticas y sus resultados esperados del aprendizaje

El curso se desarrollará en varias Unidades Temáticas que se enfocan en diferentes tópicos y que, actuando coordinadamente, propenden al logro de los objetivos y resultados de aprendizaje esperados globales del mismo.

Para ello cada unidad temática describe las intenciones y los resultados esperados del aprendizaje específicos de la Unidad. Estos se encuentran publicados en las secciones correspondientes de la webasignatura.

Como estudiante, se espera que comprendas estos resultados esperados del aprendizaje, trabajes para alcanzarlos y reflexiones sobre el proceso a fin de mejorar continuamente: serás el protagonista activo de tu propio aprendizaje. Para aprender a sistematizar esta reflexión y desarrollar las capacidades de **pensamiento crítico**, **resolución de problemas** y de **aprendizaje auto-dirigido**, se te pedirá que desarrolles y mantengas un **portafolio** con las reflexiones y experiencias de aprendizaje, que también entregarás al final del curso y sobre el cual podrás consultar continuamente con los profesores.

#### Estructura general del curso y metodología

Nuestro curso ha sido diseñado siguiendo las más modernas y probadas metodologías de diseño de cursos universitarios, centradas en el **aprendizaje activo** y **enfocadas en el alumno**. Aplicamos estrategias instruccionales que, basadas en el trabajo colaborativo, el aprendizaje auto-gestionado por los alumnos, la instrucción entre pares y la reflexión continua sobre el proceso de aprendizaje, potencian la capacidad de aprendizaje efectivo y resultan en una experiencia mucho más dinámica.

El primer encuentro de cada Unidad Temática se dedicará **al Proceso de Aseguramiento de la Preparación (PAP)**, que tiene por objetivo asegurar que los integrantes del Equipo se encuentran en condiciones óptimas para luego desarrollar los Trabajos de Aplicación. En este **PAP** realizaremos:

- Una medición de la comprensión y aprovechamiento de la **lectura previa indicada**, mediante un cuestionario que resolverás en forma individual.
- Una discusión en equipo de las mismas preguntas planteadas en el cuestionario individual, elaboración de una respuesta grupal, y realimentación inmediata de los resultados.
- Eventualmente, apelación sobre preguntas o respuestas de los cuestionarios que fueran mejorables, a través de la discusión en el equipo y mediante la revisión del material de lectura previa indicado.
- La explicación por parte del docente de las dudas que hayan quedado luego de realizadas las actividades anteriores.

A partir de este momento el Equipo estará en condiciones de comenzar el verdadero trabajo de aprendizaje: el resto de los encuentros de cada Unidad Temática será destinado a resolver en equipo diversas tareas de aplicación de los conceptos fundamentales de la misma. Estas tareas involucrarán – pero no estarán restringidas a- resolver en pseudocódigo problemas típicos y en construir programas que implementen esas soluciones.

Al final de cada uno de estos encuentros cada equipo deberá entregar a través de web asignatura las soluciones desarrolladas en los formatos que se indiquen, y estar en condiciones de realizar una defensa de las mismas en el plenario del curso.

El Equipo es el vehículo con que cuentas para realizar un mejor trabajo en forma efectiva: **aprender**. De allí que es vital que tu Equipo sea lo más productivo posible, a efectos de que tú y cada uno de tus compañeros puedan lograr los mayores niveles de aprendizaje. Para ello contarás con mecanismos y herramientas que facilitarán el intercambio de realimentación y crítica constructiva con tus compañeros, a quienes tú conocerás más que nadie.

También es importante que desarrolles hábitos de “meta-aprendizaje”, es decir, capacidades de reflexión sobre tus procesos cognitivos con el fin de lograr cada vez una mayor efectividad en el aprendizaje, tendrás la oportunidad de desarrollar un “Portafolios de Aprendizaje” individual. En el mismo irás volcando las reflexiones relativas a los aprendizajes alcanzados en las Unidades Temáticas, así como los informes y presentaciones realizadas, junto con las correspondientes auto-evaluaciones.

**Nuestro rol como profesores en el curso será principalmente el de facilitadores expertos en la temática: diseñamos las unidades y las actividades de aplicación, seleccionamos los materiales de apoyo que entendamos más apropiados para lograr el mayor beneficio de las actividades de aplicación, orientamos las interacciones de los equipos en clase y atendemos las consultas que sean necesarias. Procuraremos ayudarte a que aprendas por ti mismo y en colaboración con tus compañeros.**

Tipo de asignatura, créditos, carga horaria de clases y dedicación requerida fuera de clase

Esta asignatura es del tipo “B”, lo que, de acuerdo al Plan de Estudios vigente significa lo siguiente: **“Para el logro de los resultados de aprendizaje, el estudiante tiene que dedicar tiempo fuera del aula para realizar trabajos de campo, realizar proyectos o productos, tareas puntuales en laboratorios o estudios.**

