



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



**POSGRADO EN FILOSOFÍA  
DE LA CIENCIA**

**ASIGNATURA: LÓGICA**

**CURSO PROPEDÉUTICO**

**Profesor:** Dr. Cristian Alejandro Gutiérrez Ramírez (FFyL-UNAM)

**Horario:** Lunes de 16:00 a 20:00.

## **INTRODUCCIÓN**

Este curso es parte de los cursos propedéuticos para el ingreso al Posgrado en Filosofía de la Ciencia de la UNAM en su convocatoria 2017-1. En el curso se busca enseñar al alumno a identificar, evaluar y construir argumentos con herramientas lógicas. Esto con el fin de que pueda aplicar dichos conocimientos en la creación y análisis de textos y argumentos filosóficos; de tal suerte que las tesis que defienda tengan un sustento fuerte y sólido. En el curso nos concentraremos en los llamados argumentos deductivos y en dos sistemas formales que sirven para su análisis; a saber, la lógica proposicional (o de enunciados) y la lógica cuantificacional de primer orden.

La lógica de proposicional es la base de la llamada lógica clásica. En ella se analizan principalmente las relaciones inferenciales entre oraciones completas, sin tomar en cuenta su estructura interna. Una función de esta lógica y en general de casi cualquier lógica es analizar argumentos y mostrar si son válidos o no. Es por ello que es de gran importancia para la Filosofía.

La lógica cuantificacional de primer orden es probablemente la más usada entre filósofos y matemáticos. Esta lógica nos permite analizar la estructura lógica interna de las oraciones y estudiar las relaciones lógicas entre dichas estructuras. El nombre de cuantificacional de primer orden se debe a que nos permite cuantificar sobre objetos; es decir, nos permite hablar de todos los objetos de una clase o de algunos de ellos. Esta lógica es más expresiva que la lógica proposicional y por ello nos permitirá analizar una mayor cantidad de argumentos. Una diferencia importante entre ambas lógicas está dada no sólo por su poder expresivo, sino por sus propiedades metalógicas; por ejemplo, la lógica proposicional es decidible, pero la cuantificacional no lo es.

Algo que es importante considerar es que existen problemas en la enseñanza de esta disciplina, principalmente entre filósofos. Algunos de estos problemas son:

1. Muchos estudiantes no encuentran la relevancia de la lógica para sus estudios, no encuentran aplicación.
2. Incluso aquellos que la consideran importante en su formación, encuentran limitaciones en su uso al evaluar argumentos filosóficos.
3. Esta disciplina puede llegar a ser excesivamente formal y tediosa.

Para resolver el primero de los problemas el curso está diseñado para mostrar, en la medida de lo posible, ejemplos de aplicaciones en Filosofía cada vez que se presente un tema nuevo. Para dar solución al segundo problema, se mostrará las limitaciones de la lógica proposicional. Esto con el fin de no engañar al estudiante y mostrarle que si bien la lógica que se verá en estos cursos no es suficiente para analizar todos los argumentos filosóficos, sí cubre una gran parte de ellos y es la base de sistemas más potentes que pueden ayudar en casos más complicados. Con este fin se presentaran en clase no sólo los sistemas sintácticos y semánticos para probar validez e invalidez de argumentos, sino un poco de metalógica. Esto para que los estudiantes puedan juzgar en su justa dimensión el poder, las características y la utilidad de estos sistemas. Finalmente, para resolver el tercer problema el curso contará con una sección de acertijos y problemas que pretende mostrar un lado más amable de la lógica.

## **OBJETIVOS:**

Al final de curso se espera que:

1. El alumno comprenda qué es un argumento, qué tipos de argumentos existen y pueda identificarlos.
2. El alumno conozca los elementos de un sistema formal.
3. El alumno sea capaz de formalizar argumentos en el lenguaje de la lógica proposicional y pueda evaluarlos usando herramientas propias del sistema.
4. El alumno sea capaz de formalizar argumentos en el lenguaje de la lógica cuantificacional de primer orden y pueda evaluarlos usando herramientas propias del sistema.
5. El alumno conozca las principales propiedades metalógicas de las lógicas proposicional y cuantificacional de primer orden.
6. El alumno pueda aplicar los conocimientos adquiridos en su quehacer como filósofo.

