

INTRODUCCIÓN A LA LÓGICA FORMAL: GUÍA DE LA ASIGNATURA

Profesor responsable: Dr. Adrián López Gómez

Posgraduado en Lógica y Argumentación,
y Doctorando en Filosofía por la Universidad de Zaragoza.
Horario de clases: MJ de 11:00-12:30
Email: academialap@academialap.com
Tfno: +34 660 660 744

Presentación y contexto general de la asignatura

Este curso introduce al estudiante a la amplia área de investigación de la lógica formal. Existen muchas ramas de investigación en esta área, pero una base común: 1) La Teoría de Conjuntos, 2) La Lógica Proposicional y 3) La Lógica de Predicados. Además, La lógica formal es transversal a muchas otras áreas del conocimiento humano. Disciplinas como las matemáticas, la filosofía, la informática, la lingüística, la psicología, el derecho e incluso la política hacen uso de la lógica en alguna de sus campos de investigación. Por tanto, adquirir conocimientos en lógica formal no sólo puede reportar un enorme placer intelectual y conocimientos en la área de la lógica, sino también una mayor comprensión acerca de como funciona el razonamiento científico y tecnológico del resto de las áreas de conocimiento humano. Al mismo tiempo, esta disciplina convierte al estudiante en una persona capaz de criticar con criterio, reconocer argumentos engañosos, tomar decisiones importantes mediante análisis formales y representar la realidad mediante modelos matemáticos. En este sentido la lógica es una buena guía para cualquier persona que aspire a desarrollar cualquier area donde se necesite de un razonamiento formal, riguroso y exacto.

Objetivos y Competencias

- Dar herramientas propedéuticas al estudiante para que pueda estudiar lógica formal de manera autónoma, siendo capaz de comprender su bibliografía sin ayuda.
- Comprender los conceptos fundamentales de la lógica: lógica formal, lenguaje formalizado, validez, consecuencia lógica, equivalencia lógica, satisfacibilidad, etc.
- Convertirse en una persona con la capacidad de analizar formalmente el lenguaje, ser capaz de entender fórmulas y derivar de manera formal consecuencias.
- Ser capaz de entender como funciona el razonamiento deductivo y matemático que tan importante en la investigación científica.
- Desarrollar la capacidad para criticar argumentos pseudo-científicos, ideas que no tienen sustento racional, reconocer la invalidez de los argumentos desde un punto de vista formal, identificando falacias, y exponer de manera sistemática las incoherencias que pueda llegar a tener los distintos argumentos o pruebas.

Requisitos Mínimos

Este curso académico es un curso introductorio. Por tanto, no se exigirán en este caso unos requisitos mínimos o una titulación obligatoria. No obstante, será requisito indispensable que el alumno disponga de ciertas actitudes intelectuales: auto-disciplina. El estudiante deberá dedicar tiempo a su formación y estudio, así como el cumplimiento de las tareas obligatorias exigidas por el profesor.

Metodología de Aprendizaje

El curso consta de tres métodos de aprendizaje:

- **Clases por videoconferencia educativa:** El curso consta de dos clases en directo por semana mediante un programa de videoconferencia educativa que permite una relación directa con el profesor, pizarra digital, intercambio de ficheros, visualización del escritorio etc. Este entorno virtual esta destinado a simular el espacio típico de una aula de aprendizaje.
- **Plataforma Educativa** La formación del estudiante continuará mediante la plataforma educativa moodle (<http://academialap.com/moodle/login/index.php>) donde los alumnos se comprometerán a realizar las tareas en unos plazos fijos e improrrogables. De este modo, gracias a las lecciones presenciales por videoconferencia y las tareas y lecciones asincrónicas de la plataforma educativa el estudiante podrá disponer de un entorno de formación ideal para ampliar sus conocimientos y resolver sus dudas siempre que lo precisen.
- **Tutorías particulares** A esto habrá que añadir dos sesiones de videoconferencias particulares, donde el profesor ayudará al alumno en un trato directo e individual en caso de tener problemas a la hora de asimilar algunos de estos contenidos teóricos.

Duración del curso y Actividades de evaluación

Este curso de iniciación a la lógica formal tendrá la duración de cuatro meses cuyas lecciones se impartirán en directo todos los martes y jueves a las 11 am por la mañana (horario español). Los alumnos que no puedan asistir en directo a las lecciones recibirán una grabación de las mismas lecciones, pero, en dicho caso, el alumno se comprometerá con el profesor a seguir las clases con la misma continuidad que el resto de alumnos que asisten en directo a las lecciones.

