



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
FILOSOFÍA**

**ENSEÑANZA Y APLICACIÓN DE LA LÓGICA PARA LA VIDA
COTIDIANA DEL ALUMNO DE LA ENP**

**TESIS QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE: MAESTRA EN
DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
FILOSOFÍA**

PRESENTA: DENISSE ACOSTA VALENCIA

TUTORA: DRA. MARTHA DIANA BOSCO HERÁNDEZ / FFyL, UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:

**MTRA. GABRIELLE RAMOS GARCÍA / FFyL, UNAM
DR. ARMANDO RUBÍ VELASCO / ESCUELA
NACIONAL PREPARATORIA**

CIUDAD DE MÉXICO, MAYO 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico brindado para la realización de mis estudios de maestría y posibilitar la conclusión del presente trabajo.

A la Doctora Martha Diana Bosco Hernández por asesorar la presente tesis, así como también ser un ejemplo y recordatorio constante de que la vocación del docente se realiza a través de amor, empatía, responsabilidad y rigor.

A mi comité tutor: Les agradezco a la Mtra. Gabrielle Ramos y al Dr. Armando Rubí Velasco por su valiosa retroalimentación al realizar el presente escrito, así como también por la transmisión de sus conocimientos que fueron y serán relevantes en mi formación profesional.

A mis padres, a mi hermano Luis y a Joel, que, desde siempre, me han abrazado con su amor y apoyo: las palabras jamás me alcanzarían para agradecerles lo mucho que me motivan para sacar lo mejor de mí. Los amo muchísimo.

Índice

Resumen	5
Introducción.....	7
Capítulo 1. La enseñanza de la lógica en la Escuela Nacional Preparatoria	10
1.1. Preámbulo al capítulo primero	10
1.2. Estado de la cuestión	12
1.3. Programa de estudios de la asignatura de Lógica en la Escuela Nacional Preparatoria.....	15
1.3.1. <i>Lógica informal</i>	26
1.3.2. <i>Lógica formal</i>	28
1.4. Enseñanza de la lógica.....	30
1.5. Conclusiones del primer capítulo	34
Capítulo 2. Lógica	35
2. 1. Preámbulo al capítulo segundo.....	35
2.2. Objeto de estudio de la lógica y tipos de lógica	39
2.2.1. <i>Lógica clásica y lógicas no-clásicas: un breve contexto</i>	46
2.3. Cálculo proposicional	48
2.3.1. <i>Reglas de inferencia</i>	57
2.4. ¿Para qué estudiar Lógica en el bachillerato?	60
2.5. La lógica en la vida diaria	66
2.6. Conclusiones del segundo capítulo.....	70

Capítulo 3. Perspectivas de la lógica proposicional desde el ABP y la Cognición Situada.....	72
3. 1. Preámbulo al capítulo tercero	72
3. 2. Cognición situada	74
3.3. Aprendizaje Basado en Problemas	84
3.3.1. Rol y relación docente-estudiante en el Aprendizaje Basado en Problemas	89
3.3.2. Evaluación de la estrategia didáctica del ABP respecto de la lógica proposicional.....	91
3.3.3. Aprendizaje Basado en Problemas como propuesta didáctica para la enseñanza de la Lógica en la ENP	96
3.4. Conclusiones del tercer capítulo.....	98
Capítulo 4. Intervención didáctico-pedagógica	101
4. 1. Preámbulo al capítulo cuarto	101
4. 2. Proceso de planeación de la intervención en la asignatura de Lógica.....	102
4.2.1 Primera sesión: Introducción y conocimientos previos	104
4.2.2 Segunda sesión: ¿Qué es una inferencia? Tipos de inferencia, su importancia en la vida diaria y su relación con la lógica proposicional.....	106
4.2.3 tercera sesión: Reglas de inferencia Modus Ponens y Modus Tollens	108
4.2.4 Cuarta sesión: Reglas de inferencia Silogismo Disyuntivo y Adición	110
4.2.5 Quinta sesión: Reglas de inferencia, silogismo hipotético, conjunción y simplificación	112
4.2.6 Sexta sesión	113

4. 3. Aplicación de la intervención	115
4.3.1. <i>Primera Sesión</i>	115
4.3.2. <i>Segunda sesión</i>	118
4.3.3. <i>Tercera sesión</i>	120
4.3.4. <i>Cuarta sesión</i>	120
4.3.5. <i>Quinta sesión</i>	123
4.3.6. <i>Sexta sesión</i>	124
4.4. Evaluación de la intervención.....	126
4. 5. Reflexión crítica de la experiencia del proceso de intervención en la asignatura de Lógica	127
Capítulo 5. Conclusiones generales.....	129
Referencias	134
Anexos	136
Anexo 1. Planeación de las sesiones	136
Anexo 2. Recursos y materiales didácticos utilizados durante la intervención.....	153
Anexo 3. Recursos y materiales didácticos como actividades de tarea.....	158
Anexo 4. Secuencia de la estrategia en torno al Aprendizaje Basado en Problemas	162
Anexo 5. Selección del problema: ¿qué problema vamos a resolver?	177
Anexo 6. Rúbrica para la evaluación de la presentación del problema seleccionado	182

Resumen

La asignatura de lógica —más concretamente, la lógica formal y haciendo especial énfasis en la lógica proposicional— al ser una rama de la filosofía que resulta abstracta a los estudiantes les cuesta trabajo su comprensión y aplicación, aunado a lo anterior, la carencia de material didáctico adecuado para la enseñanza de la lógica formal, y, en su lugar, haciendo uso de algunos otros recursos como la memorización y repetición conceptual, no posibilitarían lo que, tanto la filosofía como los programas de estudio, sugieren: formar en el estudiante —y en general, en cualquier persona— formar una persona que haga uso de un razonamiento sólido para la toma de decisiones —entre otras cosas—.

Por lo anterior, es importante enseñar lógica desde otra perspectiva, como lo es, a través de la cognición situada y el Aprendizaje Basado en Problemas, para que los alumnos vinculen la lógica en situaciones de la vida cotidiana y de esta manera adquieran un aprendizaje significativo de la asignatura.

Palabras clave: enseñanza de la lógica, cognición situada, Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), enseñanza de la lógica formal, Educación Media Superior.

Abstract

The subject of logic —more specifically, formal logic and with special emphasis on propositional logic— being a branch of philosophy that is abstract, makes it difficult for students to understand and apply it. Coupled with the above, the lack of material suitable didactic for the teaching of formal logic, and instead, making use of some other resources such as memorization and conceptual repetition, would not allow what both philosophy and study programs suggest: to train in the student — and in general, in any person—train a person who makes use of solid reasoning for decision-making —among other things—. Therefore, it is important to teach logic from another perspective, as it is through situated cognition and Problem Based Learning, so that students link logic in everyday life situations and thus acquire significant learning of the subject.

Keywords: logic teaching, formal logic teaching, secondary education, situated cognition, Problem Based Learning (PBL)

Introducción

La asignatura de lógica, al ser una materia que se encuentra en el primer año de la Escuela Nacional Preparatoria, es un pilar fundamental para la educación del estudiante, ya que proporciona habilidades imprescindibles para la autonomía del estudiante, así como también aptitudes en torno a la reflexión crítica en su toma de decisiones, no sólo en el ámbito personal, sino también en el ámbito colectivo; lo anterior se deja entrever en los objetivos de cada unidad del programa de estudios de dicha asignatura.

No obstante, y retomando lo anterior, pese a que —en teoría— la asignatura de lógica daría a los estudiantes herramientas importantes en su actuar cotidiano fomentando así la autonomía y reflexión, rara vez sucedería esto si los estudiantes consideran la lógica como una disciplina abstracta que, difícilmente será vinculada al plano cotidiano; teniendo como consecuencia de lo anterior aplicar con dificultad la asignatura al plano cotidiano, social, etc. Sobre lo anterior, es un común denominador que la enseñanza de la lógica formal —como lo es, por ejemplo, la lógica proposicional— se agota únicamente en la pasividad del estudiante como receptor de un conocimiento conceptual aislado, utilizando únicamente la memorización y la repetición; si bien, las causas pueden ser infinitas, que van, por ejemplo, desde la falta de interés del estudiante hacia la asignatura, como la poca —o nula— formación pedagógica de los docentes egresados de la carrera de Filosofía, el presente escrito se centrará únicamente en la carencia de material didáctico adecuado respecto de la enseñanza de la lógica formal: basta solamente investigar un poco en internet para encontrar distintas maneras de la enseñanza de la lógica,¹ en las cuales, el estudiante pueda adquirir un aprendizaje significativo en dicha materia, para encontrar poco, o más bien, nulo contenido.

Es por ello, que una solución viable, resultaría ser el enseñar la asignatura de Lógica desde otra perspectiva, como lo puede ser a través de la cognición situada, con el fin de que los alumnos puedan vincular la lógica en situaciones de la vida cotidiana.

¹ Se hace un especial énfasis a la lógica formal, sobre todo, en la lógica proposicional, ya que es un hecho incuestionable que se encuentra material didáctico en torno a la enseñanza de la argumentación.

Una de las motivaciones para escribir esta tesis, son la preocupación constante y alarmante sobre que algunos profesores enseñen lógica haciendo uso de recursos que — usualmente— aluden y se agotan únicamente a la memorización y repetición conceptual por parte de los alumnos. Siendo la asignatura de lógica, tal y como se mencionó, una materia que es pilar en la formación de los estudiantes, ya que brinda a los alumnos estudiantes habilidades importantes que van desde la reflexión y el análisis conceptual y de argumentos, hasta la toma racional de decisiones. Es pues, que el presente trabajo está dirigido a aquellos profesores que tengan intención de enseñar lógica, en especial, lógica formal, desde otra perspectiva, como lo es el Aprendizaje Basado en Problemas.

Por lo anterior, esta tesis parte principalmente del siguiente argumento: La enseñanza situada aplica el conocimiento obtenido (de la lógica proposicional) en distintos ámbitos: plano curricular y/o vida cotidiana. No se limita a que sea un conocimiento exclusivo de la academia, sino que puede ser aplicado a un contexto social, cultural y en el día a día. Si los alumnos vinculan el contenido abstracto de la lógica proposicional a su vida cotidiana, es posible que los mismos podrán tener un aprendizaje significativo, por ello es necesario ofrecer estrategias y material didácticos para una intervención pedagógica y enseñar la asignatura. De las premisas anteriores, se seguiría que la enseñanza situada, i.e., ABP puede ser una herramienta útil para proporcionar al estudiante un aprendizaje significativo de la lógica proposicional.

En razón de lo anterior, se trabajará bajo la hipótesis de que es posible ofrecer material/estrategias didácticas con base en la enseñanza situada (ABP) para que los alumnos tengan un aprendizaje significativo de la lógica proposicional y puedan aplicarlo en su vida diaria porque el ABP atiende a contextos específicos y no a un conocimiento sistemático aislado que sea abstracto y no se pueda usar en su día a día, sino todo lo contrario; lo cual responderá a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo es posible hacer uso de la cognición situada (Aprendizaje Basado en Problemas) en una intervención pedagógica (en la asignatura de lógica, en el tema de cálculo proposicional) dentro de la Escuela Nacional Preparatoria, para que los alumnos tengan un aprendizaje significativo y puedan aplicarlo en su vida diaria?

Es pues, que este trabajo consta de 5 capítulos: en el primer capítulo se abordará la enseñanza de la lógica formal en la Escuela Nacional Preparatoria, mientras que en el segundo

capítulo se partirá del marco de la lógica clásica, más particularmente hablando, la lógica proposicional. Por su parte, dentro del marco pedagógico, será encaminado a la cognición situada, ahondando y haciendo especial énfasis en el Aprendizaje Basado en Problemas, que será abordado en el tercer capítulo. De igual manera, en el cuarto capítulo se realizará la planeación e intervención docente de la asignatura de lógica en un plantel de la Escuela Nacional Preparatoria, haciendo uso del Aprendizaje Basado en Problemas.

Sin embargo, al ser un tema tan vasto y que puede ser abordado de distintas maneras, la presente tesis no pretenderá ahondar en otras estrategias de la cognición situada, ni tampoco se pretenderá abordar todo el programa de la asignatura, dadas las limitadas posibilidades ofrecidas por el profesor titular de dicha asignatura. Es por ello que este trabajo tiene como objetivo principal que se posibilite el aprendizaje significativo de la lógica proposicional a través del Aprendizaje Basado en Problemas para que el estudiante de la Escuela Nacional Preparatoria pueda aplicarlo a su vida diaria.

Igualmente, este escrito consta de los siguientes objetivos particulares: Analizar el programa de estudios, así como sus estrategias contenidos y recursos didácticos; describir que es la lógica, tipos de lógica; describir y definir el estudio de la lógica proposicional y los recursos que se tienen para su enseñanza; proponer el estudio de la lógica proposicional desde la cognición situada, así como también realizar una planeación para llevar a la práctica una intervención didáctico-pedagógica con base en el estudio de la lógica proposicional y el Aprendizaje Basado en Problemas.

Capítulo 1. La enseñanza de la lógica en la Escuela Nacional Preparatoria

Desde la creación de la ENP, el curso de lógica tuvo una importancia relevante en el programa de estudios que creó Gabino Barreda, en él se estipuló que se estudiaría principalmente lo referente al raciocinio inductivo, es decir lo referente al método utilizado por las ciencias. Y es que Barreda creía que la enseñanza de lógica antiguamente se reducía al estudio del raciocinio deductivo, dejando de lado la inducción que, para él era ‘el camino de todos los descubrimientos, el venero único de donde el espíritu humano puede sacar verdades realmente nuevas y desconocidas’.

GUSTAVO CASTILLO (2016)

1.1. Preámbulo al capítulo primero

De acuerdo con programa de estudios de la ENP, la Lógica tiene una relación directa como antecedentes a las asignaturas con Matemáticas y Español, respecto a nivel Secundaria. No hay que indagar a profundidad sobre que estas materias (Matemáticas y Español) cuentan con altos índices de reprobación en México; existen artículos que mencionan que la asignatura de Matemáticas es aquella que tiene más altos índices de reprobación y alrededor de 70% de los alumnos en México ha reprobado esta materia. (Excélsior, 2018).

Tanto la asignatura de Lógica como la previa al Bachillerato, que es Matemáticas, son ambas ciencias formales: siendo que los alumnos ya tienen dificultades para entender estas ciencias formales (Semana, 2016), se le suma la falta de formación pedagógica en el docente que imparte la asignatura.

Es por ello que en este capítulo se pretende abordar a grandes rasgos cómo han sido los antecedentes en México de la educación en torno a la lógica. Asimismo este capítulo tiene por objetivos principales exponer el programa de estudios actual de la asignatura de Lógica en la ENP, los contenidos del programa de estudios, así como las estrategias didácticas que el

programa de estudios sugiere, para posteriormente hacer notar cómo es posible que las estrategias didácticas sugeridas por el programa de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria son un tanto deficientes en cuanto al material didáctico y las estrategias didácticas para la enseñanza-aprendizaje² de la lógica formal.

También tiene por objetivo este capítulo argumentar por qué en la materia de Lógica, en el tema de lógica proposicional, puede llegar a ser de difícil comprensión para los estudiantes, debido a la falta de interés en el tema, ya que el docente no cuenta con material y estrategias didácticas adecuadas para enseñar lógica formal y, en consecuencia, el alumno tenga dificultad en aplicar la asignatura de lógica su vida diaria.

² Significativo.

1.2. Estado de la cuestión

La asignatura de Lógica se localiza en el currículo de la Escuela Nacional Preparatoria, en el Cuarto año como materia obligatoria de tronco común. Su posición en el primer año de Bachillerato tiene una razón de ser: es imprescindible para que el alumno, pueda enfrentarse a futuros textos filosóficos. Ciertamente, es un hecho que el programa de estudios de la asignatura de Lógica está orientado más bien hacia la parte formal que la informal. Tal y como indica Raymundo Morado, los estándares pedagógicos actuales exigen que la enseñanza de la lógica sea amena, fácil y útil. Asimismo, Morado plantea que la mejor vía para la enseñanza y comprensión completa respecto a la asignatura de Lógica, es enfatizar su aplicación a la vida diaria. Si bien es cierto que la parte formalista (y relacionada con Matemáticas o sintaxis por parte de la materia de Español) es la asignatura donde los estudiantes tienen mayor dificultad de comprensión y es motivo de que dicha materia la reprobren. De hecho, en el programa de estudios de la materia de Lógica por parte de la Escuela Nacional Preparatoria, las asignaturas anteriores a dicha materia son Matemáticas y Español a nivel Secundaria; materias cuyo índice de reprobación es altísimo (UnoTV, 2018). Si a lo anterior se le suma una nula formación pedagógica a los docentes, e incluso, falta de vocación, el resultado es que además que los alumnos reprobren la asignatura, también no es posible que la lógica, no pueda serles de utilidad en su actuar cotidiano, aun si el alumno deserta del bachillerato, en el peor de los casos.

Antes de entrar de lleno respecto del programa de estudios de Lógica en la Escuela Nacional Preparatoria y el por qué los alumnos reprobren, es importante mencionar brevemente que una de las clasificaciones de la lógica se orienta en un panorama formal: no atiende al contenido de las sentencias o en pocas palabras: es el cálculo proposicional, también conocida como “lógica matemática”, sumamente vinculada a la computación, la lingüística y las matemáticas, que es precisamente, donde los alumnos, tienen problemas.

Por otro lado, dentro de la división común de la lógica se encuentra la parte informal, que atiende más bien a la argumentación (al contenido de las proposiciones), el pensamiento crítico, clarificación conceptual, que ciertamente, los alumnos pueden ligar mejor a su vida cotidiana, al ser una manera menos “rígida” de ver la lógica, los alumnos puedan aplicarla no sólo en su ámbito académico, sino también en su día a día: tal como menciona Griselda Pedroza: la importancia de la lógica no se restringe sólo al ámbito académico, sino a todo ámbito de la

vida humana en general (Pedroza, 2016). Entonces, la materia de Lógica a nivel Bachillerato es de suma utilidad para los jóvenes, no sólo en el ámbito académico, sino también, en su aplicación cotidiana; fomenta el pensamiento crítico y con ello a la toma de decisiones autónoma. A través de la lógica se puede lograr una mejor claridad conceptual. Además, se evalúan la validez de los argumentos: si son pertinentes, probables o plausibles, etc. También la lógica ayuda al alumno a la organización de sus argumentos.

Si bien es cierto que, aunque la lógica formal es más difícil que los alumnos apliquen dicho contenido a su vida cotidiana, no es imposible; de hecho, se puede formar una suerte de “alianza” entre la lógica formal y la lógica informal para su aplicabilidad; para ello, resulta de utilidad la didáctica en la materia de lógica por parte del docente, no obstante, el docente, precisamente, carece de esta formación: incluso, la manera en la que se enseña lógica por parte de los docentes entorpece la vinculación con la vida cotidiana.

Lo anterior es derivado a la falta de formación didáctico pedagógica por parte de los docentes que imparten la asignatura: dando un vistazo al perfil docente que requiere el programa de estudios actual en la materia de Lógica de la Escuela Nacional Preparatoria: es condición necesaria únicamente tener la formación disciplinar, es decir, solamente es imprescindible ser titulado en la carrera de licenciado en Filosofía y no es condición necesaria tener una formación pedagógica o tener siquiera los conocimientos mínimos en educación para impartir la asignatura. Respecto a lo anterior, es necesario entonces, que el docente tenga una formación didáctico-pedagógica para poder fomentar en el estudiante habilidades deseadas en tanto la aplicación de la lógica en su vida diaria; en consecuencia, es posible que los estudiantes no reprobren la asignatura.

Es pues, que respecto a la enseñanza de la lógica, no sólo se necesita una formación disciplinar, es decir, los conocimientos que versan sobre los tópicos sobre lógica, sino también, una formación *para* enseñar y transmitir los conocimientos de una forma amena, donde el alumno se sienta familiarizado y pueda aterrizar esos conocimientos adquiridos en el aula en su cotidianidad. Lo anterior se afirma a la propia naturaleza formal de la lógica: no basta con la transmisión de contenido del programa de estudios, porque esta, por sí misma no es suficiente.

Es necesario que el docente muestre la forma en que la lógica pueda ser aplicada; conocer y memorizar principios y reglas lógicas, no implica que sepamos utilizarlos, y respecto al docente, tampoco implica que sepamos enseñarlos de manera adecuada cuando solamente se

tiene una formación disciplinar y no pedagógica. Tal y como indica Griselda Pedroza Huerta (Pedroza Huerta, 2016 p. 18):

La meta que persigue la enseñanza de la lógica al igual que la educación en general consiste en que el alumno aprenda a trabajar y a vivir, que sea capaz de integrarse en la sociedad de manera activa y crítica, esto es, que su integración no sólo sea resultado de una adaptación, sino de una inserción en el que él promueva mejoras y cambios.

De esta manera también es importante la lógica en el día a día y en una comunidad social. Si bien ahondar en las causas de reprobación en la asignatura de Lógica podría ser innumerables, en este escrito sólo me centraré en la falta de formación didáctico-pedagógica del docente que imparte la asignatura.

Además, no repruebe la asignatura, teniendo una comprensión sólida en los temas, es necesario que el docente tenga ciertas estrategias didácticas que faciliten el aprendizaje de la materia.

1.3. Programa de estudios de la asignatura de Lógica en la Escuela Nacional Preparatoria

Como se mencionó en el apartado 1.1, el programa de estudios de la materia de Lógica se sitúa en el primer año de la Escuela Nacional Preparatoria, dentro del tronco común. Siendo el primer año de Bachillerato, lo anterior implica de alguna manera, que los conocimientos previos que el alumno tiene respecto de la asignatura de Lógica son las materias de Español y Matemáticas³ a nivel Secundaria que de hecho, lo anterior se corrobora echando un vistazo dentro del mismo programa de Lógica de la ENP.

De igual manera, las habilidades que forma en el alumno esta asignatura, contribuyen a la autonomía ética del estudiante. También la lógica proporciona a los jóvenes, habilidades de análisis, reflexión crítica y racional, en su toma de decisiones respecto a distintos ámbitos (profesional, académico, personal, e incluso colectivo), por lo que, en consecuencia, y acorde al programa de la ENP, la lógica ocupa un lugar elemental dentro del tronco común del Bachillerato, y no sólo dentro del currículo escolar del alumno, sino también, dentro de su formación personal. Asimismo, las habilidades que pretende desarrollar el programa de estudios son las siguientes:

- Habilidades básicas argumentativas a través del análisis.
- Reconstrucción de argumentos orales y escritos en distintos ámbitos con el fin de dar orden y estructura a su pensamiento.
- A través del orden del pensamiento, posibilitar alternativas de solución a problemas de la vida personal, académica o colectiva, de manera racional.

Por otro lado, las características y conocimientos generales respecto del curso de lógica versan principalmente en fomentar el pensamiento crítico en el estudiante, así como también dotar al alumno de bachillerato de habilidades lógicas en cuanto argumentación refiere. Dado que la Lógica es una rama de la filosofía que es, esencialmente, formalista;⁴ es por ello de suma importancia el carácter racionalista de la propia disciplina, no obstante, el programa de estudios

³ Esto es referente al programa de estudios anterior; no obstante, es pertinente mencionarlo, ya que, de hecho, la lógica se vincula con las matemáticas y la asignatura de español, como se verá en el siguiente capítulo.

⁴ *Vid. Infra.* Capítulo 2.

actual de la asignatura de Lógica está orientado más hacia la argumentación, para ser aplicado a su vida diaria, pero no deja de lado el carácter de abstracción de la lógica, que también le puede ser de utilidad al alumno en su cotidianidad.

Por otro lado, el objetivo general del curso es que el alumno aplique las habilidades lógicas (pensamiento crítico y dialógico), en la toma de decisiones y resolución de problemas de su entorno, y también en su formación curricular, a partir de la identificación de argumentos –orales y escritos–, su construcción, reconstrucción y evaluación. De la misma forma pondrá en práctica la argumentación a través del diálogo razonado para propiciar actitudes y valores propios de una sociedad participativa.

Desde el punto de vista de la división usual de la lógica y siguiendo el programa de estudios ya mencionado, una gran parte del temario atiende a la lógica informal, mientras que otra pequeña parte tiene un objeto de estudio más bien, formal; dado que, si bien la lógica proposicional ubicada en el programa de estudios ocupa una sexta parte del programa de estudios, es uno de los temas cuyo material didáctico puede resultar difícil vincularlo a la vida cotidiana, debido al nivel de abstracción, al contrario de la argumentación, por ejemplo, que resulta más allegada al día a día para los jóvenes.

Es pues, que el contenido temático, dentro de mi planteamiento lo dividiré en formal e informal,⁵ constando entonces de 5 unidades que atienden a la lógica informal y solamente una atendiendo a la lógica formal, teniendo entonces un total de 6 unidades, tal y como se muestra a mayor detalle en la siguiente tabla:

Tabla 1

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE LÓGICA EN LA E.N.P.

UNIDAD	HORAS	CONTENIDOS
PRIMERA UNIDAD: EL HORIZONTE DE LA LÓGICA	10 horas	1.1 Funciones del lenguaje (informativa, expresiva y directiva) en diversos discursos y textos reales.

⁵ Se ahonda con mayor precisión en esto en los apartados 1.2.1 y 1.2.2.