## **EVALUACIÓN:**

**Tareas (10%):** Se realizará una tarea por semana. Las tareas serán calificadas, pero sólo contarán como entregadas o no entregadas. No se aceptarán tareas fuera de tiempo, ni incompletas. Por cada 2 tareas habrá un examen, por cada tarea que no se entregue se impondrá una penalización de 1 punto para el examen correspondiente. Si en las dos tareas correspondientes a un examen se promedia 9 de calificación, se dará un punto extra para el examen. Todas las tareas serán subidas al grupo de Facebook de la asignatura, cuya dirección es <https://www.facebook.com/groups/1721907478093652/>.

Nota: En caso de que el alumno no pueda asistir a clases, la tarea debe ser enviada en formato PDF al correo [logikito@yahoo.com.mx](mailto:logikito@yahoo.com.mx), antes del inicio de la sesión.

**Exámenes (90%):** Cada 2 semanas aproximadamente se aplicará un examen (en total 6 exámenes), el valor de cada examen será de 15% sobre la calificación final. Es requisito para aprobar el curso aprobar todos los exámenes. Se podrán reponer hasta 2 exámenes al final del semestre. En caso de reprobar 3 o más exámenes parciales (incluso si su promedio de exámenes es aprobatorio) el alumno tendrá que hacer un examen final que tendrá un valor del 90% de la calificación final.

**Puntos extra:** Los siguientes mecanismos permiten a los alumnos a obtener puntos extra:

1. Para motivar en el alumno el uso de herramientas lógicas en sus estudios filosóficos, cada semana el alumno podrá entregar un ejemplo de aplicación de temas vistos en clase en el análisis de algún argumento filosófico. El ejercicio le valdrá medio punto para el examen correspondiente al tema. Las instrucciones serán dadas en cada tarea.

2. Periódicamente daré puntos extras para los exámenes parciales a aquellos que respondan a algunos acertijos lógicos relacionados con el tema del examen en cuestión.

NÚM. DE HRS. POR UNIDAD	TEMARIO
1	<b>Unidad 1: Introducción general.</b>
2	<b>Unidad 2: ¿Qué es un argumento? ¿Para qué sirve argumentar?</b> 2.1 Definición de argumento. 2.2 Buenos argumentos. 2.3 Contextos de argumentación. 2.4 Argumentos en Filosofía.
2	<b>Unidad 3: Tipos de argumentos.</b> 3.1 Deductivos. 3.2 Inductivos. 3.3 Probabilísticos. 3.4 Abductivos. 3.5 Por analogía. 3.6 ¿Por qué son útiles todos ellos? Ejemplos en Filosofía.
3	<b>Unidad 4: Conectivas lógicas.</b> 4.1 Portadores de verdad. 4.2 ¿Qué es un conectivo lógico? 4.3 Conectivos lógicos: 4.3.1 Conjunción. 4.3.2 Disyunción (inclusiva y exclusiva). 4.3.3 Negación. 4.3.4 Condicional material. 4.3.5 Equivalencia material. 4.3.6 Constante falsedad. 4.3.7 Otras conectivas: Fecha de Peirce y Barra de Sheffer. 4.4 Interdefinibilidad de conectivas. 4.5 ¿Estás conectivas en verdad recuperan la estructura del lenguaje natural?
2	<b>Unidad 5: Sistemas formales.</b> 5.1 ¿Qué es un sistema formal? 5.2 Lenguaje formal. 5.2.1 Vocabulario. 5.2.2 Reglas de formación de fórmulas. 5.3 Teoría de la Prueba. 5.3.1 Axiomas. 5.3.2 Reglas de inferencia. 5.3.3 Definición de prueba. 5.3.4 Definición de derivación. 5.4 Semántica. 5.4.1 ¿Para que la semántica? 5.4.2 ¿Cómo construir una semántica?

