

# Lógica para ciencias de la computación

## Guía de asignatura

Última actualización: enero de 2023

### 1. Información general

<b>Nombre de la asignatura</b>	Lógica para ciencias de la computación
<b>Código</b>	11310035
<b>Tipo de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Número de créditos</b>	2
<b>Tipo de crédito</b>	1A+1B
<b>Horas de trabajo semanal con acompañamiento directo del profesor</b>	64
<b>Horas semanales de trabajo independiente del estudiante</b>	32
<b>Prerrequisitos</b>	Lógica teoría de números y conjuntos
<b>Correquisitos</b>	Ninguno
<b>Horario</b>	Martes y jueves 11 - 13
<b>Líder de área</b>	Daniel Alfonso Bojacá Torres
<b>Salón</b>	Sala Lovelace

### 2. Información del profesor y monitor

<b>Nombre del profesor</b>	<b>Daniel Alfonso Bojacá Torres</b>
<b>Perfil profesional</b>	Matemático y Magíster en Ciencias - Matemáticas de la Universidad de Nacional de Colombia. Intereses: Ciencias de la computación, teoría de grafos y análisis de señales.
<b>Correo electrónico institucional</b>	<b>danielal.bojaca@urosario.edu.co</b>
<b>Lugar y horario de atención</b>	Martes y jueves 9:00 a 10:30 Viernes 10:30 a 12:00
<b>Página web u otros medios (opcional)</b>	

### 3. Resumen y propósitos del curso

En este curso examinaremos en gran detalle uno de los sistemas formales más sencillos, a saber, la lógica proposicional bivalente. Se presentará este sistema desde una perspectiva de ciencias de la computación, resaltando la codificación de situaciones, las nociones y teoremas básicos, y el componente algorítmico de las funciones recursivas y de los algoritmos de búsqueda de modelos (SAT solvers) para la resolución de problemas aplicados. Mediante este estudio veremos los estrechos vínculos entre las matemáticas, la computación y el razonamiento.

### 4. Conceptos fundamentales

1. El sueño de Leibniz y Boole: mecanización del pensamiento.
2. Representación de situaciones mediante lógica proposicional.
3. Funciones recursivas sobre números naturales y árboles binarios.
4. Fórmulas de la lógica proposicional.
5. Verdad, validez, satisfacibilidad e implicación lógica.
6. Tableaux semánticos.
7. SAT solvers para la resolución de problemas aplicados.

### 5. Resultados de aprendizaje esperados (RAE)

1. Listar los componentes de las fórmulas de la lógica proposicional y usarlos en la representación de situaciones tales como problemas matemáticos, juegos y acertijos, o aplicaciones al sector real.
2. Manipular las fórmulas mediante su estructura de árboles para diseñar funciones recursivas sobre fórmulas.
3. Construir demostraciones de propiedades de fórmulas y funciones mediante un lenguaje apropiado, claro y pulcro.
4. Recordar y contrastar los conceptos de objeto y función recursiva, fórmulas satisfacibles y válidas, consecuencia lógica y complejidad computacional, demostrando experticia en el problema de satisfacibilidad en lógica proposicional.
5. Implementar algoritmos para evaluación de funciones recursivas en el lenguaje de programación Python.
6. Participar eficazmente en actividades colaborativas, en las cuales son indispensables la responsabilidad individual y colectiva, la empatía, la escucha activa, la ayuda, el humor y el liderazgo.

## 6. Modalidad del curso

Los estudiantes asistirán presencialmente a clase.

## 7. Estrategias de aprendizaje

1. Exposiciones magistrales.
2. Lectura individual y explicación entre pares.
3. Resolución de ejercicios de manera individual y en el tablero.
4. Actividades colaborativas de implementación de algoritmos y resolución de problemas.
5. Actividades virtuales.

## 8. Actividades de evaluación

Tema	Actividad de evaluación	Porcentaje	Fecha examen	Fecha de retroalimentación
Los correspondientes a las sesiones 1 a 7	Evaluación escrita individual – <b>Primer parcial</b>	20	Cuarta semana	Quinta semana
Los correspondientes a las sesiones 9 a 15	Evaluación escrita individual – <b>Segundo parcial</b>	20	Octava semana	Novena semana
Los correspondientes a las sesiones 17 a 23	Evaluación escrita individual – <b>Tercer parcial</b>	20	Treceava semana	Catorceava semana
SAT Solvers	Proyecto aplicado	25	Entregas programadas	Una semana después de la entrega
Todos	Talleres virtuales*	15	Todas	Inmediato

NB: En este curso se llevará asistencia. \* Para obtener la nota de este 15% es necesario haber asistido por lo menos al 80% del curso.