UNIDAD	HORAS	CONTENIDOS
<p>PRIMERA UNIDAD: EL HORIZONTE DE LA LÓGICA</p>	10 horas	<p>1.2 La Lógica como ciencia o como arte.</p> <p>1.3 Tipos de lógica: lógicas deductivas e inductivas.</p> <p>1.4 Análisis de discursos de la vida cotidiana y su clasificación según la función: informativa, expresiva y directiva.</p> <p>1.5 Identificación del uso de la lógica como ciencia y como arte.</p> <p>1.6 Valoración del estudio de la lógica como herramienta para la corrección del razonamiento.</p>
<p>SEGUNDA UNIDAD:</p>	20 horas	<p>2.1 Elementos del argumento: concepto, proposición, premisas y conclusión.</p> <p>2.2 Definición y clasificación de argumentos: deductivos, inductivos, analógicos y abductivos.</p> <p>2.3 Análisis de argumentos en textos y</p>

UNIDAD	HORAS	CONTENIDOS
<p data-bbox="293 289 537 373">LAS RUTAS DEL ARGUMENTO</p>		<p data-bbox="1125 289 1414 520">discursos reales: elementos y tipos de argumentos (deductivo, inductivo, analógico y abductivo).</p> <p data-bbox="1125 541 1414 825">2.4 Distinción de problemas científicos y sociales del entorno: cambio climático, sustentabilidad, diversidad cultural.</p> <p data-bbox="1125 846 1414 1329">2.5 Investigación de argumentos deductivos, inductivos, analógicos y abductivos que dan solución a problemas científicos y sociales contemporáneos en diversas publicaciones (impresas y electrónicas).</p>
<p data-bbox="269 951 561 972">SEGUNDA UNIDAD:</p>	<p data-bbox="760 1045 862 1066">20 horas</p>	
<p data-bbox="293 1108 537 1192">LAS RUTAS DEL ARGUMENTO</p>		<p data-bbox="1125 1350 1414 1528">2.6 Valoración de una postura racional y crítica frente a los problemas del entorno.</p> <p data-bbox="1125 1549 1414 1770">2.7 Reconocimiento de la importancia del argumento para plantear y justificar la solución de problemas.</p>

UNIDAD	HORAS	CONTENIDOS
<p>TERCERA UNIDAD: PARA ORDENAR EL RAZONAMIENTO: LÓGICA DEDUCTIVA</p>	15 horas	<p>3.1 Formalización de argumentos mediante símbolos lógicos.</p> <p>3.2 Conectivas lógicas y tablas de verdad.</p> <p>3.3 Reglas de inferencia y equivalencia: <i>Modus Ponens, Modus Tollens, Silogismo Disyuntivo, Silogismo Hipotético, Doble negación, De Morgan, Conjunción, Adición, Simplificación, Conmutación.</i></p> <p>3.4 Traducción de argumentos del lenguaje natural al simbólico.</p> <p>3.5 Aplicación de pruebas de validez mediante tablas de verdad.</p> <p>3.6 Evaluación de argumentos mediante reglas de inferencia y de equivalencia.</p> <p>3.7 Compromiso con las consecuencias lógicas de las afirmaciones.</p>
<p>TERCERA UNIDAD: PARA ORDENAR EL RAZONAMIENTO: LÓGICA DEDUCTIVA</p>	15 horas	

UNIDAD	HORAS	CONTENIDOS
CUARTA UNIDAD:	15 horas	<p>4.1 Caracterización y elementos del argumento escrito: tema, tesis principal e ideas secundarias; partículas de enlace; premisas y conclusión.</p> <p>4.2 Supuestos, intenciones (demostrar, convencer, denostar) e implicaciones del argumento.</p> <p>4.3 Modelos de reconstrucción de argumentos (diagramación de argumentos unitarios y encadenados).</p> <p>4.4 Partes generales que integran el escrito argumentativo: introducción, desarrollo (argumento principal y secundario) y conclusiones.</p> <p>4.5 Identificación de los elementos de un argumento escrito y su caracterización.</p>
ARMANDO Y DESARMANDO ARGUMENTOS	15 horas	<p>4.6 Análisis de supuestos, intenciones e implicaciones de un</p>

UNIDAD	HORAS	CONTENIDOS
<p>ARMANDO Y DESARMANDO ARGUMENTOS</p>		<p>argumento breve sobre los problemas del entorno.</p> <p>4.7 Reconstrucción de argumentos científicos y humanísticos mediante modelos.</p> <p>4.8 Planeación de un escrito argumentativo para defender una postura.</p> <p>4.9 Respeto a los supuestos de un autor para defender su argumento.</p> <p>4.10 Valoración de orden y claridad del escrito argumentativo.</p> <p>4.11 Apertura para el análisis de cualquier argumento en los ámbitos científico, social y cotidiano.</p>
<p>QUINTA UNIDAD: DE ARGUMENTOS ENGAÑOSOS Y COSAS PEORES</p>	<p>10 horas</p>	<p>5.1 Definición, finalidad y tipos de falacia y estratagema.</p> <p>5.2 Falacias informales.</p> <p>5.3 Identificación de falacias y estratagemas</p>

UNIDAD	HORAS	CONTENIDOS
<p>QUINTA UNIDAD: DE ARGUMENTOS ENGAÑOSOS Y COSAS PEORES</p>	10 horas	<p>en discursos orales y escritos reales.</p> <p>5.4 Demostración del tipo de falacia y estrategia en medios de comunicación y finalidad que persigue.</p> <p>5.5 Valoración de la honestidad intelectual al evitar falacias cuando se habla, debate o escribe.</p> <p>5.6 Desarrollo de una actitud crítica al reconocer las falacias para evitar ser engañado y/o manipulado.</p>
<p>SEXTA UNIDAD:</p>	20 horas	<p>6.1 Integración de habilidades lógicas y argumentativas para la construcción de argumentos (elementos y partes del escrito argumentativo, supuestos, intenciones e implicaciones).</p> <p>6.2 Esquemas argumentativos contemporáneos: Weston, Toulmin, Perelman, van Eemeren.</p>
<p>LA LÓGICA EN ACCIÓN</p>		

UNIDAD	HORAS	CONTENIDOS
<p>SEXTA UNIDAD:</p> <p>LA LÓGICA EN ACCIÓN</p>	20 horas	<p>6.3 Tipos de diálogo: mayéutico, indagación, negociación.</p> <p>6.4 Elementos de los diálogos argumentativos: reglas, carga de la prueba, principio de caridad y cooperación.</p> <p>6.1 Integración de habilidades lógicas y argumentativas para la construcción de argumentos (elementos y partes del escrito argumentativo, supuestos, intenciones e implicaciones).</p> <p>6.2 Esquemas argumentativos contemporáneos: Weston, Toulmin, Perelman, van Eemeren.</p> <p>6.3 Tipos de diálogo: mayéutico, indagación, negociación.</p> <p>6.4 Elementos de los diálogos argumentativos: reglas, carga de la prueba, principio de caridad y cooperación.</p>

UNIDAD	HORAS	CONTENIDOS
		<p>6.5 Elaboración de argumentación acorde con los esquemas argumentativos contemporáneos: Weston, Toulmin, Perelman, van Eemeren.</p> <p>6.6 Uso de los modelos dialógicos (mayéutico, indagación, negociación, argumentativo) para la resolución de problemas concretos del entorno.</p> <p>6.7 Debate basado en el diálogo argumentativo y las reglas que le implican.</p> <p>6.8 Valoración de la argumentación oral y escrita para la defensa de una postura propia, así como para intercambiar razones y realizar discusiones constructivas para resolver conflictos y llegar a acuerdos.</p>

Asimismo, la manera de evaluar propuesta por el plan de estudios de la asignatura es a través del trabajo colaborativo, la participación constante del estudiante, y el uso de algunos recursos digitales (Google Drive, Canva, Genially, Wordwall, etc.). También se considera la

elaboración de ensayos y escritos por parte del alumno. Lo anterior, a través de un portafolio de evidencias y sustentado principalmente en la consideración del aprendizaje como un proceso gradual. Pese a que la manera de evaluar tiene ciertas convergencias respecto al planteamiento del presente escrito (i.e., que exista un aprendizaje significativo de la lógica formal, y que este no sea sistemático, en conjunción que pueda ser aplicado a su vida diaria), no se ahonda en estrategias y uso de materiales didácticos en específico.

Si a lo anterior se le suma que, respecto del programa de estudios en la asignatura de Lógica, no es condición necesaria una formación docente y psicopedagógica en la materia de lógica y, tal y como indica Eduardo Harada Olivares (s/f), en el ciclo escolar 2007-2008, si bien un 80% de los docentes cuenta con un dominio general de la lógica clásica, no hay una actualización de materiales ni estrategias didácticas en la asignatura.

1.3.1. Lógica informal

Pese a que la parte informal del programa de estudios de la asignatura de lógica ocupa una gran parte del temario con un total de 75 horas, las estrategias y el contenido conceptual son más fáciles de vincular a la vida diaria. Las actividades de aprendizaje sugeridas, acorde al programa de estudios, son las siguientes: formulación de cuadros comparativos, análisis de textos según la bibliografía recomendada, uso de medios de comunicación para explicar el tema de falacias de atinencia, organización de un debate entre los alumnos de la clase. Mientras que los objetivos planteados respecto de la lógica informal son los siguientes:

- Diferenciar las funciones del lenguaje en diversos discursos y contextos.
- Conocer algunos tipos de lógica con la finalidad de caracterizar la disciplina.
- Reconocer los elementos que conforman un argumento (concepto, proposición, premisas y conclusión).
- Identificar diferentes tipos de argumentos, con el fin de comprender la importancia del pensamiento racional y crítico.
- Apreciar la importancia del uso de argumentos para la solución de problemas en su entorno (natural, social, cultural, político, personal y científico).
- Describir los elementos, los supuestos y las implicaciones de un argumento escrito a partir de alguna teoría de la argumentación contemporánea, con el fin de identificarlos en textos reales.
- Desarrollar las habilidades de análisis y síntesis a través de modelos para la reconstrucción de argumentos científicos y humanísticos referidos a problemas de su entorno.
- Identificar los elementos básicos en un escrito argumentativo.
- Elaborar una argumentación oral y escrita a partir de la aplicación de los conocimientos básicos de alguna teoría de la argumentación contemporánea, con el fin de defender una posición respecto a problemas reales de su entorno.
- Comprenderá las características de la práctica dialógica, con la finalidad de ejercitar el razonamiento válido en contextos reales.

- Analizar la función de la argumentación para llegar a acuerdos, resolver diferencias y tomar decisiones.
- Caracterizar las falacias y estratagemas para reconocerlas en discursos orales y escritos, con el fin de evitar ser engañado y/o manipulado por la información presentada en los medios de comunicación o en otros contextos, así como incurrir en ellas.
- Elaborar una argumentación oral y escrita a partir de la aplicación de los conocimientos básicos de alguna teoría de la argumentación contemporánea, con el fin de defender una posición respecto a problemas reales de su entorno.
- Comprender las características de la práctica dialógica, con la finalidad de ejercitar, en contextos reales, los valores inherentes a la honestidad intelectual: coherencia, veracidad, respeto, tolerancia, convivencia armónica.

1.3.2. Lógica formal

Dentro del contenido temático del programa de estudios en la asignatura de Lógica, con un total de 15 horas, se encuentra el contenido formal, que es la tercera unidad del programa de estudios. A grandes rasgos, se encuentran los contenidos relacionados con el cálculo proposicional y pruebas de validez semántica y sintáctica. Aunque el contenido formal en el programa de estudios de esta asignatura es el que tiene “menos peso” curricular, es un hecho que es el que posiblemente, los estudiantes presenten más dificultades para relacionarlo con su vida cotidiana; razón por la cual se tratará puntualmente en el presente escrito. Por otro lado, los objetivos de la unidad 3 son: que el alumno exprese argumentos a través del lenguaje proposicional con el fin de desarrollar habilidades lógicas de abstracción. Igualmente, que el alumno demuestre la validez de un argumento mediante la deducción natural y el empleo de tablas de verdad. Por último, que el estudiante comprenda el compromiso que se adquiere con las afirmaciones personales mediante el análisis de las consecuencias lógicas de las mismas.

Asimismo, la intervención docente que se realizará en el capítulo 4, se aplicará en temas específicos y no en toda la unidad, debido a que se le dará prioridad a la lógica formal, tal como se ha argüido hasta el momento.

Si bien el programa de estudios sugiere una serie de estrategias y propósitos en cada unidad, también se toma en consideración lo siguiente, atendiendo el programa de estudios:

- Poner en práctica el trabajo colaborativo con el fin de ejercitar el intercambio de ideas, llegar a acuerdos y fomentar la comunicación para desarrollar las habilidades argumentativas y de investigación.
- Emplear recursos digitales, para ilustrar el tratamiento de los contenidos abordados.
- Elaborar y analizar escritos argumentativos de acuerdo con la estructura de los modelos mencionados bajo la orientación y supervisión del profesor.
- Diseñar planes de discusión de acuerdo con la metodología de Mathew Lipman, así como practicar la “Comunidad de investigación”.
- Hacer uso de diversas fuentes, incluyendo textos reales, para la reconstrucción y evaluación de argumentos.
- Abordar casos reales y concretos que impliquen toma de decisiones en la vida cotidiana

y para enfrentarse a los problemas del entorno (natural, social, cultural, político, personal, entre otros).

En consecuencia, los objetivos de este trabajo escrito convergen con las consideraciones y propósitos del programa de estudios de dicha asignatura, por lo que realizar una intervención didáctico-pedagógica atendiendo al Aprendizaje Basado en Problemas, parecería adecuado. Asimismo, se sugiere en el programa de estudios de la asignatura de Lógica de la Escuela Nacional Preparatoria que los mecanismos de evaluación sean apropiados para el estudiante, por lo que se propone trabajar a partir de la evaluación de avances cualitativos y formativos de aprendizaje (no únicamente aquellos contenidos de carácter conceptual); para ello se sugiere como recursos para permitir evidencias del avance del proceso de aprendizaje, los siguientes elementos esenciales:

- Formulación de exámenes finales y parciales.
- Realización de tareas y actividades mediante el trabajo colaborativo.
- Participación en clase.

Por lo anterior, se propone desarrollar diversas estrategias que incluyan la evaluación cualitativa, entre ellas:

- Observación de los cambios y avances individuales y en el trabajo colaborativo a través del portafolios de evidencias.
- Participación en prácticas argumentativas (debates, disertaciones o diálogos argumentativos) sobre temas específicos.
- Complementar las sugerencias de trabajo mediante la elaboración de listas de cotejo y rúbricas que propicien la autoevaluación y la coevaluación.
- Emplear los recursos digitales para compartir y presentar resultados (portafolio digital, blog, redes sociales, Google drive, podcasts, etc).
- Elaborar un ensayo argumentativo individual o por equipos en el que se apliquen los logros del curso.

1.4. Enseñanza de la lógica

Es pues, que el común denominador de las sugerencias de estrategias de aprendizaje, apuntan más bien a una enseñanza tradicional de la lógica, donde el contenido abstracto, en este caso de la lógica proposicional, es posible que el alumno no lo considere útil en su vida cotidiana;⁶ el aprender y enseñar lógica es más complejo de lo que parece: si bien tiene cierta pertinencia la teoría del procesamiento de información en la enseñanza de la lógica, esta puede llegar a ser insuficiente en cuanto a términos de aplicación prácticos. Respecto a la posible enseñanza tradicional que refiere al programa de estudios en la asignatura de lógica lo afirmo porque el común denominador en las estrategias didácticas de cada unidad es la exposición por parte del docente y análisis de textos; parecerían más bien atender a la transmisión de información inerte, como lo puede ser en la educación tradicional, de tal manera que se les considerase a los estudiantes como agentes pasivos, y no precisamente atendiendo a los propósitos generales del curso, que son vincular la asignatura de lógica con su vida diaria. Por lo tanto, las estrategias didácticas ofrecidas dejan mucho que desear y respecto de los objetivos en cada unidad, así como de los objetivos generales del curso.

Asimismo, la teoría del procesamiento de información, *grosso modo*, está ligado con la noción de inteligencia y racionalidad humana. Lo anterior refiere a un *agente* (en este caso un estudiante) pueda o no actuar bajo un conjunto de reglas o información (el conocimiento inerte que le puede transmitir el docente), y que, no necesariamente, implica la comprensión de la información, en este caso en particular, que el docente le transmite, tal y como funcionaría una Máquina de Turing (Pinker, 2004): en ella se puede recibir símbolos que son un conjunto determinado de números y en consecuencia, la máquina da nuevos símbolos que representan una función matemática. Es por ello que la máquina de Turing obtiene conclusiones verdaderas a partir de premisas verdaderas; entonces, aplica reglas lógicas y gramaticales, para tener estas conclusiones. Por lo tanto, Turing demostró que se pueden construir máquinas racionales; si bien es cierto que, en determinadas ocasiones podemos actuar como una Máquina de Turing, como por ejemplo, al realizar operaciones matemáticas de manera casi sistemática, cabe resaltar

⁶ Que, dicho sea de paso, el hallar un sentido de aplicación cotidiano en la lógica, es propósito del propio programa de estudios.

que el cerebro humano no es una máquina de Turing: en el día a día no nos sirven usar máquinas de Turing: necesitamos un actuar a la mano, inmediato, práctico y a veces incluso moral, no derivado de funciones matemáticas; y tal y como menciona Pinker: los seres humanos actuamos bajo un conjunto de creencias, con estas creencias podemos predecir el comportamiento de los demás, para ello no es necesario el conocimiento sistemático.

Por lo tanto, es importante mencionar, que respecto de las ciencias formales, si bien se puede ingresar información de manera sistemática para que el estudiante pueda realizar operaciones, sin necesidad de comprender cómo funcionan estas operaciones,⁷ es preferible que un estudiante tenga un aprendizaje significativo, que le sirva en su día a día, al contrario de lo que sucedería con sólo transmitir información sistemáticamente y realice operaciones tal y como si de una computadora se tratara: ignorando sus creencias, sentimientos e intereses, cuando resulta que estos mismos factores, pueden influenciar para un conocimiento significativo, cosa que, posiblemente en la educación tradicional (memorística y meramente transmisión de conocimientos inertes), a manera de Máquina de Turing, no produciría un aprendizaje significativo de ninguna manera. Los estudiantes no son Máquinas de Turing o computadoras,

⁷ Existen al menos dos contraejemplos respecto a que la mente humana funciona como una máquina de turing o programa computacional: por un lado, Searle refuta con un experimento imaginario llamado “la habitación china”. Basado especialmente en el sentido común. Este experimento imaginario trata de una persona A que no sabe nada de chino y está encerrado en una habitación. Por debajo de la puerta de esa habitación le pasan un papel con kanjis; a este hombre le dicen una instrucción: cada vez que vea tal kanji, él escribirá otro. El hombre sigue al pie de la letra las instrucciones, mientras que, del otro lado de la puerta, hay un hombre que sí sabe chino y es quien le pasa las notas con los kanjis. Justo como sucede con un programa computacional, donde queda más claro que “entender” no es lo mismo que “intercambiar un conjunto de símbolos”.

De lo anterior, concluye Searle, que manipular símbolos o calcular no implica algún tipo de inteligencia. Asimismo, Roger Penrose, basa su contraejemplo en cuestiones de Lógica y Física. Este planteamiento sostiene que el teorema de Gödel implica que todos los seres humanos (incluso los matemáticos, programadores y los lógicos formalistas más “duros”) no son programas de ordenador. Para ello es necesario explicar qué es el teorema de Gödel: muy a grandes rasgos, Gödel demostró que todo sistema formal (conjunto de axiomas, reglas de inferencia o un programa de computadora) que sea lo suficientemente potente para generar enunciados verdaderos, y que sea consistente, es decir, que cumpla con principio de tercio excluido, esto es, que no genere enunciados contradictorios, va a generar enunciados verdaderos, pero el sistema no puede demostrar que son verdaderos. Y esto se explica, y a su vez nos diferencia de sistemas formales, porque nosotros tenemos autoconciencia.

los alumnos tienen creencias, prejuicios y sienten, eso los diferencia de un sistema o programa computacional: son agentes morales y sociales, además, aquello que potencialmente puedan aprender en la escuela, es posible que repercuta en su comunidad social o su actuar moral. Por lo tanto, es importante que la lógica les ayude en este respecto y, por lo tanto, la asignatura de lógica no sea solamente un contenido memorístico y aislado de manera acontextual.

Es por ello, que si bien, el alumno podría manejar el lenguaje proposicional, no implica que haya una comprensión cabal del tema. De lo anterior se sigue que esta manera de enseñar lógica, parecería más bien insuficiente, por lo que puede ser factible agregar algunos otros elementos más a la enseñanza de la lógica para que esta sea aplicada a la vida diaria; si bien, es posible que existan distintas maneras de aterrizar el conocimiento abstracto en el plano cotidiano, como lo puede ser el modelado mental y el aprendizaje basado en simulación, este escrito se concentrará, más bien en la enseñanza-aprendizaje basado en problemas. Respecto a lo anterior, D.J. Chalmers y A. Clark afirman que los fenómenos mentales (como lo pueden ser la memoria, el conocimiento mental y el conocimiento sensible), no son sólo fenómenos privativos del cerebro humano, sino que se extienden incluso, a un carácter social. Esta hipótesis tiene su génesis en la filosofía, ha repercutido en las ciencias cognitivas, como la cognición situada (Heylighen, 2016), por ejemplo, ya que la cognición humana no es solamente procesamiento de información (como se mencionó en la lectura pasada) sino que también depende del entorno exterior a la mente (y la información): de ahí la importancia de la sociedad respecto a la cognición del ser humano, en esta hipótesis.

Lo anterior se asevera porque los procesos cognitivos se distribuyen en acciones, objetos, e incluso, personas; es por ello que todo este conjunto contribuye a la toma de decisiones de un individuo: de ahí la importancia de la función social (e incluso, moral) en el aprendizaje, ya que los alumnos, y en general, las personas no somos únicamente agentes cognoscentes. Es por ello importante, considerar a los alumnos en un panorama amplio y no solamente como “máquinas” a las que se les introduce información para realizar actividades específicas.

Respecto a lo anterior, y tal y como es planteado en *Situated Cognition*,() Kirshner, David. (1997).

La cognición situada se le caracteriza por el énfasis que esta misma hace en torno a las competencias respecto de la educación; una acción competitiva no está fundamentada en la acumulación del conocimiento individual, sino que para ello, es relevante interactuar

socialmente con otros, ya que el contexto social define nuestro actuar, más especialmente, nuestra práctica docente y respecto a los alumnos, su manera de aprender. Por ello, este replanteamiento en torno a la enseñanza-aprendizaje, donde es necesario que no consideremos a los alumnos como “máquinas” a los cuales solamente debemos de transferir información inerte y acontextual, nos permite explorar nuevas y más productivas maneras de entender la competencia humana (i.e., actuar con base a lo que se aprende). Para ello es importante preguntarse cómo es que explicamos que los estudiantes han aprendido algo dentro del entorno académico, además, pueden aplicarlo en su vida diaria, por ejemplo; el problema con esta cuestión es que, el que el alumno aplique un conocimiento adquirido en la escuela ocurre mucho menos de lo que se esperaría, y ocurre todavía menos en un entorno “mundano” o “trivial” como podría serlo en la vida diaria.

Entonces, resulta importante recalcar el aprendizaje en entornos “triviales” o más bien, cotidianos, ya que la educación tradicional (entendiéndola, como aquella que se sustenta meramente en la pasividad del alumno en tanto receptor de información, y que esta no tiene una aplicación bajo un contexto específico), no tiene como preocupación fundamental aplicar el conocimiento visto en el aula en la vida cotidiana, mientras que, en la cognición situada, es un punto central.

A razón de lo anteriormente expuesto, es factible considerar las propuestas de la cognición situada, y si bien, existen algunas otras teorías del aprendizaje que pueden converger con los propósitos del presente escrito, con fines de delimitar el mismo, solamente se plantea la cognición situada en el capítulo 3, además que, la cognición situada aterriza en aplicar una ciencia abstracta (tal y como lo es la lógica formal) a la práctica en la vida cotidiana, la enseñanza situada también converge con la propuesta de educación humanista del plan de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria y también en los propósitos del curso de Lógica por el propio programa de estudios.

En consecuencia, parece plausible ofrecer material didáctico, así como una propuesta de enseñanza-aprendizaje atendiendo a los propios objetivos de la ENP y al programa de estudios de dicha asignatura.

1.5. Conclusiones del primer capítulo

En este capítulo se expuso el papel de la asignatura de Lógica en el plan curricular, así como también, se expusieron los contenidos del programa de estudios de la ENP en la materia de Lógica, haciendo especial énfasis en el tratamiento que ofrece el programa de estudios en cuanto a lógica formal, ya que este escrito se centrará en ello. Para lo anterior se mencionaron los distintos contenidos de cada tema, así como los métodos y estrategias didácticas y de evaluación sugeridos por el propio programa de estudios. De igual manera, se argumentó que los alumnos reprueban esta asignatura por lo abstracto que resulta ser el contenido de esta disciplina, y en especial, de la lógica formal, como lo es el caso de la lógica proposicional; si bien la lógica proposicional es abstracta, no significa que le sea inútil al alumno, aunado a lo anterior, las estrategias y material didáctico sugerido por el propio programa de estudios parecería entonces insuficiente e inadecuado para que los alumnos puedan llevar una disciplina abstracta a la práctica y con ello, puedan comprenderla en un plano cotidiano, y no solamente como un conocimiento aislado.

Respecto a lo anterior, si bien, los objetivos y propósitos generales del programa de estudios en la materia de Lógica, pueden ser “nobles”, como lo es, por ejemplo, desarrollar el pensamiento reflexivo y que la propia asignatura les sea útil en su cotidianidad: lo anterior es posible que no suceda a través de un análisis de textos o exposición por parte del profesor.⁸ Es por ello que entonces, atendiendo además el enfoque humanista en el cual está orientada la formación de competencias al menos de esta asignatura, la materia de Lógica puede tener otro tipo de enfoque que no atienda precisamente la educación tradicional.

⁸ Menciono estos ejemplos ya que son el común denominador de sugerencia a estrategia didáctica que se aborda en cada unidad dentro del programa de estudios de Lógica.

Capítulo 2. Lógica

Si las buenas enseñanzas se imprimen en el alma cuando ésta es aún blanda, luego, cuando se hayan endurecido como una imagen, nadie será capaz de arrancárselas.