El curso se dividirá en dos exámenes:

- 28 de Octubre: El primer parcial de lógica formal.
- 15 de Diciembre: El segundo parcial de lógica formal.

Por último, se realizará un trabajo de fin de curso que se publicará en la página web de la Academia LAP a nombre del propio alumno. Este trabajo debe ser valioso para los estudiantes de lógica formal y, por tanto, el trabajo académico se valorará en virtud de como de valiosa sea su aportación a la área de la lógica. El trabajo puede ser desde un artículo, un resumen de alguna obra filosófica, la realización de unos ejercicios con una explicación acerca de como hacerlos, etc. El alumno deberá proponer al profesor el trabajo que quiere presentar a final de curso para concordar la condiciones del trabajo académico.

De ambos exámenes se realizará la media ponderada y el trabajo de fin de curso será una condición necesaria para presentarse al último examen y, por ende, aprobar el curso.

Los alumnos que aprueben entrarán dentro de la base de datos de la Academia LAP dándoles prioridad a la hora de formar parte de cursos de mayor nivel. Al mismo tiempo se les otorgará un título privado por parte de la academia que, aunque tenga validez oficial, dará constancia de las horas dedicadas al aprendizaje de la disciplina y la superación por parte del alumno de las pruebas de nivel exigidas por el curso.

Programa

Primer parte: ¿Qué es la lógica?

1. Definición de la lógica como ciencia formal: Distinción entre constante lógica y constante no lógica.
2. Lógica tradicional, lógicas clásicas y lógicas no clásicas.
3. Propiedades formales para fórmulas: Satisfacibilidad, verdad lógica, consistencia y contingencia.
4. Propiedad formales de los argumentos o relaciones entre fórmulas: Validez y consecuencia lógica, equivalencia lógica, independencia lógica y satisfacibilidad de conjuntos.
5. Métodos epistémicos sintácticos y semánticos.

Segunda parte: El lenguaje de la lógica de proposiciones (Lp)

1. El Sistema lógico de Lp (lógica de proposiciones): Alfabeto, reglas de formación y reglas de transformación.
2. Definición de alcance de las fórmulas.
3. Estructura jerárquicas de las fórmulas.
4. Formalización.
5. Reglas de definición y equivalencia.
6. Métodos sintácticos: Formas normales y Deducción Natural.
7. Noción de interpretación semántica.
8. Métodos semánticos: tablas de verdad, arboles semánticos, deducción mediante reglas semánticas.

Tercera parte: Teoría básica de conjuntos (TC)

1. Noción de conjunto. Notación básica. Definir por extensión y intensión un conjunto. Conjunto vacío y conjunto lleno.
2. Relación de pertenencia y inclusión.
3. Operaciones con conjuntos: Unión, intersección, complemento, diferencia, gran unión, gran intersección y conjunto potencia.
4. Noción de Relación. Notación básica, par ordenados.
5. Operaciones con relaciones: Pares ordenados, Producto Cartesiano, Relación de identidad, Dominio, Recorrido y Campo; Restricción e imagen, inversa, producto relativo. Función.
6. Definición de simétrica, asimetría y antisimétrica, la reflexibilidad, transitividad y la conexión débil y fuerte; Relación de equivalencia, coclase o conjunto cociente, particiones, relaciones de orden, orden parcial no estricto, orden lineal no estricto, Orden parcial estricto, Orden lineal estricto, Orden debil, Bueno orden.
7. Noción de Función. Notación básica: inyección, exhaustión, proyección y biyección.
8. Operaciones con funciones: Función inversa, Composición de funciones, Exponenciación de conjuntos.

9. Formalización.
10. Diagramas de Venn y Pruebas de deducción con conjuntos.
11. Simplificación de conjuntos.

Cuarta parte: El lenguaje de la lógica de predicados (LP)

1. El Sistema lógico de LPO(lógica de predicados): Alfabeto, reglas de formación y reglas de transformación.
2. Definición de alcance de las fórmulas.
3. Estructura jerárquicas de las fórmulas.
4. Formalización: Simple, múltiple y numérica. Funtores y descriptores.
5. Reglas de definición y equivalencia.
6. Métodos sintácticos: Deducción natural.
7. Noción de interpretación semántica: Crear una posible realización. Definición de modelo.
8. Métodos semánticos: arboles semánticos, deducción mediante reglas semánticas y creación de estructuras.