## 9. Programación de actividades

Fecha	Tema	Trabajo independiente del estudiante	Recursos que apoyan la actividad
	SEMANA 1		
Sesión 1 Enero 31	Lenguaje, lógica y recursión.	Revisión de los slides de clase.	Slides: lógica, lenguaje y recursión.
Sesión 2 Febrero 2		Revisión del material virtual; actividades virtuales 1 - 4; ejercicios del taller.	Módulos 1 y 2 del aula virtual; Taller recursión en números y árboles.
	SEMANA 2		
Sesión 3 Febrero 7	Fórmulas proposicionales.	Revisión de la sección del libro y/o de los slides de clase.	[1, sec. 2.1] Slides: Fórmulas de la lógica proposicional.
Sesión 4 Febrero 9		Revisión del material virtual; actividad virtual 5; ejercicios del taller.	Módulo 3 del aula virtual; Taller recursión sobre fórmulas.
	SEMANA 3		
Sesión 5 Febrero 14	Interpretaciones y tablas de verdad.	Revisión de la sección del libro y/o de los slides de clase.	[1, sec. 2.2] Slides: Interpretaciones y tablas de verdad.
Sesión 6 Febrero 16		Revisión del material virtual; actividad del taller.	Taller implementación de tablas de verdad.
	SEMANA 4		
Sesión 7 Febrero 21	Preparación para el parcial.	Ejercicios de los talleres.	Ejercicios de talleres Nash y Preparcial.
Sesión 8 Febrero 23	PRIMER PARCIAL		
	SEMANA 5		
Sesión 9 Febrero 28	Equivalencia lógica. <b>Entrega 1</b>	Revisión de la sección del libro y/o de los slides de clase.	[1, secs. 2.3 y 4.1] Slides: equivalencia lógica.
Sesión 10 Marzo 2	<b>Diálogo Formativo</b>	Ejercicios del taller.	Taller equivalencia lógica.
	SEMANA 6		
Sesión 11 Marzo 7	Satisfacibilidad, validez y consecuencia.	Revisión de la sección del libro y/o de los slides de clase.	[1, sec. 2.5] Slides: Satisfacibilidad, validez y consecuencia.
Sesión 12 Marzo 9		Ejercicios del taller.	Taller satisfacibilidad, validez y consecuencia.

	SEMANA 7		
Sesión 13 Marzo 14	Uso de la lógica proposicional para la representación de situaciones.	Revisión de los slides de clase.	Slides: representación de situaciones.
Sesión 14 Marzo 26		Ejercicios del taller	Taller representación de situaciones.
	SEMANA 8		
Sesión 15 Marzo 21	Preparación para el parcial.	Ejercicios de los talleres.	Ejercicios de talleres Nash y Preparcial.
Sesión 16 Marzo 23	<b>SEGUNDO PARCIAL</b>		
	SEMANA 9		
Sesión 17 Marzo 28	Tableros semánticos.	Revisión de la sección del libro y/o de los slides de clase.	[1, sec. 2.6] Slides: tableaux.
Sesión 18 Marzo 30	<b>Entrega 2</b>	Actividad del taller.	Taller implementación de tableaux.
	<b>SEMANA SANTA 3 – 7 ABRIL</b>		
	SEMANA 10		
Sesión 19 Abril 11	Implementaciones depth-first y breadth-first.	Revisión de los slides de clase.	Slides: comparación de implementaciones de los tableaux.
Sesión 20 Abril 13		Actividad del taller.	Taller implementación de tableaux.
	SEMANA 11		
Sesión 21 Abril 18	Uso de la lógica proposicional para la resolución de problemas.	Actividad del taller.	Taller virtual representación de problemas mediante lógica proposicional.
Sesión 22 Abril 20		Actividad del taller.	Taller representación de problemas y su implementación en Python.
	SEMANA 12		
Sesión 23 Abril 25	Transformación de Tseitin.	Revisión de la sección del libro y/o de los slides de clase.	[1, secs. 4.2 y 4.5.1] Slides: Transformación de Tseitin.
Sesión 24 Abril 27	<b>Entrega 3</b>	Actividad del taller.	Taller implementación transformación de Tseitin.
	SEMANA 13		
Sesión 25 Mayo 2	Preparación para el parcial.	Ejercicios de los talleres.	Ejercicios de talleres Nash y Preparcial.
Sesión 26 Mayo 4	<b>TERCER PARCIAL</b>		

	SEMANA 14		
Sesión 27 Mayo 9	Algoritmo DPLL	Revisión de la sección del libro y/o de los slides de clase	[1, sec. 6.3 y 6.4] Slides: Algoritmo DPLL
Sesión 28 Mayo 11	Entrega 4	Actividad del taller;	Taller implementación del algoritmo DPLL
	SEMANA 15		
Sesión 29 Mayo 16	Algoritmo WalkSAT	Revisión de los slides de clase	Slides: Algoritmo WalkSAT
Sesión 30 Mayo 18		Actividad del taller;	Taller implementación del algoritmo WalkSAT
	SEMANA 16		
Sesión 31 Mayo 23	Complejidad computacional de los algoritmos	Revisión de la sección del libro y/o de los slides de clase	[1, sec. 6.7] Slides: complejidad computacional SAT;
Sesión 32 Mayo 25		Actividad del taller;	Taller comparación de algoritmos
Mayo 30 Junio 1	SUSTENTACIÓN DE PROYECTOS		