JUAN CRISÓSTOMO

2. 1. Preámbulo al capítulo segundo

Es común que en algunas definiciones en manuales de Lógica se defina a esta como la ciencia del pensamiento, la doctrina de la razón (Molina, 2007), o bien, algunas nociones del concepto de *lógica* se remontan, más bien, a la noción de demostración, tal y como menciona Renato Lewin (2003):

Cuando deseamos establecer una verdad, cuando queremos convencer a alguien de que nuestra posición o nuestras ideas son las correctas, recurrimos a un razonamiento o presentamos evidencia que respalda nuestras opiniones. Este razonamiento o evidencia presentada con el propósito de demostrar algo es un argumento. Por supuesto hay buenos y malos argumentos, en términos muy vagos, la lógica es la ciencia que trata de distinguir los buenos argumentos de los malos argumentos (pág.1)

Por otro lado, tal y como se afirma en *Dialéctica erística o el arte de tener siempre la razón expuesta en 38 estratagemas*, en la antigüedad, los términos “lógica” y “dialéctica” eran utilizados como sinónimos (Schopenhauer, 2006); esto se remonta a Aristóteles en su *Organon*: pese a que Aristóteles nunca nombró a la lógica como tal, lo que actualmente conocemos bajo el término “lógica”, antiguamente tenía nombres más precisos: Hermenéutica, tópica y analítica (Aristóteles, 1995), o bien, reagrupados más tarde bajo el término “dialéctica”. Tal y como indica N. Abbagnano (1992), es gracias al *Organon* que la lógica se sistematiza, en un principio como “la ciencia de la demostración y del saber demostrativo”.

Es pues, que los orígenes de la lógica, en primera instancia, surgen de intentar describir el razonamiento científico (Gamut, 2002), aunque bien es cierto que existen otras formas de

inferencia y razonamiento.⁹ Posteriormente, en la Edad Media, la lógica tenía un lugar esencial en el discurso, tal y como se menciona en *Introducción a la lógica*: “la lógica no era una *scientia rationalis*, o sea, una ciencia de los conceptos, sino más bien una *scientia sermocinalis*, es decir, una ciencia del discurso que se ocupa de los términos” (Gamut, 2002).

Resulta entonces, complicado definir el objeto de estudio de la lógica, incluso, dentro de su misma historia, es por ello que los propósitos particulares de este capítulo, son definir¹⁰ y delimitar el objeto de estudio de la lógica, así como enunciar algunos tipos de lógica, para posteriormente, poder argumentar cómo puede vincularse la lógica proposicional en problemas de la vida diaria, en consecuencia, será importante describir y definir el estudio de la lógica proposicional, pese a que puede resultar controversial, ya que, como se desarrollará a lo largo de este capítulo, el definir qué es *lógica*, así como su objeto de estudio varía según el tipo de lógica y las necesidades que se tengan respecto a la misma. No obstante, es esencial remitirse a una definición de lógica para que el estudiante tenga un acercamiento al estudio de ésta.

Por último, pero no menos importante, otro de los objetivos principales de este segundo capítulo son argumentar la importancia de la lógica en la formación curricular del estudiante, así como también en su formación personal. Respecto a lo anterior, la lógica es sumamente importante no sólo en el quehacer filosófico, y académico, sino también en todo ámbito humano y social; porque tal y como afirma Rubén Darío Henao (2016), ya que la lógica contribuye a un mejoramiento en los procesos de razonamiento, que exista cierto rigor en el razonamiento y este no se encuentre “a la deriva”; tanto en los procesos de razonamientos que impliquen argumentación, así como también en participar, de alguna manera, en la corrección de posibles esquemas cognitivos distorsionados¹¹, como se ahondará más adelante. Asimismo, tal y como menciona José Luis Rivera, lo que idealmente debe conocer una persona que conoce/aprendió lógica va desde el cálculo proposicional, hasta las falacias (Rivera, 2001). De ahí se sigue lo obvio: que el alumno tenga un aprendizaje significativo y que este pueda ser aplicable a su vida cotidiana; desde el cálculo proposicional, hasta las falacias. Tomando en cuenta el hipotético caso en el cual el alumno de bachillerato pueda desertar de sus estudios, es por ello que la lógica

⁹ Inferencias deductivas, inductivas, y abductivas y por analogía son algunos ejemplos.

¹⁰ Atendiendo a los fines del presente escrito.

¹¹ Vid. *Infra*.2.5.

le podría ser de utilidad en su actuar cotidiano, en el mejor de los casos, si el estudiante continúa estudiando, la lógica tendrá utilidad curricular. Al respecto, Lorenzo Peña (1982), afirma lo siguiente:

La enseñanza de la filosofía es una enseñanza crítica, que tiene por objeto desarrollar la capacidad de argumentación y cuestionamiento de los estudiantes, vigorizar su propia actitud interrogativa, infundirles confianza para proseguir y llevar más adelante, con firmeza y ambición intelectual, su propia actividad tanto de argumentación y cuestionamiento crítico, como de emisión audaz de conjeturas susceptibles de ofrecer explicaciones viables de los fenómenos —conjeturas susceptibles, claro está, de ulterior confrontación crítica con la experiencia y con los demás componentes del horizonte de intelección de quien las han elaborado (pág. 1)

Tal y como menciona Teresa José (1986), una preocupación docente común, suele ser el cómo enseñar a pensar y construir de los alumnos seres humanos críticos, responsables y conscientes de su realidad, pese a ello y siguiendo lo que menciona Elena T. José (1986), pese a que, en ocasiones hay una queja generalizada por parte de los docentes, sobre que los alumnos no se saben expresar adecuadamente de manera escrita u oral, porque sus ideas son inconexas, infieren de manera equívoca o bien “no saben organizar su propia actividad intelectual”, entonces, la pregunta sobre cómo un docente puede formar al alumno en su actividad intelectual, entra a primer plano. Y respecto a lo anterior, y concerniente al tema de este escrito (y este capítulo): ¿cómo es que la lógica proposicional puede ayudar a la mejora, o bien, fomentar el desarrollo de algunas habilidades intelectuales? Que es el tópico concerniente que se abordará hacia el final del presente capítulo.

Pese a que existe una distinción entre lógica formal y lógica informal, no se abordará en el presente capítulo; no obstante, resulta importante aclarar que si bien, la lógica formal, dado a su grado de abstracción resulta complicado, o bien, incompatible aterrizarlo al plano cotidiano, esta puede servirse de la lógica informal, considerando el programa de estudios de la ENP en el cual, la lógica informal tiene “mayor peso” (en cuanto al contenido temático y horas a tratar). Y, en consecuencia, y tal y como afirma Raymundo Morado Estrada (s/f), la lógica formal e

informal no son excluyentes, sino más bien, ambas deben interactuar entre sí. Es por ello, que, en este caso, si bien se abordará la lógica formal (particularmente el cálculo proposicional) se servirá de dos cosas:

- 1) Lógica informal y lenguaje natural para aterrizarlo al plano cotidiano.
- 2) Elaboración de material y estrategias para una intervención en el aula.

Para delimitar el presente trabajo, únicamente se abordará el objeto de estudio respecto a la lógica formal, utilizando solamente nociones particulares de la lógica informal, como lo son el lenguaje natural; lo anterior con el fin de la elaboración de estrategias y material didáctico, las cuales serán abordadas con más detenimiento en el capítulo 3.

2.2. Objeto de estudio de la lógica y tipos de lógica

La lógica, al igual que la filosofía, puede estudiarse depende de las necesidades y, sin duda, el punto de partida para tener una respuesta de ello es el cómo se comprende la propia filosofía, por parte de quien la estudia, o en este caso, de quien la enseña. Incluso, el cómo concebir la lógica, o bien, el objetivo particular para poder clasificar distintos tipos de lógica responde, precisamente, a las concepciones que se tengan sobre estas y las necesidades de esta. Un ejemplo de lo anterior puede ser, el que, si consideramos que la filosofía se funda en el análisis conceptual y abstracción, o bien, tal y como lo consideraban los estoicos, como una práctica constante o una manera de vivir: análogamente, sucede lo mismo con el estudio de la lógica (Twardowski, 2016).

En consecuencia, el cómo caractericemos a la lógica, influye entonces, en los objetivos que tendremos para estudiarla (y enseñarla); no obstante, también se menciona en el texto *How To teach Philosophy? De Twardowski* (2016), para definir estas características, han de considerarse algunas reglas como, por ejemplo: el estudio de la lógica *per se* no debe partir de alguna concepción previa que se tenga respecto a la propia. Igualmente, respecto de lo anterior, la premisa principal del texto de Rohbeck, J. (2007). es que no existe una concepción *abstracta* de la filosofía o del filósofo, sino más bien, algunas concepciones y acercamientos respecto de la filosofía: análogamente, sucedería lo mismo con el estudio de la lógica. Por lo tanto, según el enfoque que tenga cada especialista de la lógica, (y sucede lo mismo en el caso de la docencia), habrá un acercamiento de la lógica según las preferencias teóricas que el docente quiera cultivar en el alumno. Es por ello que se ofrecen algunas orientaciones didácticas que nacen precisamente de concepciones sobre el objeto de estudio de la lógica.

Antes de entrar de lleno en la delimitación del objeto de estudio de la lógica, y a su vez, poder diferenciar a la Lógica de otras ciencias o disciplinas, es importante tener en cuenta, que, a lo largo de la historia, la delimitación de la lógica es un problema *per se*; si bien, en este escrito no se ahondará sobre este problema y sus implicaciones, es importante mencionarlo, ya que, tal y como afirma I. M. Bochenski (1985):

Resulta, incluso, que la totalidad de la Filosofía, y hasta la ciencia en general, ha sido denominada “Lógica”: por un lado, hasta la Metafísica, como en Hegel; por otro, hasta

la Teoría del arte (“Lógica de lo bello”), pasando por la Psicología, la Teoría del conocimiento, la Matemática, etc. (P. 11).

Siguiendo el planteamiento de Bochenski en *Historia de la Lógica Formal*, pese a que el estudio de la lógica resulta difícil definirlo, esto no quiere decir que definir el estudio de la lógica sea arbitrario.¹² Es innegable que existen distintas definiciones de *Lógica*; a menudo, estas se remontan a la definición etimológica para tener un primer acercamiento a este concepto. *Lógica* viene del griego *λογική*, que, a su vez, se divide por los sustantivos *logos* y *techné*.¹³ Por lo que, en consecuencia y tal como menciona Julián Zambrano, la palabra *λόγος* (*logos*), tiene varios significados (Molina Zambrano, 2007)¹⁴, entre ellos y pertinente al tema del presente escrito, destacan los siguientes: a) Razonamiento/raciocinio o bien, la capacidad de inferir. Y b) Potencia del ser humano para pensar con orden y coherencia. Algunas de estas definiciones que comúnmente se ofrece en algunos manuales, resultan ser insatisfactorias considerando planteamientos como el de Susan Haack (1978) y Carlomagno Conforti (2016),¹⁵ donde se menciona, *grosso modo*, que, es posible aceptar diferentes versiones de la relación de consecuencia lógica respecto a la semántica *estándar*;¹⁶ además que, tal y como menciona Lorenzo Peña en *Introducción a las Lógicas No-clásicas*, erróneamente, en los manuales y en general, por parte de la instrucción docente, solamente se enseña una parte de la lógica,¹⁷ sin advertir a los estudiantes que existen distintos objetos de estudio de la lógica, según necesidades particulares.

En consecuencia, como es en el caso de la lógica formal (en este caso, la proposicional), el estudiante y el docente asumen erróneamente que el cálculo proposicional únicamente está relacionado con las matemáticas y no puede tener algún tipo de aplicación en su vida diaria, o

¹² Para ello, Bochenski sugiere, en primera instancia, diferenciar el estudio de la Lógica de otras ciencias o disciplinas. I. M. Bochenski. (1985). *Historia de la Lógica Formal*. P. 11.

¹³ Cfr. I. M. Bochenski. (1985). *Historia de la Lógica Formal*. P. 11.

¹⁴ P. 25.

¹⁵ Conforti Carlomagno, Claudio, *et al.* (2016). Rutas Didácticas y de Investigación en Lógica, Argumentación y Pensamiento Crítico. Academia Mexicana de Lógica. Pp. 31-32.

¹⁶ Vid. *Infra*. P. 10.

¹⁷ Vid. *Infra*. 2.2.1.

bien a otras áreas en el currículo del alumno; lo anterior en “el mejor” de los casos, en el caso más acertado y siguiendo el planteamiento por Lorenzo Peña, el estudiante concluirá su curso de lógica creyendo que la lógica deductiva es la única lógica que existe. Y si bien, el cálculo proposicional tiene un vínculo estrecho con las matemáticas, tal y como menciona Susan Haack (1978), no por ello hay prioridad de atender a una definición de lógica, cuyo objeto de estudio sea únicamente centrado en las matemáticas, o en lo deductivo:

Sometimes new formal systems have accepted assumptions about the aims and aspirations of formal logics: relevance logic, for instance, questions not only the adequacy of the validity; the distinctive carácter of Intuicionist logic derives in part from a challenge to the ‘logician’ presumption of the priority of logic over mathematics [...] (p. XII)

Es por ello, que me parece prudente mencionar y esclarecer al comienzo del presente capítulo, que no existe un único objeto de estudio de la lógica, justo como afirma Raymundo Morado Estrada en *Compendio de lógica, argumentación y retórica*, menciona lo siguiente: “La lógica se diseña para fines específicos, y por eso hay muchos sistemas. [...] en Psicología se desarrolla la lógica operatoria; para abogados, surgen las lógicas deónticas, para modelar fenómenos subatómicos, la lógica cuántica, [etc.]. Es bueno tener muchos sistemas lógicos. [...] a los filósofos les es útil dominar los aspectos lógicos de sus temas de interés” (Morado, 2011), P.p. 371-372). Respecto a lo anterior, y siguiendo el argumento anterior ofrecido por Susan Haack, *et. al.*, incluso, Bochenski (1985) menciona que el desarrollo de la lógica no es lineal y continuo, sino más bien, es interrumpido a lo largo de la historia, tal y como afirma Gamut (2002): algunos problemas fundamentales abordados en el siglo XX (en cuanto a lógica refiere), también han sido planteados por algunos autores en la antigüedad.

No obstante, el estudio de la lógica formal surge, acorde al planteamiento abordado por Bochenski, en dos ámbitos culturales: el occidental y el indio.¹⁸ Siguiendo igualmente la metodología de I. M. Bochenski, en este escrito me limito únicamente a abordar *grosso modo*

¹⁸ Si bien, Bochenski no niega el desarrollo de la lógica en otras culturas, para acotar su planteamiento se remonta únicamente a estas dos, de igual manera, porque en algunas otras culturas, tal y como Bochenski afirma, no hay un desarrollo o sistematización formal de la lógica, sino en cuanto a teoría de la argumentación. *Cfr.* Bochenski, I. M. (1985). *Historia de la Lógica Formal*. P. 20.

el desarrollo de la lógica formal en Occidente. Una vez delimitando lo anterior, la historia de la lógica se divide en 5 períodos, según Bochenski (1985) y M. Beuchot (2011).¹⁹ Tal y como se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2

PERIODOS DE LA HISTORIA DE LA LÓGICA FORMAL.

PERIODO	CRONOLOGIA	PRINCIPALES OBJETOS DE ESTUDIO	PRINCIPALES REPRESENTANTES
Periodo clásico antiguo	±490- 430 a. C.- s. VI d.C.	<ul style="list-style-type: none"> - Silogística - Proposiciones - Modalidad 	Zenón de Elea, Aristóteles, Teofrasto, Estilpón de Mégara, Eubúlides de Mileto, Diodoro de Cronos, Filón de Mégara, Zenón de Citio, Porfirio de Tiro, Galeno, Amonio de Ermia, etc.
Alta Edad Media	s. VII – s. X	<ul style="list-style-type: none"> - Lenguaje (distinción de términos categoremáticos y sincategoremáticos) - Silogística 	San Anselmo de Canterbury, Garlando Compotista, Pedro Abelardo, Adam de Balsham, Juan de Salisbury, etc.
Escolástica	s. XI – s. XV.	<ul style="list-style-type: none"> - Temporalidad - Silogística - Necesidad y posibilidad 	Guillermo de Sherwood, Alberto Magno, Pedro Hispano, Tomás de Aquino, Roger Bacon, etc
Época Moderna	s. XVI – s. XIX	<ul style="list-style-type: none"> - Matemáticas (operaciones matemáticas) - Inducción - Algoritmos 	Antonio Rubio, Antonio Mancilla, Francisco Acevedo, Francisco Xavier Clavigero, R. Descartes, Joachim Junge, Pierre Nicole, Francis Bacon, T. Hobbes, I. Kant, Leonhard Euler, Johann Gottfried Ploucquet, G. W. Leibniz, etc.

¹⁹ Pese a que resulta importante conocer algunos de estos autores y principales objetos de estudio a lo largo de la historia de la lógica, no es propósito de esta tesis ahondar en cada una de estas etapas. Esto, sirve únicamente, para dar un breve contexto histórico a aquellos que estén interesados en el tema.

PERIODO	CRONOLOGIA	PRINCIPALES OBJETOS DE ESTUDIO	PRINCIPALES REPRESENTANTES
Lógica Matemática	Segunda mitad del s. XIX - actualidad	<ul style="list-style-type: none"> - Aritmética - Inferencias necesarias y probables - Simbolización del lenguaje natural - Probabilidad - Álgebra - Modalidad (posibilidad y necesidad) - Cuantificación 	<p>S. Mill, Augusto de Morgan, G. Boole, R. Dedekind, William Stanley Jevons, Hugh MAcColl, Charles Sanders Peirce, Ernst Schroeder, F. Ludwig Gottlob Frege, Allan Marquand, G. Peano, David Hilbert, Alfred North Whitehead, B. Russell, Jan Lukasiewicz, Leopold Löwenheim, Thoralf Skolem, L. Wittgenstein, R. Carnap, Alfred Tarski, I. M. Bochenski, Kurt Gödel, Bruno de Finetti, W. V. O. Quine, Susan Haack, etc.</p>

Atendiendo a lo anterior, y aunque el objeto de estudio de la lógica es igual de controversial que las definiciones de la misma a lo largo de la historia, o bien, atendiendo al objetivo particular de distintos autores o manuales de lógica, por ejemplo: En *Introducción a la Lógica*, L. F. T. Gamut (2002),²⁰ se afirma que la lógica es la ciencia del razonamiento, y el razonamiento *per se* tiene distintas aplicaciones; respecto de la lógica, una de estas principales aplicaciones, es la argumentación; la lógica, entonces, se encarga de descubrir lo que hace que un argumento/inferencia sea válida.²¹ Asimismo, al igual que en *Introducción a la lógica* de L.F.T. Gamut, I. Copi menciona en *Lógica Simbólica* (2003), que la tarea particular de los lógicos no se sustenta, precisamente, en el proceso de razonamiento, sino más bien, en “la corrección del proceso [de razonamiento] completado” (pág. 16).

Aunque se llega a tener una noción más o menos general de lógica,²² el error que se tienen en común respecto a reducir el estudio de la lógica a una sola definición/sistema de la lógica/objeto de estudio, tal y como menciona Lorenzo Peña (1993) en *Introducción a las*

²⁰ P. 1.

²¹ Se ahonda en el concepto de validez en el apartado 2.3.1.

²² Cfr. Lorenzo Peña. (1993) *Introducción a las lógicas no clásicas*. P.p. 13-14.

lógicas no clásicas, es que no se les advierte a los estudiantes existen distintos tipos de lógica,²³ y que, según las necesidades que tenga un sistema de la lógica, la definición de *lógica* atenderá a un objeto de estudio específico; tendrá restricciones específicas y lo más importante: el por qué se verá en concreto esa noción de lógica (en el caso de un curso de bachillerato) y cuáles son las implicaciones de la definición de lógica ofrecida a lo largo del curso.

En resumen: la definición de *lógica* se encaminará según el objeto de estudio (y necesidades) de los distintos tipos de lógica. Sin embargo, atendiendo a los objetivos del presente escrito como son el que el estudiante tenga una un acceso comprensible a la lógica, y que, además, exista una definición de *lógica* que converja en cuanto al programa de estudios de la asignatura de Lógica en la Escuela Nacional Preparatoria, se tienen en cuenta los siguientes elementos:

- En la Unidad 3 (que es la que se abordará para la intervención del siguiente capítulo), del programa de estudios de Lógica de la ENP se afirma abordar la lógica deductiva.
- En la Unidad 3 es la única unidad en la cual se aborda el tema de cálculo proposicional, y en general, lógica formal.
- Los contenidos actitudinales que menciona el programa de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria, no se agotan únicamente en la resolución de ejercicios sintácticos/semánticos del cálculo proposicional, sino en que el alumno dé cuenta del compromiso que adquieren algunas afirmaciones o argumentos a través de la noción de consecuencia lógica; esto derivado, de un punto de vista desde la lógica deductiva.

Por lo tanto, parece plausible que la definición de lógica planteada en este escrito, y en particular, en este capítulo, sea sobre la lógica deductiva, según el planteamiento de Orayen, ya que tienen bastantes convergencias tanto en los propósitos de esta tesis, y también en el marco del programa de estudios de la ENP: Orayen afirma que la lógica deductiva es la rama más básica de la lógica contemporánea;²⁴ es a partir del siglo XX que resulta casi imposible delimitar el estudio de la lógica, es decir, definiendo a la lógica de una manera que sea: 1) satisfactoria y

²³ en el caso de esta tesis.

²⁴ P. 15

sin entrar en controversias. 2) breve, y 3) concisa y exacta.

En consecuencia, y con el fin de acotar una definición de *lógica* pertinente al objetivo de este escrito, se tomará como definición principal de *Lógica*, la misma definición planteada en el argumento central de Raúl Orayen, en torno a la delimitación del estudio de esta ciencia, en *Lógica, significado y ontología* (1989): en dicho texto, se sugiere, en su lugar, partir por la rama más elemental de la lógica, en este caso la lógica deductiva. La lógica deductiva se encarga del estudio de las formas válidas del razonamiento, y, en consecuencia, de discernir entre razonamientos válidos e inválidos.

2.2.1. Lógica clásica y lógicas no-clásicas: un breve contexto

En filosofía, y, sobre todo, para hablar de lógica, parece pertinente apelar a la distinción entre lógica clásica y otros tipos de lógica, tal y como menciona el Dr. A. Alba Meraz. (2015), de igual manera, el Dr. Alejandro Alba, afirma que si bien, este proceder parece pertinente para explicar la lógica, pocos son los autores para hacer las aclaraciones correspondientes entre la(s) diferencia(s) entre lógica clásica y lógicas no-clásicas. De igual manera, es importante mencionar que cuando se refiere a la lógica como “clásica”, no se remite precisamente a un periodo antiguo, ya que, tal y como se mencionó en el apartado anterior, la historia de la lógica no es lineal; cuando se habla de “lógica clásica”, se refiere más bien, a un conjunto de características y en cuanto al estudio de la lógica: respetar los principios de no contradicción, tercio excluso y principio de explosión. O bien, en palabras más sencillas: “ser apofántica,²⁵ bivalente,²⁶ asertórica²⁷ y extensional”.²⁸ Por lo tanto, todos aquellos sistemas de la lógica que difieran con al menos uno de los aspectos mencionados, se considerarán como una lógica no-clásica;²⁹ como por ejemplo: las lógicas polivalentes, la lógica modal, las lógicas intensionales, la lógica intuicionista, etc.

Aunque existen ciertas controversias sobre los principios de la lógica clásica respecto de las lógicas no-clásicas; no obstante, no es propósito de esta tesis entrar en este tipo de controversias, sino contextualizar que, dentro del estudio de la lógica clásica, se encuentra el cálculo proposicional; tal y como se mencionó en el capítulo anterior, sí es propósito de este escrito abordar el objeto de estudio de la lógica deductiva en relación con el cálculo proposicional, y además, el contextualizar el estudio de la proposicional, perteneciente a la lógica clásica, aunado a no perder de vista que resulta de suma importancia que el alumno conozca que hay distintos tipos de lógica, y no sólo la lógica proposicional. En consecuencia,

²⁵ I.e., preguntar por el valor de verdad de las proposiciones.

²⁶ Que tenga únicamente dos valores de verdad: o bien, verdadero, o bien, falso.

²⁷ Refiere a que no existen “grados de verdad”. Cfr. Alejandro Alba M. (2015). *Distinguir entre lógica clásica y no clásica*. P.2.

²⁸ El carácter extensional refiere a que, si un término es sustituido de manera sinónima, entonces, no se altera el valor de verdad de la oración. Alejandro Alba M. (2015). *Distinguir entre lógica clásica y no clásica*. P.p. 1-2.

²⁹ Alejandro Alba M. (2015). *Distinguir entre lógica clásica y no clásica*. P.2

resulta de utilidad y prudencia contextualizar al alumno respecto al aprendizaje de la lógica.

2.3. Cálculo proposicional

La lógica proposicional es el sistema más básico de la lógica (Gamut, 2002); además, tal y como menciona Bochenski (1985), son distintas las denominaciones para la lógica proposicional; en algunos casos se le llama “lógica matemática”, en otras ocasiones se le refiere como “cálculo proposicional”, “lógica simbólica”, “logística” o bien, “lógica teórica” (Bochenski, 1985). Al respecto, todos estos aspectos denotan algunos rasgos distintivos que diferencian este tipo de lógica de las demás (Bochenski, 1985):

1. En esta forma de lógica, siempre, se trata de un *cálculo*, y de hecho, la lógica simbólica se sirve del cálculo: i.e., de un método formal y de ninguna manera denota el contenido de los signos utilizados en este lenguaje: tal y como sucede con las matemáticas.
2. Los lógicos matemáticos construyen un sistema formal y posteriormente, a la construcción de ese sistema formal, es interpretado en el lenguaje ordinario; sucede a la inversa con otros tipos de lógicas.