**Se basan en metodologías activas -ABP, ABE, u otras-, evaluación continua y trabajo colaborativo. Las actividades fuera del aula requieren un esfuerzo importante del estudiante, son planificadas y supervisadas por el docente y esto queda claramente reflejado en la planificación de clases presentada en el programa del curso.”**

La asignatura tiene una carga horaria de clases presenciales de 85.2 horas, para **12** créditos, que requieren una dedicación fuera de clase estimada mínima de 2 horas por cada hora de clase. En todas las Unidades Temáticas del curso se proveen materiales de lectura y ejercicios de aplicación

Commented [eo1]: Idem anterior

domiciliarios que deberán ser completados como parte de esta dedicación requerida. Siendo que el objetivo es el de aprendizaje activo y permanente, es fundamental que te apliques en forma **continua, regular y profunda** fuera de clase para aprovechar al máximo el trabajo colaborativo que se realizará en clase y de esta manera alcanzar los Resultados Esperados del Aprendizaje.

#### Aprobación del curso

##### Escala de notas

La escala de notas de la Universidad Católica es la siguiente:

a) De **no aprobación**:

- i) Deficiente
- ii) Regular

b) De **aprobación**:

- i) Bueno
- ii) Bueno Muy Bueno
- iii) Muy Bueno
- iv) Sobresaliente

2) Para la correspondencia entre puntajes y notas se utilizarán los siguientes rangos:

%	nota
0-30	D
31-69	R
70-76	B
77-85	BMB
86-93	MB
94-100	S



### Componentes de la calificación del curso

La calificación del curso se compone de:

- 1) El **componente individual**, integrado por:
  - a) Las pruebas de aseguramiento de la preparación individuales (de cada Unidad Temática).
  - b) Las evaluaciones parciales.
  - c) Los Ejercicios Domiciliarios y casos de estudio
  - d) El Portafolios de aprendizaje (cualitativo)
- 2) El **componente de equipo**, compuesto por:
  - a) Las pruebas de aseguramiento de la preparación en equipo de cada Unidad Temática.
  - b) La apelación o justificación de las respuestas dadas en la prueba de equipo de cada Unidad Temática.
  - c) Los Trabajos de Aplicación realizados en equipo, en clase (calificados en forma unificada en cada Unidad Temática)
- 3) Las **evaluaciones de pares** que tus compañeros harán sobre tu desempeño con respecto al trabajo de equipo.

### Aprobación del curso

Para lograr la **aprobación** del curso deberán darse tres condiciones **simultáneamente**:

1. Obtener una calificación de **61%** o superior en el **componente individual y**
2. Obtener una calificación de **70%** o superior en el promedio ponderado de los tres componentes y
3. Verificar una asistencia no menor al **75%** de todas las clases efectivamente dictadas.

### NOTAS IMPORTANTES SOBRE CALIFICACIONES DE PARCIALES

Las pruebas parciales tendrán varias partes, entre las que se encuentran:

Commented [eo2]: Tenemos que discutir esto a ver cómo queda

Algoritmos y Estructuras de Datos, Agosto a Diciembre de 2022

1. Preguntas o pequeños problemas de rápida resolución, habitualmente en un cuestionario en línea
2. Desarrollo de algoritmos y soluciones en pseudocódigo de acuerdo a los estándares correspondientes de la asignatura
3. Desarrollo de programas completos, incluyendo juegos de prueba.

A los efectos de la calificación total del parcial, se utilizará el promedio ponderado de las partes y será necesario siempre obtener, en las dos últimas partes, al menos 50% EN CADA UNA DE ELLAS. De lo contrario, la calificación máxima del parcial **quedará acotada superiormente por un valor de 50%.**

### Ponderación de los componentes de calificación

Una vez alcanzada la aprobación parcial como indicado en la sección anterior, los dos componentes principales se han de promediar con las siguientes ponderaciones.

COMPONENTE	ponderación	
<b>COMPONENTE INDIVIDUAL</b>		<b>50%</b>
Parciales	70	
iRATs	20	
Ejercicios Domiciliarios y Casos de Estudio	10	
Portafolios de Aprendizaje	cualitativo	
<b>COMPONENTE DE EQUIPO</b>		<b>42%</b>
tRATs	35	
Trabajos de Aplicación	65	
<b>EVALUACIONES DE PARES</b>		<b>8%</b>
<b>Total Calificaciones del Curso</b>		<b>100%</b>