6	<p><b>Unidad 6: Formalización de argumentos en el lenguaje de la lógica proposicional.</b></p> <p>6.1 Lenguaje formal de la lógica proposicional.  6.2 ¿Para que formalizar?  6.3 La importancia de interpretar.  6.4 Identificación de conectivas en el lenguaje natural: Estrategias.  6.5 Identificación de premisas y conclusión.  6.6 Principio de caridad.  6.7 Límites de la formalización de argumentos en lenguaje natural con lógica proposicional.  6.8 Formalización de argumentos filosóficos.</p>
6	<p><b>Unidad 7: Un sistema de deducción natural para la lógica proposicional.</b></p> <p>7.1 ¿Qué es un sistema de deducción natural?  7.2 Pruebas de validez de argumentos en el sistema.  7.3 Reglas del sistemas:  7.3.1 Reglas de introducción y eliminación de la conjunción.  7.3.2 Reglas de introducción y eliminación de la disyunción.  7.3.3 Reglas de introducción y eliminación de la negación.  7.3.4 Reglas de introducción y eliminación del condicional material.  7.3.5 Reglas de introducción y eliminación de la equivalencia material.  7.3.6 Reglas de introducción y eliminación de la constante falsedad.  7.4 ¿Cómo construir tus propias reglas?  7.5 Evaluación de la validez de argumentos (filosóficos).</p>
4	<p><b>Unidad 8: Semántica de la lógica proposicional.</b></p> <p>8.1 Interpretaciones.  8.1.1 Definición de interpretación.  8.1.2 Definición de interpretación extendida y reglas semánticas.  8.1.3 Definición de verdad lógica.  8.1.4 Definición de consecuencia lógica.  8.2 ¿Qué es una tabla de verdad? Tablas de verdad y mundos posibles.  8.3 Tablas de verdad de fórmulas con más de una conectiva.  8.4 Prueba de validez de argumentos con tablas de verdad: método del condicional asociado.  8.5 Prueba de validez de argumentos: método de asignación valores.</p>
2	<p><b>Unidad 9: Árboles de verdad.</b></p> <p>9.1 ¿Para qué los árboles de verdad?  9.2 ¿Qué es un árbol de verdad?  9.3 Reglas de construcción de árboles de verdad.  9.3.1 Doble negación.  9.3.2 Conjunción: verdadera y falsa.  9.3.3 Disyunción: verdadera y falsa.  9.3.4 Condicional material: verdadero y falso.  9.3.5 Equivalencia material: verdadera y falsa.  9.4 Pruebas de validez con árboles de verdad.  9.5 Construcción de contra ejemplos para argumentos inválidos.</p>
4	<p><b>Unidad 10: Formalización de argumentos en el lenguaje de la lógica cuantificacional de primer orden.</b></p> <p>10.1 Lenguaje formal de la lógica cuantificacional.</p>

	<p>10.1.1 Predicados.  10.1.2 Funciones.  10.1.3 Variables de individuo.  10.1.4 Constantes de individuo.  10.1.5 Igualdad.  10.1.6 Conectivas lógicas.  10.1.7 Cuantificadores.  10.2 Identificación de cuantificadores en el lenguaje natural: Estrategias.  10.3 Alcance de los cuantificadores.  10.4 Cómo formalizar otros cuantificadores.  10.5 Límites de la formalización de argumentos en lenguaje natural con lógica cuantificacional.  10.6 Formalización de argumentos filosóficos.</p>
4	<p><b>Unidad 11: Un sistema de deducción natural para la lógica cuantificacional.</b>  11.1 Reglas del sistemas:  11.1.1 Reglas de introducción y eliminación del cuantificador universal.  11.1.2 Reglas de introducción y eliminación del cuantificador existencial.  11.1.3 Reglas de introducción y eliminación de la igualdad.  11.2 Equivalencia de cuantificadores.  11.3 ¿Cómo construir tus propias reglas?  11.4 Evaluación de la validez de argumentos (filosóficos).</p>
4	<p><b>Unidad 12: Semántica de la lógica cuantificacional.</b>  12.1 Nociones básicas de Teoría de Conjuntos.  12.1.1 Noción de conjunto y pertenencia.  12.1.2 Subconjuntos.  12.1.3 Conjunto potencia.  12.1.4 Producto cartesiano.  12.1.5 Funciones y relaciones.  12.2 Interpretaciones modelo-teóricas.  12.2.1 Satisfacción.  12.2.2 Definición de verdad.  12.2.3 Definición de consecuencia lógica.  12.3 ¿Por qué no hay un método efectivo para demostrar validez de argumentos?  12.4 Pruebas de invalidez: construcción de contraejemplos.</p>
4	<p><b>Unidad 13: Falacias.</b>  13.1 ¿Por qué es importante saber cuando un argumento es falaz?  13.2 ¿Qué es una falacia?  13.3 Falacias formales.  13.4 Falacias informales.  13.5 Ejemplos en Filosofía.</p>
3	<p><b>Unidad 14: Introducción a la metalógica.</b>  14.1 ¿Qué es y para qué sirve la metalógica?  14.2 Propiedades básicas:  14.2.1 Consistencia débil y fuerte.  14.2.2 Compleción y completación para la negación.  14.2.3 Corrección.</p>