De igual manera, la lógica proposicional se sirve de los siguientes principios:

- P. de Tercio exclusivo.
- P. de no contradicción.
- P. de Explosión.

Por lo tanto y acorde al apartado anterior, la lógica proposicional forma parte de la lógica clásica. Asimismo, la lógica proposicional está constituida por conectivas, proposiciones y la negación; debido a la ambigüedad del lenguaje en cualquier idioma, resulta útil formalizarlo para evitar expresiones equívocas o malas interpretaciones de un argumento, precisamente, gracias al carácter formal de la lógica proposicional, se evitan estas clases de ambigüedades en el lenguaje natural; tal y como menciona I. Copi (2003), la lógica clásica (en este caso el cálculo proposicional), es una herramienta de suma utilidad en cuanto al análisis y deducción. Al respecto, Irving Copi afirma lo siguiente:

Los símbolos especiales de la lógica moderna nos permiten exhibir con mayor claridad las estructuras lógicas de argumentos cuya formulación puede quedar oscura en el lenguaje ordinario. Es una tarea más fácil la de dividir los argumentos en válidos e

inválidos cuando se les expresa con el lenguaje simbólico especial, pues en este no se dan los problemas periféricos de vaguedad, ambigüedad, peculiaridades idiomáticas, metáforas y anfibología. La introducción y utilización de símbolos especiales sirve no sólo para facilitar la evaluación de los argumentos, sino también para aclarar la naturaleza de la inferencia deductiva. Los símbolos especiales de la lógica se adaptan mucho mejor que el lenguaje ordinario a la obtención de las inferencias (P. 21)

Como se mencionó, el cálculo proposicional está constituido por proposiciones, o bien, como afirma Gamut, por “oraciones declarativas [...] que son, o bien, verdaderas, o bien, falsas”, o bien, tal y como afirma B. Russell (1966) en *Sobre las proposiciones: qué son y cómo significan*, las proposiciones son “lo que creemos con verdad o falsedad” (Pp. 397-450).

Por lo tanto, parece prudente afirmar qué es un valor de verdad, ya que, tal y como afirma Raúl Orayen, para describir con detalle la estructura del razonamiento, hace falta aclarar de qué está compuesto éste, como en el caso de las proposiciones y la lógica proposicional, se necesita clarificar el concepto sobre *portador de verdad*:³⁰ los predicados veritativos son expresiones que denotan verdad o falsedad; este término es sinónimo a *portador de verdad*.

Aunque tal y como Russell advierte, puede llegar a ser controversial sobre qué se considera verdad o falsedad en cuanto a una proposición, no es propósito de esta tesis ahondar en este problema; se sigue, en su lugar, el planteamiento de Bertrand Russell en *Sobre las proposiciones: qué son y cómo significan* (1966) en cuanto a la siguiente afirmación: “Acepto como evidente que la verdad o falsedad de una creencia depende de un *hecho* al que la creencia se ‘refiere’. Por lo tanto, conviene comenzar nuestra investigación por el examen de la naturaleza de los hechos” (p. 399).

No obstante, cuando se predica sobre *hechos*, en el sentido (*veritativo funcional*)³¹, no

³⁰ Tal y como menciona Orayen, se llega a considerar polémico sobre *qué es* un portador de verdad, no obstante, como no es propósito de este escrito ahondar de lleno en el tema, no se abordará de manera *total* esta controversia, sino únicamente se apelarán a autores como Copi, Orayen, Gamut, etc. para poder esclarecer el concepto de *valor de verdad* y *portador de verdad*.

³¹ Es una *Función* porque se le asigna un elemento del conjunto (argumento), un único elemento de otro conjunto distinto (valores de verdad, es decir, o bien, verdadero, o bien, falso).

se quiere afirmar a la disposición que tiene nuestra mente respecto al afirmar o creer con verdad o falsedad, sobre estos hechos; sino más bien, “a aquellos rasgos de la constitución del mundo que hacen ver nuestras afirmaciones verdaderas (si son verdaderas), o falsas (si son falsas) (Russell, 1966).

De igual manera, y tal y como afirma J. Rivano en *Lógica elemental* (1999), al igual que Russell, la proposición “una totalidad de complejidad mínima” (Rivano, 1999), o en otras palabras, parte esencial de una estructura argumentativa y en este caso, parte esencial de la lógica simbólica: se pueden relacionar distintos términos proposicionales mediante las conectivas lógicas, como más adelante, se abordará.

Igualmente, respecto a lo anterior, Copi afirma que existen los enunciados³² simples y compuestos: un enunciado simple no contiene otro enunciado para conformarlo, mientras que una proposición compuesta contiene otro enunciado como componente. Para mayor claridad, un ejemplo de enunciado simple es el siguiente: “hoy es soleado”, al no poder descomponerse en proposiciones más simples, al contrario de “hoy es soleado y hoy es un día caluroso”, donde, en este segundo ejemplo, se puede separar 2 proposiciones “hoy es soleado” y “hoy es un día caluroso”; ambas proposiciones están relacionadas mediante la conjunción (“y”); estas segundas proposiciones, son llamadas enunciados compuestos o proposiciones moleculares (Copi, 2003).

Como se expuso líneas atrás, una proposición puede ser verdadera o falsa, ya sea una proposición simple o compuesta; en el caso de los valores de verdad de una proposición simple o atómica, no hace falta ahondar puesto que ya se expuso con anterioridad, no obstante, en el caso de una proposición compuesta o molecular, el valor de verdad del enunciado compuesto está definido por dos cosas: las proposiciones y la conectiva que los une. Asimismo, para poder ahondar respecto de las conectivas, antes, falta clarificar, respecto de las conectivas, la sintaxis de la lógica proposicional: esto se refiere principalmente a la noción de *fórmula bien formada*, al respecto, se menciona en *Introducción a la lógica* de L. F. T. Gamut, lo siguiente:

Un lenguaje L para la lógica proposicional tiene su propia provisión de letras

³² Pese a que existe una discusión amplia en cuanto a la diferencia entre enunciado y proposición, así como los tipos de enunciados, tal y como plantea Orayen en *Lógica, significado y ontología*, no es propósito del presente escrito entrar en esta discusión, por lo que los términos “proposición”, “oración” y “enunciado” se manejarán indistintamente como sinónimos.

proposicionales. No las especificaremos; sencillamente acordaremos referirnos a las mismas por medio de las metavariables p , q y r y si es necesario les anexaremos subíndices. También consta de paréntesis y conectivas (\neg , \wedge , \vee , \supset , \oplus , \leftrightarrow) que son comunes para todos los lenguajes de la lógica proposicional. Todos estos elementos conforman el vocabulario de L . En la sintaxis se define lo que significa expresiones (fórmulas, oraciones) bien formadas de L . La definición es la misma para todos los lenguajes proposicionales (P. 37)

Asimismo I. Copi menciona que todo sistema lógico, en este caso, el cálculo proposicional, está conformado por el *lenguaje*, en este sentido, un lenguaje formal, cuyos elementos son el lenguaje objeto: este no denota ninguna significación, por lo que es imposible utilizarlo hasta asignarle una interpretación. En consecuencia, se requiere entonces un lenguaje para dar “sentido” una interpretación del lenguaje objeto; el lenguaje utilizado para hablar sobre otro lenguaje es llamado *metalenguaje*:

Un lenguaje objeto puede ser estudiado desde varios puntos de vista. Puede investigarse la relación que guarda con sus usuarios, como se hace en un estudio de los cambios en los dialectos que ocurren en las diferentes partes del país. O se puede investigar el significado o interpretación de un lenguaje, como al recopilar un diccionario, y en una investigación debe usarse un metalenguaje semántico. Finalmente puede procederse a investigar la estructura formal de un lenguaje como en la gramática o al describir el desarrollo de los teoremas en un sistema lógico no interpretado, para lo cual se usa un metalenguaje sintáctico o *Lenguaje sintaxis*.

Para lo anterior, son necesarias las siguientes cláusulas para la construcción de una fórmula bien formada, respecto a la sintaxis de la lógica proposicional (Gamut, 2002):

1. Las letras proposicionales del vocabulario de L son fórmulas de L . Por lo que si α es una

proposición que forma parte de L, será una *fbf*.³³

2. Si α es una fórmula de L, entonces $\neg \alpha$ también lo es.
3. Si α y β son fórmulas de L, entonces también lo serán: $(\alpha \& \beta)$, $(\alpha \vee \beta)$, $(\alpha \oplus \beta)$, $(\alpha \supset \beta)$ y $(\alpha \leftrightarrow \beta)$.

Recapitulando: el sistema del cálculo proposicional consta de enunciados o proposiciones, también son llamadas *variables proposicionales* o *letras proposicionales*, pero también uno de los elementos principales en la lógica simbólica son las conectivas o constantes lógicas. Estas conectivas pueden ser diádicas, o bien, monádica/*unaria*; esta última refiere a que sólo necesita de una proposición, al contrario de las conectivas diádicas, que requieren de dos proposiciones, tal y como muestra la tabla 3:

³³ Fórmula bien formada.

Tabla 3

CONECTIVAS PRINCIPALES DE LA LÓGICA PROPOSICIONAL.

CONECTIVA	TIPO DE CONECTIVA	SÍMBOLO(S) EN L. P.	EXPRESIÓN(ES) EN EL LENGUAJE NATURAL	EJEMPLO EN L. P.	EJEMPLO EN LENGUAJE NATURAL
Negación	Monádica	$\neg, \bar{}, \sim$	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No ➤ No es el caso que... ➤ No es cierto que... ➤ No sucede que... 	$\neg P$	“No tengo hambre”
Conjunción	Diádica	$\cdot, \wedge, \&$	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Y ➤ Además 	$P \& R$	“Tengo hambre y tengo sueño”
Disyunción inclusiva/ disyunción incluyente/disyunción débil	Diádica	\vee	<ul style="list-style-type: none"> ➤ O 	$M \vee B$	“Quiero café o quiero té”
Disyunción exclusiva/ disyunción excluyente/disyunción fuerte	Diádica	$\underline{\vee}, \oplus, \neq$	<ul style="list-style-type: none"> ➤ O bien... o bien... 	$Z \oplus W$	“O bien, apruebo, o bien, repruebo”

CONECTIVA	TIPO DE CONECTIVA	SÍMBOLO(S) EN L. P.	EXPRESIÓN(ES) EN EL LENGUAJE NATURAL	EJEMPLO EN L. P.	EJEMPLO EN LENGUAJE NATURAL
Implicación material/ Condicional material	Diádica	\supset, \rightarrow	\triangleright Si... entonces ...	$P \supset S$	“Si tengo hambre, entonces, comeré un dulce”
Bicondicional	Diádica	$\leftrightarrow, \Leftrightarrow, \equiv$	\triangleright Si y sólo si	$P \leftrightarrow Q$	“Tengo sueño si y sólo si estoy cansada”

J. Mosterin en *Lógica de Primer Orden*, afirma que una de las propiedades de las oraciones o las proposiciones denotan una propiedad lingüística sobre la cual se puede predicar verdad o falsedad, lo cual se ha mencionado, no obstante, él menciona lo siguiente: “Una sentencia es una expresión lingüística de la que podemos decir que es verdadera o falsa, aunque no sepamos si es lo uno o lo otro” (p.14).

La afirmación anterior introduce entonces, otro de los componentes dentro del sistema formal de la lógica proposicional, que es la propiedad *semántica*: tal y como se mencionó *grosso modo* anteriormente,³⁴ a través de los valores de verdad, se da una posible interpretación considerando todas las posibles combinaciones, según a) el posible valor de verdad de la(s) proposición(es) y b) bajo qué condiciones puede ser interpretada (ser o bien, verdadera, o bien, falsa) la conectiva principal correspondiente a una proposición molecular: “Una valuación debe concordar con las interpretaciones de las conectivas dadas en sus tablas de verdad. Por ejemplo, una función que atribuya el valor 1 tanto a P como a $\neg P$ no podrá aceptarse como una valuación, dado que no concuerda con la interpretación de la negación” (Gamut, 2001, p. 46). Lo anterior se muestra con más precisión según la tabla 4.

³⁴ Vid. *Supra*. Capítulo 2, apartado 2.3.

Tabla 4*TABLAS DE VERDAD DE LAS CONECTIVAS PRINCIPALES DE LA LÓGICA PROPOSICIONAL.*

CONECTIVA

TABLA DE VERDAD

Negación

A	$\neg A$
Verdadero	Falso
Falso	Verdadero

Conjunción

P	$\&$	Q
Verdadero	Verdadero	Verdadero
Verdadero	Falso	Falso
Falso	Falso	Verdadero
Falso	Falso	Falso

Disyunción inclusiva

P	\vee	Q
Verdadero	Verdadero	Verdadero
Verdadero	Verdadero	Falso
Falso	Verdadero	Verdadero
Falso	Falso	Falso

Disyunción
excluyente

P	\oplus	Q
Verdadero	Falso	Verdadero
Verdadero	Verdadero	Falso
Falso	Verdadero	Verdadero
Falso	Falso	Falso

Implicación material

P	\supset	Q
Verdadero	Verdadero	Verdadero
Verdadero	Falso	Falso
Falso	Verdadero	Verdadero
Falso	Verdadero	Falso

CONECTIVA

TABLA DE VERDAD

	P	\equiv	Q
Bicondicional	Verdadero	Verdadero	Verdadero
	Verdadero	Falso	Falso
	Falso	Falso	Verdadero
	Falso	Verdadero	Falso
	Falso	Falso	Falso

Asimismo, algunas fórmulas pueden ser lógicamente equivalentes siempre y cuando preserven el valor de verdad de la conectiva principal, o bien, respecto de lo anterior, *no se alteran de manera semántica*. Entre estas equivalencias destacan las siguientes (tabla 5):

Tabla 5

PRINCIPALES REGLAS DE EQUIVALENCIA.

NOMBRE DE LA EQUIVALENCIA	FORMALIZACIÓN
L. de idempotencia	<ul style="list-style-type: none"> ➤ $Q \& Q \equiv Q$ ➤ $P \vee P \equiv P$
L. de conmutación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ $(R \vee S) \equiv (S \vee R)$ ➤ $(R \& S) \equiv (S \& R)$
L. de doble negación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ $P \equiv \neg\neg P$ ➤ $\neg Q \equiv \neg\neg\neg Q$
L. de asociación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ $[(A \vee B) \vee C] \equiv [A \vee (B \vee C)]$ ➤ $[(A \& B) \& C] \equiv [A \& (B \& C)]$
L. de De Morgan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ $\neg(A \& B) \equiv (\neg A \vee \neg B)$ ➤ $\neg(A \vee B) \equiv (\neg A \& \neg B)$
L. de distribución	<ul style="list-style-type: none"> ➤ $[A \& (B \vee C)] \equiv [(A \& B) \vee (A \& C)]$ ➤ $[A \vee (B \& C)] \equiv [(A \vee B) \& (A \vee C)]$

2.3.1. Reglas de inferencia

La lógica proposicional recurre al uso de inferencias; las inferencias son, tal y como menciona Gabrielle Ramos, “un fenómeno mental en el que atribuimos consecuencia o ilación entre dos ideas” (Ramos García, 2021, p. 29). En el caso de la lógica deductiva, la conclusión se sigue necesariamente de las premisas. Es pues, que el *inferir* es un acto propio de la razón, y, tal y como afirma Francisco García Olvera en *Lógica formal para principiantes* (1974), el acto de razonar presupone que algunas proposiciones elaboradas por nuestra mente se perciben como verdaderas, y, a través del acto de la inferencia:

Considerando esas proposiciones en ciertos órdenes y percibiéndolas como verdaderas, la mente, por medio de un acto simple (acto de “inferencia”), elemento esencial del razonamiento, percibe, debido a las verdades presupuestas, que otra proposición es verdadera también; la mente no puede rehusar su asentimiento a esta última, si lo ha dado a las proposiciones precedentes. De manera que el “antecedente”, en un razonamiento, es como un medio o instrumento absolutamente indispensable, por el cual, la mente es movida a asentar el ‘consecuente’” (García Olvera, 1974, p.103).

En la cita anterior, se entiende por “consecuente”, la conclusión de la inferencia: y, siguiendo el planteamiento de Francisco García Olvera, la noción de *inferencia* no sólo descansa en lo que concluimos, sino que, se obtiene la conclusión de manera necesaria a partir de las premisas. Asimismo, lo anterior introduce los conceptos de *argumento* y *validez*:

Es bastante corriente, en el lenguaje cotidiano aceptar una oración simplemente porque ya se han aceptado previamente otras oraciones de las cuales se sigue la primera por algún tipo de argumento. Los argumentos más simples son aquellos en los cuales algunas oraciones previamente aceptadas (los supuestos, o premisas) son seguidas por una expresión tal como luego y a continuación por una nueva oración (la conclusión del argumento) (Gamut, 2001, p. 121).

Tal y como menciona Gamut, existen dos enfoques distintos respecto de la noción de

validez, esta es una propiedad esencial de los argumentos, y en este sentido, lo es también de la inferencia. Dentro de estos enfoques mencionados está la validez semántica y la validez sintáctica; el primero refiere a las posibles interpretaciones (valores de verdad) de las oraciones (en este caso, de la lógica proposicional), por lo que Γ es semánticamente válido si y sólo si Γ es una tautología.

Respecto del enfoque sintáctico, tal y como menciona L. F. T. Gamut (2001. Pp- 121-124), es una noción “más instrumental”,³⁵ en el sentido en el que, la conclusión está contenida en las premisas, se puede deducir la conclusión apelando únicamente a los axiomas del sistema (en este caso, la lógica proposicional), acorde a la tabla 6.

Tabla 6

REGLAS DE INFERENCIA EN LA LÓGICA PROPOSICIONAL.

NOMBRE DE LA REGLA DE INFERENCIA	FORMALIZACIÓN DE LA REGLA DE INFERENCIA
Conjunción	$P_1: P$ $P_2: Q$ $\therefore P \& Q$
Simplificación	$P_1: (P \& Q)$ $\therefore P \vee$
Adición	$P_1: P$ $\therefore P \vee Q$
Modus Ponens	$P_1: P \supset Q$ $P_2: P$ $\therefore Q$
Modus Tollens	$P_1: P \supset Q$ $P_2: \neg Q$ $\therefore \neg P$
Silogismo hipotético	$P_1: P \supset Q$ $P_2: Q \supset R$

³⁵ Cfr. Gamut, L. F. T. (2001). *Introducción a la lógica*. P. 122.

NOMBRE DE LA REGLA DE INFERENCIA	FORMALIZACIÓN DE LA REGLA DE INFERENCIA
	$\therefore P \supset R$
Silogismo disyuntivo	$P_1: P \vee Q$ $P_2: \neg P$ $\therefore Q$
Silogismo constructivo	$P_1: P \supset Q$ $P_2: R \supset W$ $P_3: P \vee R$ $\therefore Q \vee W$
Silogismo destructivo	$P_1: P \supset Q$ $P_2: R \supset W$ $P_3: \neg Q \vee \neg W$ $\therefore \neg P \vee \neg R$
Importación	$P_1: P \supset (R \supset Q)$ $\therefore (P \& R) \supset Q$
Exportación	$P_1: (P \& Q) \supset Q$ $\therefore P \supset (R \supset Q)$

2.4. ¿Para qué estudiar Lógica en el bachillerato?

Tal y como plantean los objetivos vistos en cada unidad del programa de estudios, la asignatura de lógica ocupa un lugar muy importante en la formación del alumno, no sólo dentro del ámbito académico, sino también en su actuar cotidiano, incluso es de relevancia en la participación crítica y autónoma dentro de su comunidad social. Por ello, es importante mencionar que, si bien la lógica informal también es relevante dentro de la formación del alumno y es “más fácil” aterrizarla al día a día, es un hecho que, la lógica formal resulta pertinente en la formación del alumno, pese a que esta dentro del programa de estudios de la ENP no abarca un lugar amplio en el temario, como solía serlo años atrás.

Lo que también es un hecho, es que es necesario contar con métodos y estrategias didácticas para que los estudiantes puedan familiarizarse con estos tópicos. Entonces tendremos especial atención hacia la importancia de la lógica formal en la cotidianidad, ya que, en ocasiones, es muy difícil relacionarla con la vida diaria; más aún si el docente que imparte la asignatura en lugar de aclarar las dudas del alumno, lo confunde más. Y pese a que existe cierta “separación” o mejor dicho, clasificación de la lógica formal, respecto de la lógica informal, siendo que a esta última se le atribuyen propiedades/tópicos que es más fácil ser aplicadas en la cotidianidad, a diferencia de, en este caso, la lógica simbólica o la lógica proposicional, tal y como menciona Rubén Darío Henao (2016), estas dos se complementan y posiblemente, es que la lógica proposicional, pese a ser abstracta, aun no se ha cambiado del todo en el programa de estudios de la asignatura, en la ENP. Nuevamente, R. D. Henao, afirma:

La lógica formal sirve “exclusivamente para comprobar la corrección de los juicios analíticos, es decir, de los actos de exposición verbal de las representaciones ya acabadas que existen en el cerebro” [...] mientras que la lógica dialéctica “estudia el pensamiento desde el ángulo de su relación con el mundo objetivo, estudia las leyes de su movimiento hacia la verdad objetiva” (P. 90)

Sobre lo anterior, se sigue la importancia de que el alumno aprenda lógica formal³⁶ porque, como indican Alejandro Herrera y Raymundo Morado, es deseable que toda persona

³⁶ En este caso particular, cálculo proposicional.

sepa cuándo es adecuado ofrecer razones y de qué manera ofrecerlas y la lógica se encarga precisamente de esto. Incluso, la lógica puede propiciar al alumno a la organización de su razonamiento y a proceder con orden en una discusión/debate, o simplemente ser ordenado en su manera de proceder racionalmente para demostrar una opinión o punto de vista. Además, la lógica también ayuda al alumno a aceptar las consecuencias de los argumentos que este ofrece.

La lógica es una herramienta muy útil para clarificar el discurso y en relación con otras disciplinas, tomar en cuenta también el contexto de una discusión en torno a los argumentos. Por lo tanto, es un hecho que la materia de Lógica para el alumno es un pilar fundamental para hacer de él una persona crítica y autónoma. La lógica es sin duda, una herramienta indispensable para formar un pensamiento más eficaz y mejorar los procesos de razonamiento.

Tomando en cuenta el modelo educativo de la Escuela Nacional Preparatoria, este cuenta con 4 campos de conocimiento: ciencias naturales, comunicación, lenguaje y cultura, matemáticas y por último, el campo histórico-social. Sobre las asignaturas que se encuentran en estos campos de conocimiento tiene fundamental relevancia la filosofía, en este caso, la lógica, como lo son los siguientes ejemplos:

- a) Campo de conocimiento en torno a ciencias naturales: utilidad del método hipotético-deductivo, noción de demostración y pruebas por inducción, son algunos de los conceptos de lógica que han de ser de utilidad en asignaturas como Física, Biología, Química, etc.
- b) Campo de conocimiento orientado al lenguaje y comunicación: las nociones de fbfb (fórmula bien formada/expresión bien formada), reglas de formación y transformación, así como la habilidad de reconocer expresiones análogas en el lenguaje cotidiano y el lenguaje en el cálculo proposicional, pueden ser de utilidad en la gramática y sintaxis, y, en consecuencia, en asignaturas como Literatura Universal, Lengua Española, e incluso en alguna lengua extranjera.
- c) Campo de conocimiento orientado hacia las matemáticas: En esta se encuentran las

asignaturas de informática y matemáticas, teniendo como conceptos principales que les puedan ser de utilidad a estas asignaturas, la noción de prueba, cálculo proposicional, inferencias deductivas, axiomas, demostración y deducción natural, y en general, la lógica clásica.

De igual manera y retomando el modelo educativo de la ENP, este se comprende de 3 etapas formativas:

- 1) Cuarto año: Esta etapa formativa es una introducción al proceso formativo de aprendizaje del estudiante. Esta etapa o primer año de su bachillerato consta de algunos propósitos fundamentales como lo son el desarrollo de algunas habilidades en el estudiante, tales como: desarrollar la expresión y comunicación oral, escrita, gráfica y artística, el manejo inductivo y deductivo de conocimientos aritméticos y algebraicos fundamentales, desarrollo de habilidades de razonamiento, adquirir conocimientos histórico-geográficos que faciliten su ubicación espacio-temporal, desarrollo de comprensión básica de una lengua extranjera, desarrollar la ejercitación física, y por último, que el alumno asimile la noción de autonomía, derechos y obligaciones que tiene el estudiante como ciudadano y universitario.
- 2) Quinto año: Es la etapa en la cual el estudiante profundiza en su proceso de aprendizaje, esta tiene la intención de desarrollar los siguientes propósitos/habilidades en el alumno: profundización del desarrollo de habilidades lingüísticas, desarrollo de la cultura científica en el estudiante, desarrollo de la sensibilidad a través de la educación estética, integración del individuo para acentuar su personalidad a través de una actitud autónoma frente a sus responsabilidades sociales y académicas, y por último, que el estudiante tenga una perspectiva más clara frente a la elección profesional.
- 3) Sexto año: En esta etapa hay profundización en la futura vida profesional del estudiante. Respecto a lo anterior, R. Morado Estrada (2021) afirma lo siguiente:

Casi toda persona educada acepta que la Lógica es una ciencia importante y necesaria.