**Commented [eo3]:** Hay que revisar esto y habilitar un ejercicio de negociación de calificaciones

Algoritmos y Estructuras de Datos, Agosto a Diciembre de 2022

Cronograma de actividades del curso

FECHA	UNIDAD TEMÁTICA - EVENTO
08/08/2022	Inicio del curso, UNIDAD TEMÁTICA 0 (UT0) –Introducción y Metodología
15/08/2022	UT1 - Transición a JAVA
22/08/2022	UT2-Análisis y Diseño de Algoritmos
29/08/2022	UT3 - Listas, Pilas y Colas e Introducción a Colecciones
05/09/2022	UT4 - Arboles Binarios
14/09/2022	UT5 - Arboles Genéricos, Tries
26/09/2022	UT6-Hashing y colecciones
12/10/2022 Y 17/10/2022	<b>PRIMER PARCIAL</b> , Evaluaciones de pares, reflexiones del aprendizaje
19/10/2022	UT7 - Grafos Dirigidos
31/10/2022	UT8 - Grafos No Dirigidos
14/11/2022	UT9 - Clasificación
28/11/2022 Y 30/11/2022	<b>SEGUNDO PARCIAL</b> , Evaluaciones de pares, reflexiones del aprendizaje

### Instrucciones generales de la materia.

#### Horarios y asistencia.

La aprobación del curso requiere de una asistencia igual o mayor al **75%** del total de clases dictadas, por lo que los docentes debemos registrar la misma al comenzar la clase (en cada módulo de 80 minutos), lo que haremos dentro de los primeros 15 minutos de iniciada la clase. **No se computará asistencia - sin excepciones - a los alumnos que lleguen luego de la instancia de registro.**

La **planilla de asistencias** estará disponible en tiempo real en la webasignatura, y los profesores enmendaremos eventuales errores **hasta 1 semana** después de la clase correspondiente. Luego de este plazo, no se harán modificaciones. Ten esto en cuenta y cuida de verificar la asistencia registrada en cada clase (módulo). **Ten en cuenta** que la asistencia afectará también en todas las calificaciones de trabajos o pruebas realizadas en equipo.

#### Uso del computador portátil

Para **todos** los encuentros será necesario que cada equipo **posea AL MENOS dos computadores portátiles** debidamente configurados. Como integrante del equipo serás responsable de que esto se cumpla.

#### Pruebas individuales y en equipo.

**Todas** las instancias de pruebas individuales y de equipo serán realizadas **exclusivamente** en el recinto del salón de clase, y serán iniciadas puntualmente a la hora indicada.

Podrás participar en la prueba individual aún si llegas tarde: tendrás disponible para realizarla el tiempo que reste para la hora de cierre establecida.

Si deseas obtener calificación de una prueba en equipo, deberás participar de la misma **en forma completa**.

Las evaluaciones iniciales individuales, las evaluaciones en equipos de cada Unidad Temática y los Parciales, podrán ser tomados utilizando cuestionarios de la webasignatura. Por esta razón, en los días que haya pruebas (individuales, en equipo o parciales) **será imprescindible** que concurras con tu computadora personal **debidamente configurada** para acceder a la webasignatura, realizar las pruebas y utilizar las herramientas de desarrollo del curso. Te recomendamos verificar esta configuración con antelación y comprobarlo unos minutos antes de la prueba, así puedes resolver eventuales problemas y evitar nervios inconvenientes.

#### Trabajos de aplicación en equipos y ejercicios domiciliarios

Los trabajos de aplicación en Equipos, exclusivamente realizados en clase, son la parte más importante del proceso de aprendizaje de cada Unidad Temática. Los mismos serán de diferentes índoles, procurando alcanzar mediante ellos los Resultados Esperados del Aprendizaje (*REA*) definidos para el Curso y para cada Unidad Temática.

Las evaluaciones (parciales, evaluación sobre el proyecto) procurarán determinar en qué grado has alcanzado esos Resultados del Aprendizaje, y para ello los Trabajos de Aplicación siempre estarán alineados con los *REA*. Es por tanto de la máxima importancia que tú y cada miembro de tu equipo se prepare de la mejor manera posible, a efectos de lograr el mayor éxito y aprendizaje en cada Trabajo de Aplicación.

Los Trabajos de Aplicación serán calificados en forma integral por cada Unidad Temática, **otorgándose la calificación a los integrantes del equipo que efectivamente participen del desarrollo de esos trabajos.**

También te proveeremos todas las semanas de diferentes ejercicios domiciliarios y lecturas o fuentes de información adicionales, que te serán útiles para prepararte para trabajar en equipo con tus compañeros de la forma más efectiva y lograr mayores niveles en las destrezas objetivo.

#### Consideraciones sobre el uso de la web asignatura

La Web asignatura de nuestro curso contiene todos los materiales puestos a tu disposición por los docentes.