	14.2.4 Decidibilidad. 14.3 ¿Por qué nuestra lógica es tan eficiente? ¿Qué propiedades tiene?
<b>1</b>	<b>Unidad 15: Comentarios Finales.</b>

<b>48</b>	<b>TOTAL DE HORAS SUGERIDAS</b>
-----------	---------------------------------

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- AMOR y Montaña, José Alfredo. “Aclaración de la paradoja de Russell” en *La Razón Comunicada*, México D.F., Torres Asociados, 2004.
- \_\_\_\_\_ . *Teoría de conjuntos para estudiantes de ciencias*, México D.F., UNAM-FC, 2005.
- \_\_\_\_\_ . “De la lógica proposicional a la lógica de predicados”. *La Razón Comunicada IV Materiales del Taller de Didáctica de la Lógica*, México, Torres Asociados, 2005.
- \_\_\_\_\_ . “La enseñanza de las reglas de inferencia cuantificacionales”. *Ergo*, Temas Selectos N° 2: La Razón Comunicada V: Pensamiento Crítico, Veracruz, México, Universidad Veracruzana, 2008.
- BADESA, Calixto, (et. al.) *Elementos de lógica formal*, Barcelona, Ariel, 1998.
- CASSINI, Alejandro. *El juego de los principios*, Buenos Aires, A-Z Editores, 2006.
- FALGUERA López, José L. *Lógica Clásica de Primer Orden: Estrategias de Deducción, Formalización y Evaluación Semántica*, Madrid: Trotta, 1999.
- GAMUT, L. T. F. *Introducción a la lógica* (Tr. Cecilia Quirón) Buenos Aires, Eudeba, 2002.
- MANZANO, María y Antonia Huertas. *Lógica para principiantes*, Madrid, Alianza Editorial, 2004.
- MATES, Benson. *Lógica Matemática Elemental*, Tecnos, Madrid (3ra. Reimpresión), 1979.
- QUINE, W.V.O. *Los métodos de la lógica*, España, Planeta, 1993.
- SMULLYAN, Raymond. *Juegos por siempre misteriosos*, Barcelona, Gedisa, 2008.
- TORRES Alcaraz, Carlos. *Los sistemas formales*, México, UNAM, 1999.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- ALCHURRÓN, Carlos (et. al.) *Lógica*. Madrid, Trotta, 1995.
- BOCHENSKI. *Historia de la lógica formal*, Madrid, Gredos, 1985.
- BOOLOS, G. y R. Jeffrey. *Computability & Logic*, 3a ed., Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1989.
- CHURCH, Alonzo. *Introduction to Mathematical Logic*, Princeton, Princeton University Press, 1956.
- COPI, Irving. *Lógica Simbólica*, México, CECSA, 1992.
- ENDERTON, Herbert. *Una introducción matemática a la lógica* (Tr. José Alfredo Amor), México D.F., UNAM-IIFs, 2006.
- HUNTER, Geoffrey. *Metalogic: An Introduction to the Metatheory of Standard First Order Logic*, Berkeley, University of California, 1996.
- MENDELSON, Elliot. *Introduction to Mathematical Logic 4° Edition*, New York, Chapman & Hall, 1997.