Las aplicaciones de la Lógica se extienden a áreas como las Matemáticas,

Computación, Filosofía, Psicología y Lingüística. Sin embargo, hay un entrenamiento insuficiente para enseñar la utilidad y belleza de esta disciplina. Es común que la mala preparación de los docentes desemboque en planes de estudio anticuados, profesores frustrados y alumnos vacunados contra la Lógica [...] El reto actual en México es consolidar la profesionalización de la Lógica. Aunque en México la Lógica se estudia desde la educación media, los maestros estamos insuficientemente preparados. [...] Un reto para la enseñanza es enfatizar la aplicación de la Lógica para los fines que ya tienen los estudiantes, de comprensión y de argumentación. Aquí puede darse una alianza fructífera entre Lógica informal y Lógica formal. La Lógica informal (y el “pensamiento crítico”) ayuda a saber analizar un argumento: identificar el tema, clarificar los términos claves eliminando ambigüedad y vaguedad, distinguir la extensión y la intensión de un concepto, manejar los distintos tipos de definición, identificar la conclusión y las premisas, eliminar material que consista en repeticiones, digresiones o mera retórica. Ayuda a pasar en limpio un argumento uniformando expresiones, tal vez parafraseando, diagramando argumentos y debates complejos, añadiendo premisas o conclusiones implícitas e identificando consecuencias teóricas y prácticas (Pp. 103-104)

Retomando entonces, el modelo educativo de la ENP y el programa de estudios de la asignatura de lógica,³⁷ estos convergen en cuanto a objetivos principales, formar responsabilidad en el estudiante, que el estudiante pueda dar solución a problemas de su vida cotidiana a través del orden del pensamiento, así como también que el alumno comprenda el compromiso que se adquiere a través de la aseveración de ideas, juicios, creencias, etc., a través de la noción de consecuencia lógica. Aunado a lo anterior, y considerando que los estudiantes son primeramente personas, antes que alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria, me parece

³⁷ En específico, el tema de Cálculo proposicional.

esencial destacar, que si bien estas habilidades que pudieran adquirirse y ser de utilidad al resto de las materias del currículo en su vida académica, el desarrollo de las facultades/habilidades anteriormente mencionadas, resulta de especial interés para la formación de la personalidad del adolescente,³⁸ y en general, en la formación de un ser humano responsable. Al respecto, Teresa José (1986), menciona:

Volviendo a los objetivos de la enseñanza, parece muy obvio que si nuestro fin es formar agricultores, el plan de estudio contemplará materias específicas y prácticas en el campo; si el plan se propone formar enfermeras, los alumnos tendrán además de las materias teóricas, que estar en contacto con hospitales, vendas, gasas, inyecciones y todas las técnicas que ayuden a aliviar el dolor de los enfermos y si se tiene como meta formar peritos mercantiles no podrá dejárseles de impartir materias contables. Pero resulta que no parece tan obvio, que siendo el hombre el ser de la expresión y toda expresión, aún en el plano artístico, implica una racionalidad, no se enseñe a pensar mediante una asignatura cuyo objeto es justamente la estructura del pensamiento, la inferencia válida,³⁹ como lo es la Lógica (pág. 85)

En resumen, la lógica es de suma importancia en la formación curricular y académica

³⁸ Esto lo afirmo porque, acorde a José Ignacio Alonso García (2012), la adolescencia es una etapa de transición entre la infancia y la adultez. Asimismo, el adolescente afrontará los siguientes cambios: Desarrollo de la capacidad cognitiva e intelectual, a través del desarrollo de éste, se accede al pensamiento abstracto, al pensamiento hipotético y deductivo, así como también al conocimiento objetivo donde es posible distinguir lo real de lo plausible. De igual manera, gracias al proceso o transición de la adolescencia hacia la adultez, es posible la construcción de la identidad personal, del autoconcepto y la autoestima. Es por ello, que, en culturas occidentales, la formación del adolescente para que este pueda integrarse a la vida adulta se sustenta en la instrucción escolar.

³⁹ Irving Copi define el término *inferencia* como aquella actividad sobre la cual se afirma una proposición con base en otra(s) proposición(es) que son aceptadas. Asimismo, es fundamental aclarar, que, en el objeto de estudio de la lógica (*vid. Infra.*), no hace falta abordar el proceso de la inferencia, sino más bien, únicamente, la validez de las proposiciones como premisas y conclusión.

del alumno; pese a que es una asignatura con una relación directa con las matemáticas, no se reduce únicamente a la formación en esta asignatura. La importancia de la lógica también incluso forma parte en la adquisición de ciertas habilidades, propias del egresado de la Escuela Nacional Preparatoria; afirmo lo anterior, acorde al plan de estudios de la ENP, así como su misión y visión. Entre estas habilidades que conforman al egresado, respecto de la asignatura de lógica, enuncio las siguientes:

- El alumno desarrollará su capacidad de interacción y diálogo.
- El estudiante tendrá una formación social y humanística (económicas, social, política y jurídica)
- Los estudiantes serán capaces de construir saberes.
- El estudiante desarrollará una cultura científica, así como también desarrollará una autovaloración cultural y personal.

2.5. La lógica en la vida diaria

Tal y como plantea Raymundo Morado, “lógica nutre nuestra mente como las vitaminas y el ejercicio nutren nuestro cuerpo” (Morado, 2005). La lógica no solamente es una ciencia que se agota en la abstracción y lo teórico, sino también es aplicable a nuestro día a día. El Dr. R. Morado, formula la analogía del ejercicio y la nutrición respecto de la lógica, ya que el ejercicio físico e intelectual requieren de entrenamiento y planeación, para ello es imprescindible conocer qué herramientas están a nuestra disposición y para qué, lo mismo sucede con la lógica: De la misma manera, la pereza, la falta de ejercicio y nutrición intelectual pueden afectarnos en nuestra manera de inferir, razonar, y por tanto, comportarnos no sólo con nosotros mismos, sino en sociedad y con nuestros seres queridos:

La pereza y la mala alimentación intelectual pueden ser muy sabrosas a corto plazo pero son malas apuestas para vivir confortable y provechosamente a largo plazo. El estudio bien dirigido de la lógica nos dará mayores posibilidades de ser felices mientras que la falta de entrenamiento o el mal entrenamiento pueden incluso estropear nuestros talentos naturales. (Morado, 2005).

De esta manera, la lógica debe ser ejercitada, para evitar caer en razonamientos equívocos, en el mejor de los casos, en el peor de los casos en conductas erráticas, debido a alguna distorsión cognitiva,⁴⁰ o en otras palabras, en ocasiones podemos tener interpretaciones equívocas de la realidad, estas interpretaciones erróneas sobre un hecho, pueden determinar nuestras emociones, sentimientos y conductas; en consecuencia, si se interpreta la realidad de manera distorsionada (distorsión cognitiva), se desencadenan sentimientos y conductas erráticas para el individuo que interpreta un hecho, o bien, tal y como menciona Andrea M. Esparza, *et. Al.*, “las acciones derivadas serán desadaptativas” (P. 223).

Acorde a Cecilia Méndez-Sánchez, *et. Al.* (2017) Existen las siguientes distorsiones cognitivas, a tribuidas a una errónea noción de *causalidad*, entre estas están:

1. Pensamiento “todo o nada”: Interpretación de la realidad en términos absolutos, por ejemplo, “o bien, todo es bueno, o bien, todo es malo”.

⁴⁰ i.e., interpretaciones equivocadas sobre la realidad, estos pueden ser ideas, creencias, etc.

2. Generalización excesiva: Interpretación de la realidad en términos absolutos, por ejemplo, “siempre hago todo mal”, “nunca podré ser feliz”, “todos están en contra mía”, etc.
3. Filtro mental: la atención se centra en un detalle “negativo”, dejando pasar las ventajas, o “cosas positivas” de un hecho real.
4. Descarte de lo positivo: Las ventajas o acciones positivas en una persona/acción/situación son anuladas.
5. Salto de conclusión: Se genera una conclusión sin tener elementos suficientes para generar esta; a) se dan por hecho creencias o juicios de las demás personas, o bien, b) existe una predicción de que ocurrirán cosas dañinas o negativas.
6. Magnificación/minimización: Se interpretan hechos o acciones de forma desproporcionada.
7. Razonamiento emocional: el pensamiento depende de cómo el *agente cognitivo* se sienta emocionalmente en ese momento.
8. Afirmaciones del tipo “debería”: Se realizan juicios en función de cómo el *agente* cree que debe de comportarse, o bien, cómo deben de comportarse los demás hacia este.
9. Etiquetar: Se generaliza la identidad de una persona a partir de un solo aspecto “negativo” de una persona.
10. Atribución de culpa: se buscan culpables en lugar de causas de una situación o comportamiento.

Lo anterior es directamente relacionado con la noción de inferencia. Entendiendo por *inferencia* el proceso por el cual se llega a una conclusión a partir de una serie de premisas, esto es posible a través del razonamiento, tal y como afirma Orayen (1989):

Un razonamiento R es una serie de enunciados E_1, E_2, \dots, E_n ($n \geq 2$), usualmente conectados mediante expresiones auxiliares, y tales que todos ellos, con la excepción de uno (E_i , digamos), son presentadas por el emisor como si expresaran pruebas de, o elementos de juicio favorables a, la verdad del enunciado restante (E_j) (P. 60)

Debido a lo anterior, entonces, parece pertinente que la lógica se aborde respecto al

Aprendizaje Basado en Problemas,⁴¹ en cuanto a la noción de distorsiones cognitivas e inferencia, al menos en este rubro.

Pese a que la lógica puede ser una herramienta poderosa para que ejercitemos nuestras facultades intelectivas, es un hecho que no garantiza infalibilidad al razonar, pero bien, ayuda a la mejoría en razonamientos, dar sustento a argumentos, poder ser congruentes y, sobre todo, ser dueños de nuestras acciones a través de la capacidad de análisis. Retomando los planteamientos de Raymundo Morado Estrada en *¿Para quién la lógica?*, el considerar a la lógica como *arte*⁴² requiere de tres pilares básicos, o lo que él llama “el trípode lógico”; 1) conocimientos lógicos/noción de consecuencia lógica.⁴³ 2) habilidades lógicas,⁴⁴ y, por último, la más importante según Morado 3) La actitud.

Acorde al autor R. Morado, es la más importante ya que sin esta no es posible aplicar los conocimientos y las habilidades, y por lo tanto “el trípode se cae” (Morado, 2005). Se afirma lo anterior ya que, si bien el conocimiento es importante (i.e., conocer respecto de un tema, saberlo explicar, etc.), no garantiza que podamos ejecutar esto en lo que (teórica y aparentemente) somos expertos: para ello, precisamos del cultivo de la práctica y generar la habilidad, pero esto sería únicamente posible en fomentar la actitud, ya que a través de la actitud se obtienen tanto el conocimiento y la habilidad, pero no viceversa.⁴⁵ Respecto a lo anteriormente enunciado, este *trípode* del cual menciona Raymundo Morado, y a manera análoga, imagínese que es la base de un árbol y de estas habilidades primarias, se desembocan habilidades secundarias, de tal manera

⁴¹ Vid. *Infra*. Capítulo 3.

⁴² Morado distingue a la lógica como *arte* y como *ciencia*. Se refiere a la *lógica como ciencia* en tanto que esta es una disciplina teórica (saber metódico, sistemático y riguroso), al contrario de la *lógica como arte*, entendida en tanto esta puede ser aplicable y práctica en la cotidianidad. Cfr. Raymundo Morado. (1998). *¿Qué debe de saber una persona educada?* [en línea] <http://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/taller.htm#:~:text=Es%20deseable%20que%20una%20persona,armoniosa%20de%20arte%20y%20ciencia>

⁴³ Si de A se sigue B y de B se sigue C, entonces, de A se sigue C, por ejemplo.

⁴⁴ En relación con el primer punto y atendiendo a situaciones prácticas, por ejemplo: “la habilidad de culpabilidad implicara remordimiento, la falta de remordimiento indicaría inocencia” (Morado, 2005).

⁴⁵ No se ahonda mucho en el concepto de *actitud*. Respecto a ello, creo que podría tratarse de la motivación en el estudiante. Cfr. Morado, R. (2005). *¿Para quién la lógica?* <http://www.filosoficas.unam.mx/~morado/Papers/ParaQuien.htm>

que fuesen las ramas de este árbol. Estas habilidades secundarias son:

- A) Argumentación y discusión racional: argumentación comúnmente definida, según Luis Vega (2011), como “la manera de dar cuenta y razón de algo a alguien o ante alguien con el propósito de lograr su comprensión y su asentimiento” (Pp. 66-67). Por otro lado, R. Morado define *discusión racional* como el correcto proceder en dar razones tras una discusión, sin proceder con insultos,⁴⁶ o bien, el saber cooperar y, además, el “reconocer cuando contraemos compromisos lógicos” (Morado, 2005).⁴⁷
- B) Actos del habla: Esto es, los distintos usos del lenguaje,⁴⁸ como lo son los literales, los no literales o figuras retóricas, o por ejemplo, afirmar, ordenar, prometer, insultar, etc.
- C) Oír y hablar.⁴⁹

⁴⁶ Sin caer en una pelea o desahogo. Cfr. Morado, R. (2005). *¿Para quién la lógica?* <http://www.filosoficas.unam.mx/~morado/Papers/ParaQuien.htm>.

⁴⁷ Referido a cuando damos el *por qué*, de las cosas, o en otras palabras, al ofrecer premisas o conclusiones.

⁴⁸ Por mencionarlo de una manera burda, ya que no es el tema principal de esta tesis.

⁴⁹ Referido al principio del inciso “a” y lo que ello conlleva, al no caer en una pelea, y en su lugar, proceder con racionalidad respecto a cuándo saber ofrecer razones y cuándo escuchar razones de otras personas en el proceder argumentativo.

2.6. Conclusiones del segundo capítulo

En este capítulo se argumentó tal y como menciona Susan Haack en *Philosophy of logics* (1978), no es que exista *la lógica*, sino más bien, distintos tipos de lógica con sus respectivos objetos de estudio, y que, además, estos nacen a partir de distintas necesidades. En este escrito únicamente se apelará a la definición de *lógica deductiva* ofrecida por Raúl Orayen en *Lógica, Significado y ontología* (1989): “la lógica deductiva es el estudio de los principios y métodos que permiten distinguir entre razonamientos válidos e inválidos” (P. 16). Lo anterior se afirma por dos motivos: esta definición de lógica converge con los propósitos y los temas planteados dentro del programa de estudios de la asignatura de lógica, en la Escuela Nacional Preparatoria, y además, es propósito principal de esta tesis y tal y como menciona Orayen, partir por esta definición en particular de lógica, resulta práctico, porque es la definición más básica y elemental.⁵⁰

Debido a lo mencionado y considerando que la historia y desarrollo de la lógica no es lineal y unívoca, existen importantes etapas a través de la historia de la lógica, no obstante, para fines prácticos de esta tesis, se abordará únicamente, dentro del marco de la lógica formal moderna, la lógica proposicional; algunos de sus elementos son las proposiciones, conectivas lógicas, reglas de formación, reglas de transformación y valores de verdad.

Asimismo, tal y como se planteó, es completamente pertinente aclarar que, si bien el propósito de esta tesis es aterrizar la lógica formal, en este caso, el estudio de la lógica proposicional en el bachillerato de la ENP, al *situar* a la lógica formal en un contexto cotidiano, perdería su carácter formal; por lo que entonces, es propósito de esta tesis argumentar que cómo es que la lógica proposicional puede servirse de la lógica informal, el lenguaje natural, material y estrategias didácticas,⁵¹ teniendo en cuenta que, dentro del programa de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria, una gran parte del contenido refiere a la lógica informal y no a la lógica formal, por lo que, en consecuencia, y acorde a las afirmaciones del Dr. R. Morado, la lógica formal e informal no se excluyen mutuamente, en su lugar, se sugiere que estas se complementen.

⁵⁰ Cfr. Raúl Orayen. (1989). *Lógica, significado y ontología*. P. 16.

⁵¹ Sobre esto, se ahondará en el siguiente capítulo.

De igual manera, a lo largo de este capítulo se expuso el porqué es importante la lógica para el alumno de la Escuela Nacional Preparatoria, no sólo en su currículo, sino también en su vida diaria; en el caso del currículo, en donde la lógica tiene estrecha relación con las matemáticas, la lingüística, la informática y las ciencias naturales, e incluso, los objetivos propios de la misión, visión y perfil del egresado en relación con el programa de estudios de Lógica, convergen con cómo la lógica proposicional resulta de suma importancia en la vida diaria del alumno debido a que la lógica le proporciona al alumno claridad conceptual y herramientas para distinguir un “buen” razonamiento, de un “mal” razonamiento; considerando al razonamiento como un precedente del actuar cotidiano, y en consecuencia, un útil instrumento para evitar caer en comportamientos erráticos y en su lugar, poder tener un comportamiento racional. Por lo tanto, la lógica formal, no sólo es de ayuda al alumno en su currículo, sino también en el día a día.

Capítulo 3. Perspectivas de la lógica proposicional desde el ABP y la Cognición Situada

3. 1. Preámbulo al capítulo tercero

Tal y como se mencionó en el apartado 1.4, un común denominador en la enseñanza de la lógica formal es, usualmente, la enseñanza tradicional: se enseñan contenidos conceptuales, sin embargo, se aíslan del contexto de los estudiantes. Si bien la lógica aporta claridad conceptual, no se agota únicamente en contenido abstracto, es contenido que puede ser aplicable a nuestra realidad. Los estudiantes también son *agentes morales y sociales* y se desarrollan en un contexto social, histórico y cultural. No obstante, lo anterior parece discordante con los objetivos de la unidad 3 (en la cual, se va a intervenir), y en general, del contenido temático del programa de estudios, en donde, se hace un especial énfasis en abordar problemas o casos referentes de su vida cotidiana y de su entorno natural, social, político, etc.

Es pues, necesario hacer de la práctica educativa entorno de la lógica una experiencia significativa para el aprendizaje del estudiante, una manera es abordándolo desde la cognición situada. *Grosso modo*, la propuesta principal de la cognición situada parte de la crítica en torno a cómo la institución escolar y la enseñanza tradicional promueven el aprendizaje, es decir, el aprendizaje desde la enseñanza tradicional y la institucionalización del conocimiento, implica la memorización y repetición de contenidos conceptuales, declarativos y abstractos, teniendo como consecuencia, un enfoque descontextualizado de aquello que se aprende, o en otras palabras, el estudiante, en el mejor de los casos, podría relacionar y aplicar de manera torpe el contenido visto en clase en una situación en su vida real. En el peor de los casos, el alumno simplemente tendrá un almacenamiento de conocimientos inertes y que le son irrelevantes en su formación profesional, personal y social.

Es por ello, que a través de la cognición situada en donde se aprende mediante la experiencia y la práctica, no dejando de lado el contenido conceptual: entre estos dos contenidos existe una relación directa y son condición necesaria para que el estudiante pueda tener un aprendizaje significativo.

Para ello, los objetivos del presente capítulo son los siguientes:

- Definir y esclarecer qué es la cognición situada.
- Exponer algunos antecedentes en torno a la cognición situada.
- Argumentar por qué es importante la cognición situada y el Aprendizaje Basado en Problemas en torno a la enseñanza de la lógica formal.

Asimismo, es importante mencionar que se abordará únicamente el Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia, ya que converge tanto con los propósitos del programa de estudios de la asignatura de lógica, y de igual manera, la lógica —al igual que la filosofía, en general— es digna de ser vivida y aplicada en un contexto social, cultural y cotidiano. Por lo anterior, si bien se profundiza sobre antecedentes y planteamientos en torno a la cognición situada, únicamente se abordará el Aprendizaje Basado en problemas y no en otras estrategias de la cognición situada, con el fin de delimitar el presente trabajo de investigación.

3. 2. Cognición situada

Grosso modo, y siguiendo el planteamiento de Frida Díaz Barriga, la cognición situada⁵² es una postura en torno al aprendizaje que afirma que el conocimiento puede definirse como situado en tanto que los procesos de aprendizaje ocurren en un contexto y bajo una situación específica, lo cual engloba más allá del conocimiento conceptual: implica la interacción con otras personas, y, por tanto, conlleva el desenvolvimiento de las prácticas sociales en una comunidad y en una cultura.

Asimismo, el aprendizaje situado parte de una crítica en torno a la manera en que la institución escolar lleva a cabo el proceso de aprendizaje: el conocimiento sería concebido como *algo* que es inerte, por un mero proceso de repetición/memorización y, además, sería un producto de una actividad igualmente inerte, abstracta y sin contexto, que, en consecuencia, difícilmente los estudiantes podrían contextualizar el conocimiento adquirido en la escuela en un contexto social. Si bien, los seres humanos, en este caso, los estudiantes, tienen una facultad cognitiva, los estudiantes no son únicamente esta potencia intelectual: también son seres sensibles y emocionales, y de igual manera, tienen necesidades sociales.

Es pues, que el aprendizaje situado, nace a partir de considerar las necesidades del estudiante, esto es, el contexto en el cual vive y aprende el alumno, que el estudiante forma parte de una sociedad y que los conocimientos previos para introducir al alumno en un concepto o tema son relevantes; Una de las raíces de la cognición situada yace en el constructivismo: tal y como afirman Isabel Solé y César Coll, en *Los profesores y la concepción constructivista*, la labor docente implica gestión y manejo de relaciones humanas interpersonales. La concepción constructivista es un conjunto articulado de principios donde es posible establecer juicios sobre la enseñanza.

Es necesaria una teoría sobre esto para intervenir, analizar e interpretar la realidad; esto con el fin que el profesor practique un pensamiento estratégico (cómo debe ser capaz de dirigir y regular la situación con el fin de ajustarla a los objetivos que persigue). Por lo tanto, la teoría es de carácter instrumental. necesitamos teorías que nos sirvan de referente para contextualizar y priorizar metas y finalidades, para planificar y actuar; para analizar y tomar decisiones. El

⁵² También es llamada perspectiva situacional o contextualista. *Cfr.* Barriga Arceo (2006).

aprendizaje en la escuela no puede ignorar la función socializadora, tampoco su función social. La educación escolar es un proyecto social; esto tiene varias consecuencias: considerar a los contenidos de aprendizaje como productos sociales y culturales, así como también, considerar al profesor como mediador de los contenidos culturales hacia al alumno (Coll, 2001) .

Respecto del panorama constructivista, se afirma al estudiante como un aprendiz activo, que participa, y además, él mismo es constructor de su propio aprendizaje: el alumno no genera conocimiento aislado y de manera abstracta, sino en virtud del contexto cultural en el cual se desenvuelve.

En su lugar, para conseguir un aprendizaje significativo, a través de prácticas de aprendizaje que lo propicien, Frida Díaz Barriga (2006) sugiere dos dimensiones, en las cuales, los estudiantes podrían razonar el conocimiento adquirido en clase en escenarios auténticos, esto es, en la vida real:⁵³ ya sea de manera cotidiana, o bien, en el ámbito académico. Estas dimensiones son las que se muestran en la tabla 7.

Tabla 7

DIMENSIONES PARA LA EXISTENCIA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

DIMENSIÓN	POSTURA
RELEVANCIA CULTURAL	El docente emplea ejemplos, analogías, demostraciones, etc. cuyo fin es que sean de relevancia al estudiante en torno a las prácticas culturales a la cual pertenece y se desenvuelve.
ACTIVIDAD SOCIAL	El docente funge como tutor y mediador en torno a las posibles siguientes actividades: discusión, debate, juego de roles, descubrimiento guiado, etc. con el fin de que el alumno dé cuenta de su propio conocimiento y lo lleve a cabo en prácticas sociales en torno a su comunidad.

Lo anterior, queda contrastado respecto a lo que sugiere la educación tradicional, o bien,

⁵³ Por “vida real”, se quiere decir, que el aprendizaje con base en experiencias relevantes para el alumno pueda ser aplicado en escenarios/situaciones/problemas comunitarios, laborales, institucionales, etc., con el fin de permitir al alumno encarar dicho problema, además de aplicar y transferir el conocimiento adquirido en clase, así como también desarrollar habilidades para el manejo de situaciones sociales en donde, lo anterior, necesariamente implicaría una reflexión ética, debido al carácter social y el cómo poder dar solución y de qué manera se dará una respuesta a un problema desarrollado en la comunidad.

la teoría computacional del procesamiento de la información: considerar al estudiante como una máquina de Turing, en donde lo meramente importante es el proceso cognitivo, justo como menciona Barriga Arceo (2006): “Si se logra el aprendizaje significativo, se trasciende la mera repetición memorística de contenidos inconexos y se logra construir significado, dar sentido a lo aprendido y entender su ámbito de aplicación y pertinencia en situaciones académicas y cotidianas” (P. XV).

En *Enseñanza Situada*, Frida Díaz Barriga (2006) menciona componentes imprescindibles para la intervención instruccional desde una perspectiva situada, en donde se encuentra el sujeto que aprende, qué instrumentos se utilizarán para cada actividad, el/los objetivos que regulan la actividad de tipo conceptual, un contexto en el cual se insertará la actividad y el alumno realizando dicha actividad, así como también las normas/reglas para la realización de la tarea, que incluyen también las normas de comportamiento sociales para el desenvolvimiento en el aula. Por las razones anteriores, se afirma entonces, que la completa importancia que adquiere el sujeto que aprende —en este caso, la cognición situada—, recupera algunos principios educativos del constructivismo y del aprendizaje significativo (Barriga Arceo, 2006).

De hecho, tal y como afirma Díaz Barriga en *Enseñanza situada*, una de las raíces filosóficas de la cognición situada, se rastrea incluso desde el siglo XVII, con la postura en la cual, se manifiesta la importancia de que la enseñanza debe centrarse en necesidades y experiencias del estudiante, que posteriormente, dos siglos después, dicha postura es retomada con mucha más fuerza, como lo fue en el caso de la obra de J. Dewey: Dewey parte de un rechazo a la filosofía y a la práctica educativa de dos siglos anteriores, como lo es el caso de los enciclopedistas. Esta visión educativa de siglos anteriores implica al menos dos situaciones: la primera es que es una visión autoritaria, en el sentido en el que la educación en siglos anteriores al desarrollo de la obra de J. Dewey, considera al estudiante como un agente cognoscente pasivo.