Quinta parte: Metalógica: Consistencia, Completud, Decibilidad.*

Programación prevista

En este apartado vamos a definir el día en el que trabajaremos cada uno de los puntos del programa. Esta programación es provisional ya que dependerá del ritmo de los alumnos. Para sintetizar he utilizado la acrónimos:

Lp : Lógica de Proposiciones - Apartados del programa a trabajar
 TC : Teoría de Conjuntos - Apartados del programa a trabajar
 LP : Lógica de Predicados - Apartados del programa a trabajar
 ET : Entrega trabajo fin de curso

La forma es la siguiente:

[Día del mes] [Tema del día] [Apartado del programa a trabajar]

El apartado del programa a trabajar esta definido en el apartado anterior.

Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
15 Presentación del curso.	4 Lp - 5,6	1 TC - 1, 2, 3	1 LP - 5, 66
20 Introducción - 1,2, 3	6 Lp - 6	3 TC - 4, 5, 6	5 LP -6,7
22 Introducción - 4,5	11 Lp - 6	8 TC - 7, 8	7 LP - 7,8
26 Lp -1,2,3	13 Lp - 6	10 TC - 9, 10, 11	13 LP - 8
28 Lp - 4	18 Lp - 7,8	15 TC - 9, 10, 11	15 LP -8 ET
-	20 Lp - 8	17 LP - 1, 2, 3	17 Exam.
-	25 Lp - 8	22 LP - 4	-
-	27 Exam.	24 LP - 4	-
-	-	29 LP - 5, 6	-

Bibliografía de Referencia

1. Alchourron. *Logica*. Madrid: Editorial Trotta Consejo Superior de Investigaciones Cientificas, 1995.
2. Badesa, Calixto, Ignacio Jane, and Ramon Jansana. *Elementos de logica formal*. Barcelona: Ariel, 1998.
3. Barba, Juan. *Logica, logicas*. Valladolid: Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial, 2010.
4. Barwise, Jon, and H J. Keisler. *Handbook of mathematical logic*. Amsterdam New York: North-Holland Pub. Co, 1977.
5. Benthem, Johan, and Alice G. Meulen. *Handbook of logic and language*. Amsterdam New York Cambridge, Mass: Elsevier MIT Press, 1997.
6. Castrillo, Pilar, and Díez, Amparo. *Formas lógicas. Guía para el estudio de la Lógica*. Madrid: Uned. 2008.
7. Copi, Irving M., and Carl Cohen. *Intrudccion a la logica*. Mexico: Limusa, 1995.
8. Copi, Irving M. *Logica simbolica*. Mexico, D.F: Compania Editorial Continental, 1979.
9. Deaño, A. *Introducción a la lógica formal*. Madrid: Alianza Editorial, 1974
10. Díez. *Iniciacion a la logica*. Barcelona: Ariel, 2002.
11. Falguera Jose, L, and Martinez, Concepción. *Lógica clasica de primer orden*. Madrid: trotta.1999.
12. Fernández de Castro, Max, Preisser, Asunción, Felipe Segura, Luis, Torres Falcón, Yolanda. *Lógica Elemental*. México.
13. Garrido, Manuel. *Logica simbolica*. Madrid: Tecnos, 2003.
14. Gorbатов, V. A., and Andrianova. *Fundamentos de la matematica discreta*. Moscu: URSS, 1994.
15. Jeffrey, Richard C., and Ors. *Logica formal : su alcance y sus limites*. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra, 1986.
16. Katayama Omura, Roberto J. *Lógica*. Peru: Editora Lealtad. 2011.
17. Kolmogorov, A. N., and A. G. Dragalin. *Logica Matematica : Introduccion a la Logica Matematica*. Moscu: URSS, 2013.
18. Laguna, Victor. *Teoria basica de conjuntos*. Madrid: Anaya, 2003.
19. Manzano, Maria, and Antonia Huertas. *Logica para principiantes*. Madrid: Alianza Editorial, 2004.
20. Murillo, Jose. *Matematicas para informatica*. Barcelona: Alfaomega Marcombo, 2014.
21. Sedeno, Eulalia. *Ejercicios de logica*. Madrid: Siglo XXI, 1991.
22. Suppes, Patrick, and Shirley A. Hill. *Primer curso de logica matematica*. Barcelona: Reverte, 1978.
23. Trevijano, Carmen. *El arte de la logica*. Madrid: Tecnos, 1993.
24. Yershov, and Paliutin. *Logica matematica*. Union Sovietica: s.n, 1994.