## 10. Factores de éxito para este curso

A continuación, se sugieren una serie de acciones que pueden contribuir, de manera significativa, con el logro de metas y consecuentemente propiciar una experiencia exitosa en este curso:

1. Planificar y organizar el tiempo de trabajo individual que le dedicará al curso.
2. Organizar el sitio y los materiales de estudios.
3. Tener un grupo de estudio, procurar el apoyo de compañeros.
4. Cultivar la disciplina y la constancia, trabajar semanalmente, no permitir que se acumulen temas ni trabajos.
5. Realizar constantemente una autoevaluación, determinar si las acciones realizadas son productivas o si por el contrario se debe cambiar de estrategias.
6. Asistir a las horas de consulta del profesor, participar en clase, no quedarse nunca con la duda.
7. Utilizar los espacios destinados para consultas y resolución de dudas, tales como Sala Nash y Sala Knuth.
8. Propiciar espacios para el descanso y la higiene mental, procurar tener buenos hábitos de sueño.

9. Tener presente en todo momento valores como la honestidad y la sinceridad, al final no se trata solo de aprobar un examen, se trata de aprender y adquirir conocimientos. El fraude es un autoengaño.

## 11. Bibliografía y recursos

[1] Ben-Ari, Mordechai (2012) *Mathematical Logic for Computer Science*. Springer. Third edition.

## 12. Bibliografía y recursos complementarios

[2] Shrivastava, Shashi (2013) *A Course on Mathematical Logic*. Springer.

[3] Boolos, George & Burgess, Richard & Jeffrey, Richard (2007) *Computability and Logic*. Cambridge University Press.

[4] Enderton, Herbert (2001) *A Mathematical Introduction to Logic*. Academic Press. Second Edition.

[5] Caicedo, Xavier (1989) *Elementos de lógica y calculabilidad*. Editorial Universidad de los Andes.

## 13. Acuerdos para el desarrollo del curso

No se realizará aproximación de notas al final del semestre. Las notas solo serán cambiadas con base en reclamos OPORTUNOS dentro de los límites de tiempo determinados por el Reglamento Académico. Si por motivos de fuerza mayor el estudiante falta a algún parcial o quiz, deberá seguir el procedimiento regular determinado por el Reglamento Académico para presentar supletorios. No habrá acuerdos informales al respecto. No se eximirá a ningún estudiante de ningún examen. Los quices y exámenes parciales se realizarán en horas de monitoria

### ASISTENCIA AL CURSO

Con el propósito de afianzar el modelo pedagógico contemplado en el Proyecto Educativo Institucional y promover un rendimiento académico óptimo, es necesario asegurar un espacio de interacción entre estudiantes y profesores que facilite la reflexión y el debate académico en torno al conocimiento. En este sentido, se valora la participación en las actividades académicas y esta se considera como un deber y un derecho del estudiante. (Artículo 48 Reglamento Académico).

**De no asistir a más del 80% de las clases el 15% se pierde con 0.0.**

## **PROCESOS DISCIPLINARIOS-FRAUDE EN EVALUACIONES**

Teniendo en cuenta el reglamento formativo-preventivo y disciplinario de la Universidad del Rosario, y la certeza de que las acciones fraudulentas van en contra de los procesos de enseñanza y aprendizaje, cualquier acto corrupto vinculado a esta asignatura será notificado a la secretaría académica correspondiente de manera que se inicie el debido proceso disciplinario. Se recomienda a los estudiantes leer dicho reglamento para conocer las razones, procedimientos y consecuencias que este tipo de acciones pueden ocasionar, así como sus derechos y deberes asociados a este tipo de procedimientos.

La asignatura no tiene ningún tipo de Bono.

## **14. Respeto y no discriminación**

Si tiene alguna discapacidad, sea este visible o no, y requiere algún tipo de apoyo para estar en igualdad de condiciones con los(as) demás estudiantes, por favor informar a su profesor(a) para que puedan realizarse ajustes razonables al curso a la mayor brevedad posible. De igual forma, si no cuenta con los recursos tecnológicos requeridos para el desarrollo del curso, por favor informe de manera oportuna a la Secretaría Académica de su programa o a la Dirección de Estudiantes, de manera que se pueda atender a tiempo su requerimiento.

Recuerde que es deber de todas las personas respetar los derechos de quienes hacen parte de la comunidad Rosarista. Cualquier situación de acoso, acoso sexual, discriminación o matoneo, sea presencial o virtual, es inaceptable. Quien se sienta en alguna de estas situaciones puede denunciar su ocurrencia contactando al equipo de la Coordinación de Psicología y Calidad de Vida de la Decanatura del Medio Universitario (Teléfono o WhatsApp 322 2485756).