Lo segundo que implica la visión educativa antes del siglo XX, es que pretendía desarrollar facultades latentes en el estudiante. Posteriormente, J. Dewey afirma que la experiencia es base del aprendizaje, y por ello, también de la educación; no obstante.

Asimismo, se asevera respecto a lo anterior, que no todas las experiencias sean educativas o verdaderas. Por lo tanto, es importante prestar especial atención a aquellos ambientes (tanto físicos como sociales) en los que sea posible que acontezca un aprendizaje

experiencial, o bien, un aprendizaje activo y significativo, para que el estudiante pueda establecer un vínculo fuerte entre el salón de clases y su comunidad (y todo lo que ello implica). De igual manera, es pertinente mencionar que el objetivo de la propuesta sobre el aprendizaje experiencial de Dewey es que el estudiante genere cambios sustanciales en su persona y en su entorno, además del desarrollo de las capacidades reflexivas del alumno, fomentando así, ideales democráticos y humanísticos.

Para John Dewey, la escuela, si bien es una institución social, en ella es posible desarrollar una vida comunitaria, que también incluye —como afirma Frida Díaz Barriga— un proceso vital: porque si bien la escuela es una institución, también prepara al estudiante para la vida: tanto de manera social, como laboral, como moral, etc. De igual manera, tal y como afirma Díaz Barriga (2006) en *Enseñanza Situada*, el currículo, debe —o debería— de plantearse en términos amplios, lo cual incluye, precisamente, lo antes mencionado: la vida comunitaria del estudiante. Respecto a lo anterior, Frida Díaz Barriga menciona algunos principios educativos en el marco de la postura y tesis central de John Dewey: el primer principio versa sobre la educación democrática; este considera que la educación debe servir a la democracia y a la vez, fundamentarse en esta. El segundo principio obedece al papel científico de la educación: el estudiante dimensionará la importancia de la experimentación por medio del método científico. De igual manera, otro de los principios educativos en la postura de Dewey, es que la educación debe ser pragmática, esto es, debe centrarse en la experiencia para dar cuenta del conocimiento por medio de situaciones en comunidad y en su vida diaria.⁵⁴ Por último, el cuarto principio afirma que la educación debe ser progresiva.

Por lo que, tal y como menciona Frida Díaz (2006), el conocimiento más allá de ser “una cosa”,⁵⁵ es un fenómeno social, y es por ello, que los contextos de aprendizaje son sumamente importantes: el aprendizaje no es un proceso de transmisión-recepción de contenidos inertes, o en palabras de Díaz Barriga (2006): “centrados en la disciplina y no en la persona que aprende,

⁵⁴ La propuesta de John Dewey afirma que los contenidos de la educación experiencial deben de derivar de experiencias de la vida diaria, y conforme se amplíe la experiencia, entonces, el conocimiento podrá organizarse de tal manera, que pueda poco a poco asemejarse más al conocimiento que pueda tener un experto.

⁵⁵ Cfr. P. XV.

con escasa pertinencia social y personal” (P. XV).⁵⁶ Con respecto a lo anterior, y tal y como se afirma en la premisa principal del texto de Díaz Barriga (2006), es que el conocimiento es necesariamente situado,⁵⁷ y a su vez, este es producto del contexto en el cual se desarrolla dicho aprendizaje; si el conocimiento se incorpora a un contexto que resulte especialmente familiar al estudiante, es posible que se apropie de dicho conocimiento y este le resulte significativo: “Así, en función de lo significativo y motivante que resulte, de la relevancia cultural que tenga o del tipo de interacciones colaborativas que propicie, podrá aplicarse o transferirse a otras situaciones análogas o distintas a las originales” (Barriga Arceo, 2006, p. XV).

Entonces, teniendo en cuenta lo anterior, es por ello que J. Dewey funda “la escuela experimental”,⁵⁸ la cual, se sustenta principalmente en el vínculo entre el saber y el hacer, así como también cobran especial relevancia aquellos ambientes sociales que pueden posibilitar experiencias de aprendizaje. De igual manera, uno de los pilares de la “escuela laboratorio” de J. Dewey, son las necesidades e intereses de los estudiantes. Lo anterior, según la propuesta de John Dewey, conllevaría al pensamiento reflexivo, la cual, sería “la mejor manera de pensar” (Barriga Arceo, 2006), ya que implica poner en duda las creencias y no darlas por hecho sin un análisis previo, y, además, trae consigo un acto de búsqueda de información e investigación, por lo que, en consecuencia, el pensamiento reflexivo conduce a una actitud científica por parte del estudiante.

Por lo anterior, la enseñanza reflexiva tiene un papel importante en la cognición situada, esta se caracteriza por fomentar en el estudiante el análisis y la reflexión del conocimiento adquirido en el aula en relación con sus experiencias, expectativas y necesidades, de tal manera, que este tipo de enseñanza sea un estímulo para el razonamiento lógico y la actitud científica.

También la enseñanza reflexiva se caracteriza por atender el desarrollo pleno de las capacidades tanto del estudiante como de los docentes, no sólo en el ámbito cognitivo, sino también social, y con ello, moral. Lo anterior, acorde a Díaz Barriga, ocurre tras una serie de fases, por lo que, el proceso de reflexión no ocurre de manera lineal, respecto a lo anterior,

⁵⁶ Barriga Arceo (2006), p. XV.

⁵⁷ Al afirmar que el conocimiento es *situado* se expresa que el conocimiento se genera y recrea en una situación y/o contexto en particular.

⁵⁸ También llamada “escuela laboratorio”. Barriga Arceo (2006).

menciona que el planteamiento de la enseñanza reflexiva ocurre en cinco fases (Barriga Arceo, 2006), tal y como puede verse en la tabla 8:

Tabla 8

FASES DE LA ENSEÑANZA REFLEXIVA

FASE	DESARROLLO
1. SELECCIÓN	Los profesores reflexionan sobre lo que pasa en el aula, para identificar algún problema en específico. De esta manera, los docentes responderán a la pregunta sobre "¿cuál es la situación problema?".
2. DESCRIPCIÓN	Los docentes responden a la cuestión "¿Qué hago?" con el fin de dar posibilidad a la problematización y posterior resolución del problema planteado, en torno a lo que se enseñará.
3. ANÁLISIS	El docente se centra en por qué y en el cómo, estará orientada su práctica para con sus estudiantes.
4. VALORACIÓN	Se explican o confrontan las ideas que el docente pudiera tener en torno a su práctica educativa, e incluso la concepción curricular que el docente tenga. Esta fase se centra en la pregunta "¿Qué consecuencias o efecto ha tenido mi actuación?".
5. RECONSTRUCCIÓN	Esta fase tiene como núcleo la cuestión sobre "¿Cómo podría hacer las cosas de manera diferente?", con el fin de innovar la práctica educativa y poder reconstruir y reestructurar la enseñanza.

No solamente John Dewey consideraba importante las experiencias cotidianas que puedan resultar significativas para el aprendizaje del estudiante;⁵⁹ Donald Schön posteriormente

⁵⁹ Que es uno de los pilares e ideas centrales de la cognición situada, como se verá más adelante.

retomó algunas premisas principales del planteamiento de Dewey, como lo es el “aprender haciendo”, y el pensamiento reflexivo que conlleva la actitud científica (Barriga Arceo, 2006). Estos planteamientos no son excluyentes con otras propuestas de enseñanza, sino todo lo contrario: convergen con propuestas de enseñanza reflexiva, como lo es el caso de la cognición situada. Tal y como menciona Barriga Arceo (2006) en donde los estudiantes tienen la posibilidad de llegar a ser expertos a través de la práctica (o el “aprender haciendo”), ya que “enfrentan problemas auténticos en escenarios reales” (P. XV).

Igualmente, es importante mencionar el papel del docente, así como también la relación o interacción dialógica entre el docente y el alumno, tal y como afirma Frida Díaz Barriga: “el docente debe mostrar la virtud de saber ajustar su ayuda en función de los diferentes contextos socioeducativos donde enseña y de los tipos de aprendizaje esperados (procedimentales, estratégicos, actitudinales, teóricos)” (Barriga Arceo 2006).

El docente funge como un orientador y guía para que el alumno construya y sea responsable de su propio conocimiento, posibilitando así, un diálogo entre el docente y el estudiante, en donde, al contrario de la educación tradicional, el conocimiento no “emana” únicamente del docente, en consecuencia, el alumno se asumiría en un rol pasivo.

Tal y como se mencionó anteriormente, el aprendizaje situado, implica el desarrollo de habilidades sociales y una reflexión ética, por lo que, respecto de la cognición situada, se plantean las siguientes estrategias (Barriga Arceo, 2006):

- Método de proyectos.
- Aprendizaje centrado en la solución de problemas reales y en el análisis de casos.
- Prácticas situadas o aprendizaje *in situ* en escenarios reales.
- Aprendizaje basado en el servicio en la comunidad o *service learning*.
- Trabajo cooperativo.
- Ejercicios, demostraciones y simulaciones situadas.
- Aprendizaje mediado por las nuevas tecnologías de la información y comunicación (NTIC).

Es importante mencionar, que, si bien se mencionarán *grosso modo* las estrategias de la cognición situada, se ahondará únicamente en el Aprendizaje Basado en Problemas, lo anterior, porque es el propósito principal del presente escrito compaginar la estrategia del ABP, con

relación a la enseñanza de la lógica en la Escuela Nacional Preparatoria. Por lo que, brevemente se explican las estrategias de la cognición situada planteadas por Frida Díaz Barriga,⁶⁰ tal y como puede observarse en la tabla 9.

Tabla 9

ESTRATEGIAS DE LA COGNICIÓN SITUADA

ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE	CARACTERÍSTICAS
MÉTODO DE PROYECTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Se le asigna a uno o un grupo pequeño de estudiantes una tarea formal sobre un tema relacionado con el área de estudio. • Los estudiantes investigan, analizan y construyen su propio conocimiento y la información que se investiga en torno a los objetivos en específico de la tarea que se les asigna. • Sus campos de aplicación no se limitan a uno en especial: puede ser aplicable en el aprendizaje científico, social, artístico, etc. • Usualmente es exitoso en poblaciones cuyo índice de abandono escolar es alto.

⁶⁰ Cfr. Barriga Arceo (2006), p. 28.

ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE	CARACTERÍSTICAS
APRENDIZAJE CENTRADO EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS REALES Y EL ANÁLISIS DE CASOS	<ul style="list-style-type: none"> • Esta estrategia presenta situaciones o bien, reales, o bien, simuladas. Lo anterior, con el fin de vincular la aplicación de los conocimientos adquiridos en el aula para que el estudiante pueda construir alternativas de solución a dicho problema. • Sus orígenes se rastrean en el campo de la enseñanza médica. • Son centrados en materias/áreas curriculares en específico. • Pueden ser interdisciplinarios. • Promueven a los estudiantes habilidades en torno a la integración del conocimiento, juicio crítico, toma de decisiones y solución de problemas.
PRÁCTICAS <i>IN SITU</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla habilidades como la participación en la solución de problemas sociales en torno a una comunidad. • Se hace especial énfasis en resaltar la utilidad de lo aprendido en el aula y vincularlo en escenarios reales.
<i>SERVICE LEARNING</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes aprenden mediante la participación activa en experiencias de servicio, esto es, experiencias que responden a las necesidades de la comunidad a la que pertenecen. • El aprendizaje a través del <i>service learning</i> es significativa cuando se enfrentan a necesidades de la vida real. • Existe un vínculo directo entre la escuela y la comunidad. • Puede influir en el sentido de identidad y justicia social para los estudiantes, por lo que, en

ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE	CARACTERÍSTICAS
	consecuencia, implica una responsabilidad social, moral, social y cívica.
TRABAJO EN EQUIPOS COOPERATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes, al trabajar en un grupo pequeño, se coordinan para resolver tareas académicas; a cada estudiante se le asigna una tarea específica. En consecuencia, los estudiantes son responsables de su propio proceso de aprendizaje.
SIMULACIONES SITUADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Implica la colaboración de los estudiantes para resolver problemas simulados que son tomados de situaciones de la vida real.
APRENDIZAJE MEDIADO POR LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Implica el uso y la aplicación de las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje de un modo transversal y colaborativo. • El docente es mediador y el estudiante construye su propio aprendizaje, teniendo un aprendizaje autónomo, social y complejo. • Se interactúa en espacios ajenos al aula de clase.

3.3. Aprendizaje Basado en Problemas

Retomando lo anteriormente expuesto, entonces el Aprendizaje Basado en Problemas es una estrategia didáctica de la cognición situada en donde el proceso de enseñanza-aprendizaje está centrado en las experiencias del alumno, y, en consecuencia, dicho proceso de aprendizaje se vincula a contextos específicos que enriquecen el aprendizaje del alumno.

De igual manera, el estudiante es responsable de su propio conocimiento por lo que, entonces, el Aprendizaje Basado en Problemas promueve el aprendizaje autodirigido y también fomentan en el estudiante una actividad de análisis en torno a la resolución de problemas, y de igual manera, también se promueve una actitud autónoma y responsable en su propia formación y no sólo a eso, sino también implica la creatividad y análisis del alumno para que puedan resolver problemas del contexto en el cual se desenvuelven. Algunas características esenciales respecto al Aprendizaje Basado en Problemas son las siguientes (Barriga Arceo, 2006):

- Los estudiantes se comprometen y responsabilizan de su propio aprendizaje. Al partir del análisis y resolución de un problema como estrategia didáctica, también se responsabiliza de la situación a resolver.
- El Aprendizaje Basado en Problemas es holístico y tiene como resultado un aprendizaje significativo, lo anterior trae consigo un nivel más profundo de comprensión de conocimientos.
- Dado el ambiente de aprendizaje del ABP y la relación docente-alumno que la estrategia propone, es posible que los estudiantes se sientan más motivados a aprender, ya que los profesores alientan a los estudiantes a pensar, reflexionar y solucionar distintos problemas que le son importantes a los estudiantes. De igual manera, el estudiante autorregula su proceso de aprendizaje.

Asimismo, el Aprendizaje Basado en Problemas depende de cómo los profesores enfoquen escenarios/problemas/situaciones de la vida real en las cuales, los estudiantes se hallen involucrados para que su aprendizaje les resulte significativo, porque, tal y como menciona Frida Díaz Barriga, “(los alumnos) no recordarán situaciones escolares formales, sino situaciones de la vida donde tuvieron que afrontar problemas reales, complejos y significativos” (Barriga Arceo, 2006).

En consecuencia, se fomenta el aprendizaje activo por parte del estudiante, en donde el alumno puede “aterrizar” el aprendizaje escolar en situaciones de la vida real: con base a ello se adquieren habilidades en torno a la toma de decisiones, integrar y relacionar conocimientos de distintas disciplinas, así como también es posible desarrollar responsabilidad en torno a su propio aprendizaje y habilidades de análisis de problemas o situaciones de la vida cotidiana.

De igual manera, las posibles habilidades que fomenta esta estrategia de aprendizaje también giran en torno a la labor de investigación: adquirir y manejar información, saber conseguir información propia para resolver el problema seleccionado, y de igual manera, descartar y filtrar información, para posteriormente, analizarla y organizarla; este aspecto, de cierta manera, fomenta en el estudiante una actitud científica.

Si bien, el ABP conlleva a la adquisición y fomento de ciertas habilidades antes mencionadas, tal y como afirma Frida Díaz Barriga (2006), esta estrategia no tiene un único formato de metodología; únicamente cuenta con principios en común para llevar a cabo esta estrategia de aprendizaje, estos principios pueden apreciarse tal y como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 10

PRINCIPIOS PARA LLEVAR A CABO EL ABP

RUBROS	ASPECTOS POR CONSIDERAR
<p>APRENDIZAJE BASADO EN LA EXPERIENCIA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Es necesario construir un problema basado en una situación de la vida real. Por lo que el aprendizaje está centrado en la experiencia - Es posible que se trate de un problema abierto.
<p>FOMENTO DE ACTITUDES Y HABILIDADES A PARTIR DEL ABP</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Adquisición del conocimiento disciplinar mediante la experiencia o el “aprender haciendo”. - Organización, selección y análisis de información. - Desarrollo y responsabilidad en torno a la toma de decisiones. - Creatividad para resolver problemas. - Habilidad en torno a la toma de decisiones.

<p>ROL Y RELACIÓN ENTRE EL DOCENTE Y EL ESTUDIANTE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El rol de los profesores sirve principalmente para asesorar y orientar al estudiante. Es un facilitador de conocimiento, o bien, proporciona al estudiante cierto andamiaje cognitivo. - Los estudiantes se responsabilizan y autorregulan su propio proceso de aprendizaje. - Quien da solución al problema planteado es el estudiante, el profesor únicamente orienta es tutor del alumno, no tiene que imponer una solución a los estudiantes.
<p>EVALUACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Es una evaluación holística. - Es constante en todo el proceso de aprendizaje; por lo que resulta de completa relevancia dar seguimiento y observar todo el desempeño de los estudiantes de inicio a fin.

De igual manera, el Aprendizaje Basado en Problemas se enfrenta a *problemas abiertos*,⁶¹ es decir, a problemas que no ofrecen una respuesta unívoca. De esta manera, los problemas abiertos, tal y como afirma Barriga Arceo (2006), son “más valiosos”.⁶² Los problemas abiertos presentan algunas características, tales como, al no tener una respuesta unívoca, carecen de absoluta certeza y existen múltiples maneras de poder resolver la situación.

Por la razón anterior, no pueden caracterizarse de una única manera, ya que se puede ubicar desde distintas perspectivas y bajo distintos criterios. Asimismo, dada la naturaleza de los problemas abiertos, que implican la posibilidad de generar distintas respuestas a un mismo problema, es posible que generen controversia, tanto en la solución como en el análisis e interpretación de las fuentes e información que pueden ser de utilidad para resolver el problema.

Dado el último rubro abordado, es importante mencionar que el proceso de solución al problema abierto no necesariamente consiste en un procedimiento ordenado; sin embargo, sí es

⁶¹ También definidos como problemas no-estructurados y ambiguos.

⁶² Cfr. Barriga Arceo, 2006.

un proceso complejo en el cual, cada paso es un tanto más complejo —y da continuidad— al anterior, a manera de una escalera ascendente (Barriga Arceo, 2006).

En consecuencia, es por ello que “los buenos” problemas son los abiertos, ya que involucran a los alumnos en escenarios —y problemas— de la vida real, además que, al no tener una respuesta certera y unívoca, fomenta a los estudiantes a reflexionar en el análisis y selección de información y por tanto, en fomentar habilidad —y responsabilidad— en cuanto a toma de decisiones, así como el poder “ejercitar” su capacidad de pensamiento y análisis para realizar justificaciones y argumentar el por qué eligieron la solución en torno al problema o situación.

Entonces, se sigue que los estudiantes puedan vincular los conocimientos teóricos en torno a lo disciplinar, así como el aprender mediante la experiencia y la práctica de lo teórico en escenarios reales; lo anterior, gracias a problemas que no tienen una única solución, es decir, los “problemas abiertos”, al contrario de los problemas estructurados,⁶³ en los cuales existe una respuesta unívoca.

No obstante, es importante tener algunos puntos a consideración para poder enmarcar y llevar a cabo una problemática en torno al ABP:

- Vincular el contenido disciplinar en situaciones actuales y/o relevantes para el estudiante ya sea en ámbitos sociales, éticos o científicos.
- La situación por resolver debe de tener componentes básicos en su narrativa, tales como que involucren a los alumnos de manera afectiva o intelectual con el fin de conducir al estudiante a tomar decisiones, deliberar; que la historia sea clara y coherente con lo que se pretende aprender. Asimismo, otro componente básico que puede tener la narrativa del problema en cuestión es una breve contextualización sobre dónde se ubica la situación a analizar, y algunos otros datos como uso de fuentes primarias, apéndices, notas al pie, etc.

Una vez teniendo en cuenta los puntos anteriores, es importante que se formulen preguntas para examinar y analizar la situación en cuestión, y que estas sean de utilidad para poder vislumbrar los puntos centrales de la problemática con respecto a las habilidades y conocimientos que se pretenden aprender. Tal y como menciona Frida Díaz Barriga Arceo

⁶³ No es propósito del presente escrito ahondar respecto a los problemas estructurados, sino, únicamente se abordarán los problemas abiertos, ya que son de relevancia para la estrategia del ABP.

(2006), se plantean 4 tipos de preguntas,⁶⁴ estas pueden observarse en la tabla 11.

Tabla 11

TIPOS DE PREGUNTAS PARA CONDUCIR EL ABP

TIPO DE PREGUNTA

DE ESTUDIO	Clarifican y organizan los conocimientos e información básica que se requiere para poder dar resolución y continuidad a la situación en cuestión.
DE DISCUSIÓN	Posibilitan el análisis para la emergencia de los puntos principales a tratar.
FACILITADORA	Estimulan y propician la interacción entre los estudiantes, revelando así, las contribuciones individuales y posibilitando la integración de la investigación de cada uno de los miembros del equipo. ⁶⁵ Los estudiantes revelan su punto de vista personal, en consecuencia, facilita —y posibilita— el diálogo.
SOBRE LOS PRODUCTOS Y RESULTADOS	Revelan la postura asumida, soluciones acordadas y la puesta en común por parte de los miembros del equipo.

⁶⁴ De igual manera, otra propuesta que es posible tomar en cuenta, es que los estudiantes —en conjunto con la tutoría del profesor— clarifican los ideas o conceptos clave con el fin de que los alumnos formulen preguntas propias.

⁶⁵ Es importante mencionar que, el ABP al fomentar habilidades sociales, es posible que se trabajen en grupos/equipos pequeños. Asimismo, los grupos de estudio posibilitan el diálogo en torno a ideas, comentarios y propuestas de otros compañeros.

3.3.1. Rol y relación docente-estudiante en el Aprendizaje Basado en Problemas

El rol del estudiante con la estrategia didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas es que estos se comprometen y son responsables en torno a la construcción de su propio conocimiento. De igual manera, se comprometen en la búsqueda de información para la resolución del problema en cuestión. Al haber una repartición de tarea, los estudiantes son responsables de igual manera, de su propia organización de trabajo y existe tendencia en torno a algunas habilidades sociales, tales como:

- Compromiso social.
- Apertura al diálogo con otros compañeros.
- Compartir información, conocimiento y habilidades en conjunto para poder analizar información para resolver dicho problema.

Por otro lado, el rol del docente funge como un tutor o asesor, o bien, como un facilitador de conocimientos, ya que ayuda y encamina a los alumnos tanto a la búsqueda de la información como al progreso del aprendizaje de los estudiantes, en otras palabras, no es, tal y como se podría considerar un profesor convencional como podría serlo en el caso del aprendizaje tradicional, en donde la relación docente-alumno implica la pasividad del estudiante como un mero receptor de información y el profesor o docente “ordena” la manera de trabajar y cómo hacer las cosas.

En el Aprendizaje Basado en Problemas sucede más bien lo contrario: el rol del estudiante es activo y responsable de lo que aprende y, de igual forma, el docente orienta al estudiante en su proceso de aprendizaje, como por ejemplo; que el docente sepa identificar las necesidades y dificultades que puedan presentar los alumnos con respecto a lo que aprenden, así como también, otra manera en la cual el docente orienta a los estudiantes para su propio proceso de aprendizaje es a través de la formulación de preguntas y problemas que los encamine a vincular el aprendizaje conceptual o abstracto en su contexto social, cultural e histórico.

En resumen, la relación entre el docente y el alumno acorde a la estrategia del ABP, es un constante diálogo bidireccional en donde tanto el docente como el estudiante interactúan de manera necesaria y para ello, es imprescindible no concebir al estudiante como un mero receptor, sino que el alumno se apropie del conocimiento adquirido en el aula.

Tabla 11

ROL DEL DOCENTE Y ESTUDIANTE ACORDE AL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

	ACTIVIDADES QUE REALIZA	ROL
ESTUDIANTE	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Autorregula su proceso de aprendizaje. ➤ Participa colaborativamente. ➤ Construye significados. ➤ Se responsabiliza de investigar y en general, de lo que aprende. ➤ Crea y analiza distintas soluciones para resolver una problemática. ➤ Vincula el conocimiento adquirido en clase a través de situaciones que le resultan de importancia en su comunidad. 	Participa activamente en función de su propio proceso de aprendizaje
PROFESOR/ ORIENTADOR/ COACH	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Orienta y mantiene la dinámica del grupo de trabajo. ➤ Fomenta e invita a los estudiantes a pensar y analizar las situaciones. ➤ Supervisa el proceso de aprendizaje de los estudiantes. ➤ Identifica las distintas necesidades y dificultades que los alumnos puedan presentar en su aprendizaje. 	Participa de manera activa en el proceso de enseñanza del estudiante al entrenar, apoyar y orientar al estudiante en su proceso de aprendizaje.

3.3.2. Evaluación de la estrategia didáctica del ABP respecto de la lógica proposicional

Tal y como indica Barriga Arceo (2006), un producto unívoco para todo *buen* Aprendizaje Basado en Problemas implica que los alumnos deseen conocer más sobre el asunto en cuestión. Asimismo, los principios básicos en torno a la evaluación del Aprendizaje Basado en Problemas conllevan a que el estudiante manifieste cómo aplica y construye el conocimiento adquirido en la resolución de los problemas, y que, a su vez, el docente dé cuenta de ello.

De igual manera, tal y como se plantea en *Cognición situada* (Barriga Arceo, 2006), para poder posibilitar la evaluación del Aprendizaje Basado en Problemas, se necesita darle seguimiento al problema seleccionado/planteado por los estudiantes. Para ello, se plantean de manera necesaria las siguientes características en torno a su seguimiento y evaluación del ABP:

- Abandonar el enfoque tradicional, es decir, que la evaluación trascienda la memorización de información declarativa.⁶⁶
- El docente tiene la responsabilidad de retroalimentar al estudiante.