**El foro de anuncios generales** de la web asignatura **es el medio de comunicación básico** de los docentes.

Es **tu** responsabilidad verificar, una vez cerrado el plazo de inscripciones al curso, tu estado de registro en la web asignatura, y la consulta habitual a la misma para tomar conocimiento de todas las comunicaciones y avisos efectuados por los docentes, referentes a cualquier aspecto relacionado con el desarrollo de la asignatura (fijación de fechas de parciales, salones, correcciones, comunicaciones generales, etc.).

**NOTA:** si tienes consultas por temas personales o de agenda preséntalos **personalmente** a los docentes. Por temas administrativos o de gestión consulta a las autoridades correspondientes de la Carrera.

#### Celulares, aplicaciones de mensajería y otras

El tiempo que dispones en clase con tu equipo es sumamente valioso para el aprendizaje, y, una vez perdido, ya no es posible recuperarlo. Por tal razón deseamos evitar toda distracción, y que cada integrante del equipo se dedique completamente a trabajar con sus compañeros.

No se podrá entonces utilizar el teléfono ni otros dispositivos o aplicaciones de mensajería durante la clase. Si necesitas hablar por teléfono, podrás salir del salón unos minutos para hacerlo, comunicándolo al Profesor.

El uso de cualquiera de estos dispositivos o aplicaciones durante la clase dará lugar a que no se te compute la asistencia en el módulo, lo que podrás verificar en la planilla de asistencia. Esto podrá incidir también en las calificaciones de los Trabajos de Aplicación en Equipos afectados por tu ausencia.

### Honestidad académica

Para la realización de tus presentaciones, tanto en equipo como individuales, debes tener especialmente en cuenta que se espera un producto desarrollado exclusivamente por ti y no algo copiado o desarrollado por otra persona.

Si presentaras como propio un trabajo copiado o realizado por otra persona, **o descargas textuales de páginas de internet**, además de no servirte en absoluto para alcanzar los resultados esperados del aprendizaje, estarías cometiendo una deshonestidad académica grave.

Vale la pena transcribir algunos párrafos de lo que a ese respecto expresa el folleto “HONESTIDAD ACADÉMICA: RESPONSABILIDAD DE TODOS” elaborado por la Universidad Católica:

***“Una Universidad es por esencia un ámbito de libertad y búsqueda de la verdad, por esto el respeto a la honestidad académica es un principio y un valor que debe ser defendido en toda circunstancia. Los universitarios continuamente leen, analizan, debaten ideas de varios autores que luego toman en cuenta al elaborar trabajos académicos.”***

***“...Reconocer y valorar el trabajo de otros, no apropiarse indebidamente del pensamiento o la creación de terceros, es la base que permite producir y compartir conocimientos en una comunidad académica...”***

***“...Más allá de las disposiciones reglamentarias, compete a todos preservar estos valores y hacer posible que nuestra Universidad forme profesionales y personas éticamente insobornables y socialmente responsables...”***

**Recuerda:** puedes consultar a los profesores en cualquier momento sobre dudas acerca de cómo citar, transcribir o parafrasear correctamente trabajos, textos o imágenes de terceros.



## Bibliografía

Toda la bibliografía y recursos necesarios (lecturas, videos, ejemplos, ejercicios, recursos web, etc.) para la preparación de cada Unidad Temática será publicada por la Cátedra en la sección correspondiente de cada tema en la webasignatura.

En términos generales, se utilizarán los siguientes materiales:

### Básica imprescindible

- a) "Estructura de Datos en Java", Mark Allen Weiss, Ed. Addison Wesley
- b) "The Algorithm Design Manual", Steven Skiena, Springer 2008
- c) "Data Structures and Algorithms in Java", Michael Goodrich & Roberto Tamassia
- d) "Estructura de Datos y Algoritmos", Aho, Hopcroft, Ullman, Ed. Addison Wesley
- e) "Introduction to Algorithms", Thomas Cormen et al., The MIT Press
- f) Algoritmos y Estructuras de Datos, Niklaus Wirth, Ed. Prentice Hall
- g) Pensando la computación como un científico – JAVA, Allen B. Downey
- h) Manuales y tutoriales en líneas de las herramientas de programación (Netbeans, Java, JUnit, JDoc, etc.)

### Complementaria

- a) Cursos en línea, Tutoriales y videos disponibles en la web, a ser indicados por la Cátedra para cada Unidad Temática
- b) Data Structures and Algorithms with Object-Oriented Design Patterns in Java, Bruno Preiss (disponible en formato electrónico en la webasignatura)
- c) Data Structures and Algorithm Analysis, Edition 3.2, Clifford A. Shaffer, (disponible en formato electrónico en la webasignatura)

Algoritmos y Estructuras de Datos, Agosto a Diciembre de 2022

- d) El Arte de Programar Ordenadores, Donald Knuth, Volumen 1 y Volumen 3.
- e) "Algorithms"; Dasgupta, Papadimitriou, Vazirani, 2006
- f) ["Cracking the Coding interview"](#)