Asimismo, los objetivos principales del Aprendizaje Basado en Problemas responden principalmente a promover en el estudiante responsabilidad en torno a sus estudios, así como el pensamiento crítico, desarrollar habilidades cooperativas, así como también vincular aprendizajes afectivos,⁶⁷ con respecto a los aprendizajes cognitivos. De igual manera, el que el estudiante pueda adquirir habilidades propias de la asignatura mediante el “aprender haciendo”. Como resultado, estos objetivos irán vinculados en torno a la evaluación de esta estrategia ya que “no debe haber una ruptura ni un desfase entre los episodios de enseñanza y los de evaluación” (Díaz Arceo, 2006).

A razón de lo anterior, la evaluación de esta estrategia es centrada en el desempeño del estudiante y gira en torno en que los estudiantes puedan demostrar que, a partir de su proceso de aprendizaje, se han adquirido habilidades o actitudes bajo contextos o situaciones

⁶⁶ Es decir, lo que podría suceder en la escuela tradicional con un examen en el que los estudiantes ofrecen respuestas cortas y unívocas.

⁶⁷ Esto, por medio de la motivación.

determinadas planteadas⁶⁸ gracias al Aprendizaje Basado en Problemas, no obstante, debe haber coherencia tanto en lo aprendido en los contenidos actitudinales y procedimentales, como en los contenidos conceptuales.

Además, tal y como afirma Frida Díaz Barriga (2006) la evaluación de la cognición situada podría consistir en la presentación de los proyectos realizados por los alumnos ya sea en ferias de ciencia o en presentaciones artísticas, o bien, en un portafolio de evidencia, por ejemplo. De cualquier manera, un común denominador que ha de tenerse en cuenta siempre para la evaluación de esta estrategia de aprendizaje es la autoevaluación y coevaluación por parte de los estudiantes, dado que el Aprendizaje Basado en Problemas plantea que el estudiante autorregule, reflexione y dé cuenta de su propio aprendizaje.

Si bien, tal y como afirma Frida Díaz Barriga (2006), las evaluaciones centradas en el desempeño de los estudiantes son poco frecuentes y es un tanto problemático “traducir” este tipo de evaluaciones en una calificación “adecuada y justa” (Barriga Arceo, 2006); no obstante, también es un hecho que los estudiantes puedan reflexionar y ser responsable sobre su propio proceso de aprendizaje, e incluso, “explorar” estos ámbitos, tal y como sucedería en el caso del Aprendizaje Basado en Problemas. De cualquier manera, es posible combinar estrategias de enseñanza-aprendizaje, así como también evaluaciones del aprendizaje, no obstante, para evaluar el ABP se requieren de algunos criterios, tales como que estos deben ser claros, conocidos y no arbitrarios (Barriga Arceo, 2006); lo anterior sucede dado que es una *evaluación auténtica*.⁶⁹ De esta manera, las evaluaciones auténticas constan de cuatro principales características, tal y como se observa en la tabla 12.

Si bien, la evaluación auténtica presenta algunas dificultades tal y como se mencionó en párrafos anteriores, también presenta algunas ventajas, tales como el posibilitar el aprendizaje disciplinar respecto a la solución de problemáticas de la vida diaria/mundo real. Asimismo, “transparenta” el proceso educativo (Barriga Arceo, 2006), ya que existe un común acuerdo y seguimiento del proceso de aprendizaje. De igual manera, otra ventaja de realizar este tipo de

⁶⁸ Similares o análogas.

⁶⁹ Se afirma que es una “evaluación auténtica” porque es derivada del aprendizaje significativo/aprendizaje auténtico. La *evaluación auténtica* está focalizada en el desempeño del estudiante, no obstante, no excluye a otros tipos de evaluación.

evaluación es que desarrolla en los estudiantes capacidad de autorregular su proceso de aprendizaje, y, por ende, son responsables de su propio aprendizaje.

Tabla 12

CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUACIÓN AUTÉNTICA

CARACTERÍSTICA

APLICADAS EN ESCENARIOS REALES	No son conocimientos conceptuales o disciplinares aislados, sino, son aplicados en escenarios reales.
PARTE DE PROBLEMAS ABIERTOS	Se realiza en distintos niveles, en los cuales, no se ofrece una respuesta unívoca, gracias a los problemas abiertos.
REFLEJA HABILIDADES SOCIALES	El aprendizaje y conocimiento sustentado por la evaluación auténtica en torno al ABP, se refleja y comparte en la comunidad de aprendizaje.
RESPONSABILIDAD DEL ALUMNO	La auto evaluación del estudiante posibilita a los alumnos la responsabilidad de su proceso de aprendizaje, así como también comprender, mejorar y modificar respecto de lo aprendido. De igual manera, es condición de posibilidad para que el estudiante se <i>automotive</i> .

Asimismo, es posible incluir en la evaluación del Aprendizaje Basado en Problemas, las rúbricas y los portafolios; las rúbricas son guías y escalas de evaluación, en los cuales, se ofrecen distintos niveles de dominio o desempeño —en este caso, del estudiante— para realizar una actividad (Barriga Arceo, 2006). Por otro lado, los portafolios permiten identificar la relación —coherente— del conocimiento conceptual y procedimental.

El uso del portafolio como instrumento de evaluación, se opone al conocimiento declarativo y estático, ya que, por medio de este tipo de instrumento de evaluación, los estudiantes realizan una colección de trabajos académicos y dan cuenta del trabajo realizado en un ciclo escolar —o un tiempo delimitado y establecido en específico—; a esto, se le define como portafolio,⁷⁰ y, de manera similar a los portafolios que realizan los artistas, diseñadores,

⁷⁰ Se le conoce también como “método de carpeta”.

fotógrafos, etc., los estudiantes demuestran la calidad de su trabajo, así como también el nivel y desempeño gradual que se ha alcanzado, demostrando así, los aprendizajes logrados.

Tanto las rúbricas como el uso de portafolio como instrumentos de evaluación establecen niveles progresivos de dominio y desempeño, y, estos dos instrumentos para evaluar —en este caso, el ABP— no se excluyen, sino que, de hecho, pueden usarse de manera simultánea para que estos puedan complementarse. Las rúbricas destacan el desempeño del estudiante, por lo que, en consecuencia, se centran en una evaluación cualitativa, aunque es posible establecer puntuaciones numéricas en los aspectos de la rúbrica. Si bien, estos aspectos se les asigna un número/puntuación, esto es, la rúbrica si bien puede implicar un tipo de una evaluación cuantitativa, no significa que no sea una evaluación sea auténtica.

Es importante mencionar que las rúbricas son ideales para evaluar tareas que no implican respuestas “correctas” o “incorrectas”.⁷¹ Respecto a la elaboración de las rúbricas, en *Cognición Situada*, se ofrecen una serie de pasos, en los cuales, se hace hincapié que es posible ser flexible en torno a estos pasos y la secuencia no tiene que ser lineal, tal y como puede observarse en la tabla 13.

Tabla 13

PASOS SUGERIDOS PARA ELABORACIÓN DE RÚBRICAS

PASO	
1. DETERMINAR COMPETENCIAS A DESARROLLAR EN LOS ESTUDIANTES.	<ul style="list-style-type: none"> • Se precisan contenidos de aprendizaje deseados. • Se indican tareas y prácticas educativas pertinentes y coherentes para llevar a cabo los aprendizajes deseados.
2. EXAMINAR MODELOS	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar características de los trabajos y desempeño de los alumnos que elaboraron la(s) actividad(es).
3. SELECCIONAR LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Enlistar qué podría ser considerado en torno a la calidad del desempeño del trabajo escolar seleccionado.

⁷¹ En el sentido tradicional del término. *Cfr.* Barriga Arceo, 2006.

PASO

	<ul style="list-style-type: none">• Identificar qué evidencia es posible que exista en relación con los procesos de aprendizaje y productos a evaluar.
4. ARTICULAR LOS GRADOS DE CALIDAD	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar una matriz/parrilla de verificación, en la cual, se enlistan y seleccionan distintos criterios y niveles de desempeño de manera progresiva.
5. COMPARTIR Y VALIDAR LA RÚBRICA CON LOS ALUMNOS	<ul style="list-style-type: none">• Discutir con los estudiantes el contenido y el sentido y propósito de la rúbrica.• Ajustar la rúbrica a las necesidades deseadas.
6. AUTOEVALUACIÓN Y COEVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Que los alumnos reflexionen su propio proceso de aprendizaje, se evalúe a sí mismos y a sus compañeros.
7. EVALUACIÓN DEL PRODUCTO FINAL	<ul style="list-style-type: none">• Comparar el trabajo individual, o bien, por equipos para observar y reflexionar si se logró el dominio esperado del contenido.

Igualmente, el portafolio como instrumento de evaluación es de carácter cualitativo, y, tal y como sucede con la rúbrica, es posible integrarlo a una evaluación cuantitativa; estos trabajos que puede abarcar el portafolio son diversos: es posible realizar ensayos o trabajos artísticos, reportes, seguimiento de problemas situados, exámenes, tareas, trabajos audiovisuales, etc.

De esta manera, el uso de la estrategia del portafolios en torno al aprendizaje del estudiante permite supervisar los avances graduales de los estudiantes, además que los alumnos pueden evaluar su propio trabajo e identificar sus posibles logros y dificultades una vez supervisando y dando seguimiento al proceso de su propio aprendizaje.

3.3.3. Aprendizaje Basado en Problemas como propuesta didáctica para la enseñanza de la Lógica en la ENP

Como se mencionó en el apartado 1.1, el programa de estudios de la materia de Lógica se sitúa en el primer año de la Escuela Nacional Preparatoria, dentro del tronco común. Al ser una asignatura de tronco común y en el primer año de bachillerato, en conjunción con el modelo educativo de la Escuela Nacional Preparatoria, la asignatura de lógica se ubica dentro de la etapa formativa del alumno, la cual, tiene por objetivos el desarrollo de las siguientes habilidades:

- a) Desarrollar la expresión y comunicación oral, escrita, gráfica y artística.
- b) El manejo inductivo y deductivo de conocimientos aritméticos y algebraicos fundamentales.
- c) Desarrollo de habilidades de razonamiento.
- d) Adquirir conocimientos histórico-geográficos que faciliten su ubicación espaciotemporal.
- e) Desarrollo de comprensión básica de una lengua extranjera.
- f) Desarrollar la ejercitación física
- g) Asimilar la autonomía, derechos y obligaciones que tiene el estudiante como ciudadano y universitario.

Acorde a la información anterior, tanto el inciso “c)” como el inciso “g)”, conforman, de igual manera, los objetivos tanto generales del programa de estudios de la asignatura de lógica, como los objetivos específicos de la unidad en la que se propone intervenir. Lo anterior, también encaja con el planteamiento y los principios para llevar a cabo el ABP, tal y como se observa en la tabla 10 del tercer apartado del presente capítulo. De igual manera, las habilidades que forma en el alumno esta asignatura contribuyen a la autonomía ética del alumno, para que este pueda participar activamente en su comunidad.

Además, la lógica proporciona al estudiante, habilidades de análisis, reflexión crítica y racional, en su toma de decisiones, que, justamente como se ha abordado en el presente capítulo, converge con el planteamiento y propuesta tanto del Aprendizaje Basado en Problemas, como en el modelo educativo de la Escuela Nacional preparatoria.

Asimismo, la asignatura de lógica, al igual que el planteamiento central del Aprendizaje Basado en Problemas, convergen en que los estudiantes puedan tener habilidades en torno al análisis, reflexión y el fomento a pensar, y más aún: tanto en la unidad 3, en la cual se planea intervenir, tiene como contenidos actitudinales el posibilitar alternativas de solución a problemas de la vida personal, académica o colectiva, de manera racional, que, igualmente, converge con uno de los puntos centrales del ABP. En consecuencia, tal y como se mencionó en el apartado 3.3 y 2.4, es posible hacer uso del Aprendizaje Basado en Problemas en la enseñanza de la lógica.

3.4. Conclusiones del tercer capítulo

Tal y como asevera Alejandro Alba Meraz en *Manual para aprender a investigar*, la metodología utilizada por la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas se origina en la cotidianidad.⁷² Es posible que, una vez haciendo uso de la estrategia del ABP, el estudiante adquiera algunas habilidades tales como: que estos participen de manera activa en cuanto a su proceso de aprendizaje, igualmente, fomenta la interacción del trabajo colaborativo y multidisciplinar.

Asimismo, los alumnos aprenden a investigar investigando, y de igual manera, los estudiantes se responsabilizan en torno a la organización de su aprendizaje y conocimientos, así como en las respuestas que se pudieran ofrecer en torno a la resolución de un fenómeno/situación/problema. De hecho, los estudiantes en general son responsables de su propio proceso de aprendizaje. Sobre lo anterior, es importante afirmar que esta estrategia se sustenta en el aprendizaje autodirigido, además de converger en ciertos puntos respecto del programa de estudios de la asignatura de lógica como lo es vincular la lógica con problemas cotidianos, aunado con la propuesta del presente escrito, es decir, que el aprendizaje puede ser situado, ya que el conocimiento y el aprendizaje son producto de la cultura en la cual el alumno se halla.

En este capítulo igualmente se abordó que el ABP es una estrategia que parte de la cognición situada, y a su vez, la cognición situada parte de la crítica a la escuela, tanto como institución escolar, como a la educación tradicional, ya que la escuela tradicional estaría sustentada únicamente en un proceso de repetición conceptual y memorístico, que usualmente no abarca un aprendizaje significativo. Por lo que entonces, la cognición situada parte de que el conocimiento y los procesos de aprendizaje ocurren en un contexto o situación específica.

La cognición situada trae consigo la adquisición de ciertas habilidades sociales, porque, de hecho, el aprendizaje situado considera las necesidades de los alumnos, como lo es el contexto social en el cual el estudiante vive y aprende, lo que genera al menos dos situaciones: 1) el estudiante aprendería a trabajar en equipo, y 2) a involucrarse con su comunidad.

Respecto a este último punto, es importante resaltar que el aprendizaje escolar no puede

⁷² Cfr. Alba Meraz, A. (2021).

prescindir de la función socializadora, al contrario: la educación escolar es un proyecto social y es por ello por lo que facilita y es un medio para poder vincular contenidos vistos en clase con problemáticas de la vida diaria. Es pues, que por lo que refiere al Aprendizaje Basado en Problemas, esta es una estrategia didáctica del aprendizaje situado: en el ABP se vinculan los conocimientos y aprendizajes vistos en clase con la vida diaria, ya sea bajo contextos sociales o culturales.

Tal y como se mencionó en párrafos anteriores, el Aprendizaje Basado en Problemas estimula al estudiante a ser responsable de su propio proceso de aprendizaje, ya que este autorregula la manera en la que puede aprender, y de igual manera, ser reflexivo en el mismo, ya que el papel del profesor es únicamente orientar al estudiante, en consecuencia, se responsabiliza a los estudiantes de su proceso de aprendizaje, ya que es un aprendizaje autodirigido y la relación docente-alumno, o bien, los roles que propone esta estrategia de aprendizaje, afirman al profesor más que una “autoridad” una especie de coach/orientador/tutor, en donde entonces, el profesor únicamente orienta a los estudiantes a pensar y a reflexionar, más no da respuestas ni soluciones absolutas. Por lo que, en consecuencia, los estudiantes tomarían una actitud autónoma y responsable en cuanto a su formación refiere, además, derivado de la relación estudiante-profesor, los estudiantes se sienten más motivados a aprender.

Derivado que el ABP es un *aprendizaje auténtico*, requiere entonces, que su evaluación sea *auténtica* también: es decir, que la evaluación no implique conocimientos conceptuales o disciplinares aislados, y que estos conocimientos sean aplicados a escenarios de la vida real, también se necesita para la *evaluación auténtica* que se realice de manera progresiva y en distintos niveles, que su evaluación no refiera a una respuesta unívoca y por último, que esta evaluación se refleje y comparta en la comunidad de aprendizaje. De igual manera, es importante mencionar que la autoevaluación del estudiante es imprescindible, ya que también posibilita en los estudiantes responsabilidad en su proceso de aprendizaje. A consecuencia de lo anterior, es decir, del aprendizaje auténtico y de la evaluación auténtica, se lograría el aprendizaje significativo, que a su vez implica que se trasciende el aprendizaje por repetición y memoria, o bien, el aprendizaje que únicamente “se queda en el aula” y no es aplicado a situaciones del mundo real.

Algunas estrategias que propone la cognición situada, que conllevan igualmente al aprendizaje significativo son el método de casos, el método de los proyectos aprendizaje *in situ*,

trabajo en equipos cooperativos, simulaciones situadas, aprendizaje mediado por las NTIC y el Aprendizaje Basado en Problemas. Por motivos de tiempo, únicamente se abordó de manera explícita esta última estrategia de la cognición situada, no obstante, esta tesis no pretende desacreditar ninguno del resto de las estrategias anteriormente mencionadas.

Capítulo 4. Intervención didáctico-pedagógica

4. 1. Preámbulo al capítulo cuarto

En el presente capítulo se presentará la intervención docente sobre la cual, se abordó en el presente escrito, lo anterior, siendo resultado, principalmente, de los dos capítulos anteriores, en donde se menciona la importancia de la lógica en la vida diaria y lo primordial que resulta al estudiante a su proceso de razonamiento en torno a su actuar.

De igual manera, es importante mantener otro enfoque de aprendizaje para que los alumnos puedan vincular la lógica con su vida diaria, ya que, las estrategias sugeridas por el propio programa de estudios son el vincular la lógica con su vida cotidiana. No obstante, con respecto a lo anterior, no se menciona una estrategia en concreto. En consecuencia, y acorde a los planteamientos establecidos en el tercer capítulo, el Aprendizaje Basado en Problemas, resulta idóneo para dichos objetivos, lo cual, es el punto central de la presente tesis y concentrará elementos sustanciales para poder observar las posibilidades y dificultades de la lógica formal frente a su enseñanza, y más concretamente: el papel del Aprendizaje Basado en Problemas frente a la enseñanza de la lógica a nivel medio superior.

Es pues, que en este capítulo igualmente se abordarán qué posibles delimitantes y problemas se puede enfrentar de manera particular al trabajar la enseñanza de la lógica formal haciendo uso de Aprendizaje Basado en Problemas, en un grupo específico de la Escuela Nacional Preparatoria, en este caso, el grupo 453 de la Escuela Nacional Preparatoria 7. Asimismo, este capítulo tiene por objetivo presentar qué estrategias, medios y material didáctico se propone para una intervención pedagógica en la enseñanza-aprendizaje, con respecto al tema de “reglas de inferencia” de la Tercera unidad del programa de estudios de Lógica de la ENP.

4. 2. Proceso de planeación de la intervención en la asignatura de Lógica

La intervención se realiza en la Universidad Nacional Autónoma de México, plantel 7 (“Ezequiel A. Chávez”). Asimismo, la estrategia didáctica preparada para la intervención del grupo 453 bajo la supervisión del profesor titular Jesús Zúñiga García, si bien la estrategia didáctica fue pensada para clases presenciales, tuvo que ser adaptada a un ambiente virtual debido a la pandemia COVID-19, por lo que, de inicio, esta es la primera dificultad a la que se enfrenta esta intervención. En consecuencia, como recurso principal se hará uso de plataformas digitales, entre ellos están las siguientes: Zoom, Google Drive, Google Docs, Padlet, Canva, Genially, Prezi y Wordwall. Otra segunda limitante, fue que la intervención fue acotada según las posibilidades que ofreció el profesor titular.

La presente práctica docente se realizó por motivos de tiempo, únicamente en el tema sobre *reglas de inferencia*, de la Unidad 3 (“Para ordenar el razonamiento: Lógica deductiva”) del programa de estudios de dicha materia, por lo que entonces, se parte del campo disciplinar en torno al Lenguaje, comunicación y cultura. Esta intervención se realiza en seis sesiones, lo cual equivale a un tiempo aproximado de 300 minutos. Asimismo, tal y como se mencionó en el tercer capítulo, la estrategia de aprendizaje principal para realizar esta intervención será el Aprendizaje Basado en Problemas, teniendo como objetivos generales de la tercera, los siguientes puntos:

- Expresará e interpretará argumentos a través de los símbolos de la lógica proposicional con el fin de desarrollar habilidades lógicas de abstracción.
- Demostrará y comprobará la validez de un argumento mediante la deducción natural y el empleo de tablas de verdad, para la evaluación de discursos.
- Comprenderá el compromiso que se adquiere con las afirmaciones personales mediante el análisis de las consecuencias lógicas de las mismas.

Si bien, tal y como se mencionó líneas anteriores, el objetivo principal de la presente tesis es vincular el Aprendizaje Basado en Problemas en torno al aprendizaje significativo de la lógica formal, en este caso, reglas de inferencia de la lógica proposicional, también se hace uso de algunas otras estrategias de aprendizaje tales como: diálogo triádico, gamificación, exposición

por parte del docente y trabajo colaborativo. Para ello, se realizaron presentaciones interactivas y juegos para los estudiantes.⁷³ La bibliografía utilizada para la elaboración de estos materiales son, principalmente, *Logos y retor*, *Compendio de lógica y argumentación* (Vega Luis, 2011) y *Lógica clásica* (Molina Zambrano J., 2007). En general, se espera que la presente intervención tenga dificultades mínimas dada la antelación con la que fue diseñada tanto la planeación como los materiales. Sin embargo, es un común denominador, que se tenga como limitante el tiempo.

De igual manera, el tipo de evaluación para esta intervención es sumativa. En total se entregarán los siguientes productos parciales con su respectivo porcentaje, acorde a la siguiente tabla:

Tabla 14

PRODUCTOS PARCIALES DE LA INTERVENCIÓN DOCENTE

Producto parcial	Sesiones en que se aplica	Porcentaje sobre 100%
Tareas en casa	Quinta	15%
	Sexta	
Actividades en clase	Todas	25%
Problema situado (dividido en 6 sesiones)	Todas	60%

⁷³ Se anexan al apéndice del presente escrito los materiales didácticos utilizados para la intervención docente.

4.2.1 Primera sesión: Introducción y conocimientos previos

Esta primera sesión es meramente introductoria, abordando los siguientes temas:

- Tipos de lógica.
- Importancia de la lógica proposicional.

Asimismo, la fecha tentativa de aplicación de esta primera práctica docente es el día cuatro de noviembre del 2021, y tiene como objetivos:

- Diferenciar los tipos de lógica, tipos de inferencia, y de igual manera, reconocer la importancia de la inferencia en la vida cotidiana.
- Reconocer los elementos de un buen razonamiento con el fin de que el estudiante comience a asumir lo que conlleva los posibles argumentos (creencias, opiniones, etc.) para que pueda aplicarlo al análisis de argumentos en su vida cotidiana y en su vida académica.

Esta primera sesión se divide en tres momentos de actividad: Apertura, Desarrollo y Cierre, tal y como se muestra a continuación.

- a) Actividades de apertura: En las actividades de apertura, en un tiempo estimado de 15 minutos, la docente realizará una autopresentación con los alumnos por medio de la plataforma Canva indicando diversos aspectos a trabajar durante la intervención, tales como:

- Reglamento durante el tiempo de intervención en el curso.
- Comunicación y envío de tareas
- Temas que se trabajarán en la intervención docente.
- Acuerdos de clase y forma de trabajo.

Posteriormente, dentro de las actividades de apertura, también se realizará una evaluación diagnóstica por medio de un mural en la plataforma Padlet, en la que los estudiantes contestarán las siguientes preguntas:

- ¿qué es lo que creen que significa “lógica”?
- ¿para qué creen que sirve la lógica en la vida diaria?
- ¿qué conoces de la lógica proposicional/lógica matemática/lógica simbólica hasta ahora?

Lo anterior, con el fin de que el docente esté al tanto de los conocimientos previos del estudiante, realizándose en un tiempo aproximado de 10 minutos. Posteriormente, el docente comentará las respuestas de un estudiante al azar.

- b) Actividad de Desarrollo: En un tiempo aproximado de 20 minutos, la docente expondrá sobre los siguientes temas a manera de breve repaso y mediante de una presentación interactiva por medio de la plataforma Prezi:
- Distintos tipos de lógica.
 - Objeto de estudio de la lógica formal.
 - Por qué la lógica formal es importante en la vida diaria.
 - Elementos principales de la lógica proposicional: qué es una proposición, qué es una fórmula bien formada, qué son los expedientes formales, qué es semántica y qué es sintaxis, correlación del lenguaje natural con lenguaje proposicional
- c) Actividad de Cierre: Por medio de Padlet, todos los estudiantes procederán a escribir la respuesta a las siguientes preguntas en un mural: ¿Qué de nuevo aprendí en la clase de hoy? ¿En qué aspectos de mi vida quiero que la lógica me sea de ayuda? ¿Cómo me sentí de ánimo durante la clase?

Los productos esperados de esta primera sesión son la realización del mural en la plataforma Padlet, es decir, la evaluación diagnóstica, así como también el paso uno y dos de la formulación del problema situado, que se dejará como actividad de tarea.

4.2.2 Segunda sesión: ¿Qué es una inferencia? Tipos de inferencia, su importancia en la vida diaria y su relación con la lógica proposicional

En esta sesión se abordará los siguientes temas:

- Tipos de inferencia.
- Importancia de las reglas de inferencia y de la noción de inferencia en la vida cotidiana.

Asimismo, la fecha tentativa de aplicación de esta sesión es el día ocho de noviembre del 2021, y tiene como objetivos específicos:

- Reconocer cuál es el papel de las reglas de inferencia en la lógica proposicional.
- Formular un problema situado, e identificar aquello que se conoce y se desconoce respecto al problema situado para que el alumno pueda reconocer la importancia de la noción de inferencia y la noción de consecuencia lógica en su vida diaria.

Se abordarán tres tipos de contenidos siguiendo el programa de estudios en la asignatura de lógica, los cuales son: contenidos conceptuales, contenidos procedimentales y contenido actitudinal. En la segunda sesión, se hará uso del contenido conceptual sobre reglas de inferencia, mientras que el contenido procedimental versa sobre la evaluación de argumentos mediante reglas de inferencia y de equivalencia.

Por último, el contenido actitudinal refiere al compromiso con las consecuencias lógicas de las afirmaciones. De igual manera, la segunda sesión se divide en tres momentos de actividad: Apertura, Desarrollo y Cierre, tal y como se muestra a continuación.

- a) Actividades de apertura: La docente en un tiempo estimado de 20 minutos, procederá a exponer los siguientes temas, a través de una presentación, por medio de la plataforma Canva: qué es una inferencia y tipos de inferencia, qué son las reglas de inferencia en lógica proposicional, importancia de las inferencias en nuestra vida diaria.
- b) Actividad de Desarrollo: Posteriormente, en un tiempo estimado de aproximadamente 15 minutos. Esta actividad consistirá únicamente en la selección de la formulación de un problema situado en torno a actitudes equívocas dadas por creencias falsas. Se establecerán tres problemas, de los cuales, los estudiantes en equipo seleccionarán uno para trabajar hasta el final de la intervención docente. Posteriormente seleccionado el

problema, se dará una lluvia de ideas sobre teorías o hipótesis sobre las causas del problema, o ideas de cómo resolverlo. Preparar una lista con todas ellas y aceptarlas o rechazarlas según avance el problema

- c) Actividad de Cierre: En un tiempo estimado de 15 minutos se realizará una actividad grupal por medio de la plataforma Wordwall, en la cual, los estudiantes con ayuda del profesor identificarán los tipos de inferencia, cuándo un argumento es válido/inválido y ámbitos donde la noción de inferencia acontece en la vida diaria. Posterior a la gamificación, se responderán dudas sobre el tema previamente expuesto.

Los productos esperados de esta primera sesión problema situado: paso tres (listado de aquello que se conoce) y paso cuatro (listado de aquello que se desconoce).

4.2.3 Tercera sesión: Reglas de inferencia Modus Ponens y Modus Tollens

La fecha tentativa para aplicar el presente material de la intervención es el día 10 de noviembre del 2021 y se abordarán las reglas de inferencia Modus Tollens y Modus Ponens. Asimismo, esta sesión tiene como objetivos específicos que los estudiantes puedan identificar y diferenciar las reglas de inferencia Modus Ponens y Modus Tollens, para que el estudiante pueda vislumbrar la aplicación de estas reglas en argumentos, creencias, etc., en su vida cotidiana.

Esta sesión, al igual que las previas, se divide en tres momentos de actividad: Actividades de apertura, Desarrollo y Cierre, tal y como se muestra a continuación.

- a) Actividades de apertura: En un tiempo aproximado de 10 minutos, por medio de Genially, haciendo uso de gamificación, los estudiantes realizarán una evaluación diagnóstica donde el docente dará cuenta sobre la aplicación de Modus Tollens en la vida cotidiana y la aplicación del Modus Ponens en el lenguaje ordinario.
- b) Actividad de Desarrollo: Se realizarán dos actividades de desarrollo. La primera consta de una exposición por parte de la docente, en la cual, en un tiempo estimado de 20 minutos y haciendo uso de la plataforma digital Canva, se procederá a exponer una presentación interactiva los siguientes temas: qué es el Modus Ponens y qué es el Modus Tollens, diferencias entre Modus Tollens y Modus Ponens, así como también, ejemplos en lenguaje natural y en la vida cotidiana de Modus Ponens y Modus Tollens y ejemplos en lenguaje Formal de Modus Ponens y Modus Tollens.

La segunda actividad de desarrollo, la docente en conjunto con los alumnos realizará una actividad grupal por medio de la plataforma Genially, en la cual, los estudiantes identificarán argumentos donde se aplica Modus Tollens y Modus Ponens, tanto en lenguaje natural y en su vida cotidiana, como en el lenguaje formal. Lo anterior, en un tiempo aproximado de 15 minutos.

- c) Actividad de Cierre: Por último, en un tiempo estimado de cinco minutos, se responderán dudas sobre el tema previamente expuesto, y, además, el docente explicará la tarea que deben de realizar: la tarea consiste en el seguimiento al problema situado visto en la sesión anterior, por medio del llenado de una tabla, en donde los estudiantes

harán una repartición de las tareas y buscarán información para resolver el problema planteado desde la primera sesión.

Los productos esperados de esta primera sesión son los siguientes:

- Formulación de ejercicios de demostración semántica de argumentos y formalización del lenguaje natural.
- Problema situado: Paso cinco (reparto de tareas) y paso seis (búsqueda de información).

4.2.4 Cuarta sesión: Reglas de inferencia Silogismo Disyuntivo y Adición

La cuarta sesión está prevista para realizarse el día 11 de noviembre del 2021. Esta abordará las reglas de inferencia de adición y silogismo disyuntivo, sobre la cual, se abordarán los siguientes contenidos conceptuales y procedimentales:

- a) Contenidos conceptuales: Formalización de argumentos mediante símbolos lógicos y reglas de inferencia (silogismo disyuntivo y adición).
- b) Contenidos procedimentales: Traducción de argumentos del lenguaje natural al simbólico y evaluación de argumentos mediante reglas de inferencia y de equivalencia.

La cuarta intervención tiene como objetivos específicos:

- Identificar qué es el silogismo disyuntivo y aplicar el silogismo disyuntivo al lenguaje formal de la lógica proposicional.
- Aplicar el silogismo disyuntivo en el lenguaje natural
- Identificar la regla de adición y diferenciar la regla de adición de la simplificación y conjunción.
- Aplicar las reglas de adición, simplificación y conjunción tanto en lenguaje formal, como en lenguaje natural.

Esta sesión se divide en tres momentos de actividad: Apertura, Desarrollo y Cierre, tal y como se muestra a continuación.

- a) Actividades de apertura: En un tiempo estimado de 10 minutos, la docente en conjunto con los alumnos, realizarán una actividad grupal por medio de la plataforma Wordwall, en la cual los estudiantes identificarán argumentos donde se aplica Modus Tollens y Modus Ponens, tanto en lenguaje natural, formal y en su vida cotidiana, con el fin de reafirmar los conocimientos vistos en la sesión anterior.
- b) Actividades de Desarrollo: En un tiempo estimado de 35 minutos, se realizarán dos actividades de desarrollo:
 1. Exposición docente: El docente procederá a exponer los siguientes temas: qué es un silogismo, qué es el silogismo disyuntivo y cómo se aplica, ejemplos en lenguaje natural y ejemplos en lenguaje formal. Así como también la regla de inferencia sobre la adición, simplificación y conjunción, igualmente, haciendo uso de aplicación tanto

en lenguaje natural, como en lenguaje formal. Lo anterior, en un tiempo estimado de 20 minutos.

2. Problema situado: En un tiempo estimado de 15 minutos, los estudiantes darán seguimiento al problema planteado; en esta sesión, los alumnos continuarán la búsqueda de la información para resolver el problema situado, así como también estructurarán la información buscada para presentar la siguiente sesión el producto final.
- c) Actividad de Cierre: Se responderán dudas sobre el tema previamente expuesto en clase en un tiempo estimado de cinco minutos.

Los productos esperados de esta primera sesión son los siguientes:

- Ejercicios de demostración semántica de argumentos y formalización de lenguaje natural.
- Problema situado: 6 (búsqueda de información) y 7 (búsqueda de información) y 8 (puesta en común).

4.2.5 Quinta sesión: Reglas de inferencia, silogismo hipotético, conjunción y simplificación

Esta sesión abordará las reglas de inferencia siguientes: Silogismo hipotético, simplificación, conjunción. Asimismo, la fecha tentativa de aplicación de esta sesión es el día 17 de noviembre del 2021, y tiene como objetivos específicos reafirmar los conocimientos en cuanto a los siguientes temas:

- ✓ Formalización del lenguaje natural a lenguaje proposicional.
- ✓ Reglas de inferencia (Modus Tollens, Modus Ponens, Silogismo disyuntivo y adición).
- ✓ Reconocer y aplicar la regla de silogismo disyuntivo.

Esta sesión se divide en 3 momentos de actividad: Apertura, Desarrollo y Cierre, tal y como se muestra a continuación.

- a) Actividades de apertura: En aproximadamente 15 minutos, la docente procederá a exponer sobre qué es un silogismo hipotético, así como también las reglas de inferencia simplificación y conjunción. De igual manera, se expondrá el cómo se aplican dichas reglas y algunos ejemplos sobre la aplicación del silogismo hipotético haciendo uso de la formalización del lenguaje.
- b) Actividades de Desarrollo: En 30 minutos se estima realizar dos actividades, la primera se tratará de una gamificación, en la cual la docente en conjunto con los alumnos, realizarán una actividad grupal por medio de la plataforma Genially, en la cual los estudiantes identificarán argumentos donde se aplica Silogismo hipotético, conjunción y simplificación, tanto en lenguaje natural, formal y en su vida cotidiana. Lo anterior en un tiempo estimado de 10 minutos, mientras que los 20 minutos siguientes, los estudiantes presentarán el video realizado como tarea en torno al producto final y presentación del resultado y solución del problema situado.
- c) Actividad de Cierre: Los últimos 5 minutos de la clase estarán destinados a responder dudas sobre el tema previamente expuesto.

El producto esperado de esta penúltima sesión es el paso 9 del problema situado, el cual es el producto final.

4.2.6 Sexta sesión

En esta sesión se abordarán los siguientes contenidos conceptuales y procedimentales:

- Formalización de argumentos mediante símbolos lógicos.
- Reglas de inferencia (Modus Ponens, Modus Tollens, Silogismo Disyuntivo, Silogismo Hipotético, Conjunción, Adición y Simplificación).
- Traducción de argumentos del lenguaje natural al simbólico.
- Evaluación de argumentos mediante reglas de inferencia y de equivalencia.

Asimismo, la fecha tentativa de aplicación de esta sesión es el día 18 de noviembre del 2021, y tiene como objetivos específicos reafirmar los conocimientos del estudiante en torno a los siguientes temas:

- Formalización del lenguaje natural a lenguaje proposicional.
- Demostración sintáctica de argumentos haciendo uso de reglas de inferencia: MPP, MTT, Silogismo disyuntivo, Silogismo hipotético, Dilemas constructivo y destructivo, simplificación, conjunción y adición.

Lo anterior, para que el alumno de cuenta de la importancia de la noción de consecuencia lógica e inferencias en torno a la discusión y análisis del problema situado abordado en las últimas 5 sesiones. Esta sesión se divide en tres momentos de actividad: Apertura, Desarrollo y Cierre, tal y como se muestra a continuación.

- a) Actividades de apertura: El docente en conjunto con los alumnos, realizarán una actividad grupal de gamificación por medio de la plataforma Wordwall en un tiempo estimado de 10 minutos. En dicha actividad, los estudiantes con ayuda del docente darán cuenta de la importancia de la noción de inferencia y consecuencia lógica a través de respuestas a tres preguntas de opción múltiple.
- b) Actividad de Desarrollo: En un tiempo estimado de 30 minutos se realizarán dos actividades:
 1. Diálogo triádico (20 minutos): El docente conducirá la clase por medio de tres preguntas abiertas haciendo uso de diálogo triádico y de la plataforma Canvas. Estas preguntas son:
 - ¿Dónde pueden dar cuenta de la noción de inferencia en su vida escolar?

- ¿Qué tiene que ver la manera de inferir con los malos entendidos y las creencias erróneas?
- ¿qué consecuencia tiene lo anterior?
- Además de la noción de inferencia válida/consecuencia lógica, ¿qué creen que haría falta para tener un buen razonamiento o evitar malentendidos con otras personas o con nosotros mismos

2. Gamificación sobre reglas de inferencia (10 minutos): El docente en conjunto con los alumnos, realizarán una actividad grupal de gamificación por medio de la plataforma Genially, en la cual los estudiantes demostrarán argumentos de manera sintáctica haciendo uso de las reglas de inferencia vistas a lo largo de la intervención docente, con el fin de reafirmar lo visto en sesiones anteriores, igualmente se hará uso de la formalización del lenguaje natural

- c) Actividad de Cierre: En un tiempo estimado de 10 minutos, se responderán dudas sobre el tema previamente expuesto, y, además, cerrar la intervención docente. Asimismo, se hará uso de la plataforma Padlet, para que los alumnos, a través de un mural, escriban lo que aprendieron a lo largo de la intervención docente. Lo escribirán a partir de dos preguntas detonadoras:

- ¿Cómo me puede servir la lógica proposicional en mi vida diaria?
- ¿De qué manera me son útiles las reglas de inferencia en mi día a día?

Asimismo, tienen como tarea realizar la autoevaluación del problema situado por medio de una tabla que tendrá que ser llenada y será facilitada por el docente, y también la evaluación de las intervenciones por parte del docente.

Los productos esperados de esta primera sesión son los siguientes: Mural, ejercicios de demostración sintáctica y formalización de argumentos a lenguaje proposicional por medio de gamificación, autoevaluación del problema situado y autoevaluación de la intervención docente.

4. 3. Aplicación de la intervención

4.3.1. Primera Sesión

La primera sesión tuvo una duración aproximada de poco más de 50 minutos y empezó a las 14:30 hrs. (hora de la Ciudad de México). Se llevó a cabo el día jueves cuatro de noviembre del año 2021. Ya que era la primera sesión y no conocía a los estudiantes ni ellos a mí, procedí a presentarme con ellos como una actividad de apertura a la clase. En un tiempo estimado de 10 minutos realicé una autopresentación con los estudiantes, en donde, con ayuda de una presentación por medio de la plataforma Canva, les mencioné a los estudiantes mi nombre completo, así como también mi formación académica, y gustos personales; lo anterior con el fin de generar interés y confianza en los alumnos en la clase de lógica. De igual manera, se les mencionó a los estudiantes la razón por la cual se intervendría en la práctica docente, los propósitos y aprendizajes esperados de las seis sesiones que se trabajaría en conjunto con los estudiantes.

Durante la actividad de apertura, también se procedió a comentarles a los alumnos los lineamientos de la clase, así como la forma de contacto que se tendría con la docente y las actividades que se realizarían durante las sesiones. Posteriormente, como una actividad de apertura y con el fin de tener en cuenta los conocimientos previos del estudiante, se realizó una evaluación diagnóstica por medio de la plataforma Padlet; para ello, antes se les preguntó a los alumnos si habían trabajado con anterioridad con dicha plataforma, a lo que contestaron que no, por lo que, en consecuencia, procedí a explicarles rápidamente cómo funcionaba la plataforma Padlet para que realizaran la actividad. En esta actividad los alumnos escribieron respuestas cortas a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo te llamas/cómo te gusta que te llamen?
- ¿Para qué crees que sirve la lógica en la vida diaria?
- ¿Qué conoces sobre lógica proposicional hasta ahora?

Esta segunda actividad de apertura tomó un poco más tiempo de lo esperado porque no se tenía contemplado el explicar cómo funciona la plataforma digital, en consecuencia, de los 10 minutos que se tenían contemplados para realizar estas actividades de apertura, se realizó en aproximadamente 20 minutos, es decir, el doble del tiempo estimado. Posteriormente, se

seleccionaron dos respuestas al azar de los estudiantes para comentarlas y abrir paso a la actividad de desarrollo.

En este segundo momento, procedí a explicarles a los alumnos los siguientes temas por medio de una presentación interactiva haciendo uso de la plataforma Prezi:

- Definiciones de lógica y tipos distintos de lógica: lógica antigua y lógica moderna, lógicas clásicas y lógicas no-clásicas, lógica formal y lógica informal, lógica deductiva y lógicas no deductivas.
- Importancia de la lógica en la vida diaria.
- Qué es una inferencia y qué relación tiene la inferencia con la lógica.
- Importancia de la noción de la lógica en la vida diaria.
- Tipos de inferencias: inferencias deductivas y no deductivas (abducción, inducción y analogía).
- Ejemplos de la noción de inferencia inválida en la vida diaria y su relación directa en cómo influyen nuestras creencias y pensamientos en nuestra manera de actuar.

Si bien, se tenía planeado que se realizara esta actividad de desarrollo en un tiempo estimado de 20 minutos. Dado que estaba al límite del horario de clase, procedí con las dos actividades de cierre de esta primera sesión. La primera consistió en realizar un mural por medio de Padlet sobre la resolución a las siguientes preguntas:

- ¿Qué aprendí de nuevo en la clase hoy?
- ¿En qué aspectos de mi vida quiero que la lógica me ayude?
- ¿Cómo me sentí de ánimo durante la clase?

Lo anterior lo realizaron en un tiempo estimado de tres minutos y posteriormente, procedí a explicarles la actividad que se realizaría de tarea y reiterarles la forma de comunicación y envío de tareas, la cual sería por vía correo electrónico institucional. Se les envió la liga en la cual trabajarían un problema situado; en dicha liga proporcionada, los estudiantes trabajaron con el primer y segundo paso del problema situado, en la que, en equipos de máximo ocho integrantes, realizaron algunas actividades acordes al siguiente orden:

1. Dar nombre al equipo con el cual trabajarán.

2. Seleccionar uno de los tres problemas presentados por la profesora.⁷⁴
3. En conjunto con todos los integrantes del equipo, realizar una lluvia de ideas y proponer al menos cuatro teorías que expliquen el problema que seleccionaron.
4. Nuevamente, en conjunto con todos los integrantes del equipo realizar una lluvia de ideas, esta vez estableciendo cuatro maneras posibles que pudieran resolver los problemas planteados por la situación previa seleccionada.

Para realizar la anterior actividad, se les propuso a los estudiantes llenar una tabla con dicha información. Asimismo, para esclarecer cualquier posible duda sobre cómo realizar la actividad, se les ofreció a los estudiantes un ejemplo de cómo realizar la tarea asignada.

Por último, se comentó que la fecha máxima de entrega de la tarea sería a más tardar, en la fecha de la próxima sesión, es decir, al mediodía del lunes ocho de noviembre. De aproximadamente 50 estudiantes, 31 mandaron esta primera parte del problema situado.

⁷⁴ *Vid. Infra.* Anexo 5.

4.3.2. Segunda sesión

La segunda sesión tuvo una duración aproximada de 40 minutos y comenzó a las cuatro de la tarde con quince minutos (hora de la Ciudad de México). Se llevó a cabo el día lunes ocho de noviembre del año 2021; pese a que se inició la sesión de Zoom a la hora predeterminada de la clase, se comenzaron las actividades pasados cinco minutos debido a que no se encontraban aun todos los estudiantes. Para dar apertura a esta segunda intervención docente, se les expuso a los estudiantes por medio de la plataforma Canva y haciendo uso de una presentación, los siguientes temas:

- ¿Qué es una inferencia?
- Tipos de inferencia.
- Inferencias explicativas y la deducción.
- Inferencias ampliativas: inducción, abducción y analogía.
- Importancia de las inferencias en nuestra vida diaria.
- ¿Qué tiene que ver la noción de inferencia con la lógica proposicional?
- Algunos elementos de la lógica proposicional: Sintaxis y semántica.
- ¿Qué son las reglas de inferencia en lógica proposicional?

Se tomó en cuenta una sugerencia en común de un par de alumnos en torno a la sesión anterior, la cual era ahondar un poco más en explicaciones conceptuales. Posteriormente, como actividad de desarrollo, en conjunto con los estudiantes realizamos una gamificación, en la cual, a partir de seleccionar “verdadero” o “falso”, los estudiantes contestaron las siguientes preguntas por medio de la plataforma Wordwall:

- ¿La inferencia es un fenómeno mental?
- ¿Las inferencias explicativas tienen información de la conclusión contenida en las premisas?
- ¿Gracias a las inferencias podemos dar cuenta de cómo nos comportamos, de cómo argumentamos, y de cómo pensamos?
- ¿Un ejemplo de inferencia deductiva es el conocimiento científico, porque postula hipótesis para explicar un fenómeno?
- ¿Las inferencias ampliativas tienen información de la conclusión explícita y contenida en las premisas?

Los estudiantes resolvieron las cinco preguntas de manera correcta en un tiempo menor al esperado, dado que se tenía contemplado un tiempo estimado de 15 minutos para la actividad de gamificación y los alumnos terminaron en aproximadamente cinco minutos. Aproximadamente, a las 4:35 de la tarde, únicamente faltaba la actividad de cierre, que, en un principio, era reunirlos con sus equipos en Breakout Rooms vía Zoom. Sin embargo, dado que eran al menos 60 estudiantes —y el tiempo que tardaría para agruparlos en cada sala posiblemente causaría dificultad, en la cual los estudiantes pierdan la continuidad de la actividad—, y en 20 minutos era posible que no dieran continuidad adecuada al problema situado que seleccionaron.

Por las razones anteriores, se optó en su lugar por dejar la actividad de cierre como tarea, por lo que, en un tiempo estimado de diez minutos se les indicó a los alumnos la siguiente tarea, la cual consistió en el seguimiento del problema seleccionado la sesión pasada, es decir, realizar el tercer y cuarto paso del problema situado. Lo anterior consistió en realizar un listado sobre aquello que saben y que no saben sobre el problema a resolver. De igual manera, en esta continuación del problema situado el estudiante en conjunto con los demás miembros de su equipo realizará una hipótesis, planteamiento del problema y maneras en las cuales pueden resolver dicho problema. La extensión mínima para llenar cada rubro de tu tabla es de mínimo 100 palabras por rubro. Asimismo, se les brindó a los estudiantes un ejemplo de cómo realizar la actividad.

Por último, se les dio la instrucción a los estudiantes que la fecha máxima de entrega de la tarea sería a más tardar el día jueves 11 de noviembre del presente año a las 12 y media del día. De aproximadamente 50 estudiantes, 31 mandaron esta parte del problema situado.

4.3.3. Tercera sesión

La tercera sesión comenzó exactamente a las 15 horas con 25 minutos. En un primer momento, se realizó una actividad de apertura, la cual consistió en una evaluación diagnóstica sobre dos temas que veríamos la sesión presente: reglas de inferencia *modus ponens* y *modus tollens*. La evaluación diagnóstica consistió en una gamificación por medio de la plataforma Genially, teniendo en la misma 10 preguntas, en las cuales los alumnos debían de concluir lo que se seguía de dos premisas haciendo uso del lenguaje natural.⁷⁵

La actividad de apertura tuvo una duración aproximada de 10 minutos. Posteriormente, se realizaron dos actividades de desarrollo y tuvieron una duración aproximada de 25 minutos:

- **Exposición:** Se les expuso a los estudiantes por medio de la plataforma Canva una presentación interactiva los siguientes temas: qué es el Modus Ponens y qué es el Modus Tollens, diferencias entre Modus Tollens y Modus Ponens, así como también, ejemplos en lenguaje natural y en la vida cotidiana de Modus Ponens y Modus Tollens y ejemplos en lenguaje Formal de Modus Ponens y Modus Tollens.
- **Gamificación:** En conjunto con los alumnos, se realizó una actividad grupal de gamificación en la cual, por medio de la plataforma Genially, los estudiantes identificarán argumentos donde se aplica Modus Tollens y Modus Ponens, tanto en lenguaje natural y en su vida cotidiana, como en el lenguaje formal.

Los últimos 10 minutos de la clase se dedicaron únicamente a resolver dudas de los estudiantes, así como también explicar en qué consiste la tarea, la cual, era darle continuidad al problema situado que seleccionaron desde la primera sesión. En dicha actividad, el estudiante en conjunto con su equipo, realizaron una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema planteado de acuerdo con cómo lo justificaron,⁷⁶ y, una vez hecha la lista del punto anterior, dar una definición sobre los conceptos clave de aquello que desconocen. La fecha asignada de la tarea fue para el día jueves 11 de noviembre del presente año.

4.3.4. Cuarta sesión

⁷⁵ Vid. *Infra*. Anexo 2.

⁷⁶ La justificación del problema que seleccionaron los estudiantes se realizó como tarea en la segunda sesión.

La cuarta sesión comenzó exactamente a las 14 horas con 32 minutos, hora de la Ciudad de México. Se procedió a mencionarle a los estudiantes que la presente sesión ahondaríamos en dos reglas de inferencia: Silogismo Disyuntivo y adición. De igual manera, se les comentó a los alumnos las actividades que se realizarían esta misma sesión.

Se comenzó la clase con una actividad de gamificación por medio de la plataforma Wordwall, la cual tenía el fin de retomar las reglas de inferencia vistas en las sesiones anteriores, las cuales eran *Modus Ponens* y *Modus Tollens*. Dicha gamificación consistió en la formulación de cuatro preguntas en las cuales se hizo uso tanto de lenguaje formal, como lenguaje natural. Una última pregunta dio paso a la siguiente actividad de desarrollo de la clase. Esta pregunta consistió en que los alumnos concluyeran qué se sigue a partir de un silogismo disyuntivo. Lo anterior tuvo una duración aproximada de 10 minutos.

La actividad de desarrollo consistió en exponerles a los estudiantes las reglas de inferencia silogismo disyuntivo y adición. Se hizo uso de una presentación por medio de la plataforma Genially en la cual, se explicaron los siguientes temas:

- Qué es un silogismo y la estructura del silogismo.
- Qué es una disyunción, cómo se simboliza la disyunción haciendo uso del lenguaje de la lógica proposicional.
- Tipos de disyunción y bajo qué circunstancias una disyunción es verdadera o falsa.
- Qué es un silogismo disyuntivo: estructura del silogismo disyuntivo y cómo identificarlo.
- Relevancia y ejemplos del silogismo disyuntivo y la disyunción en la vida cotidiana.

Por último, en los últimos 20 minutos de la clase, como actividad de cierre, se les reunió a los estudiantes con el equipo que seleccionaron para trabajar el problema situado, para lo cual, se realizaron las siguientes actividades bajo la supervisión docente:

- a. Explicar claramente lo que el equipo desea resolver, producir, responder, probar o demostrar en una extensión mínima de una cuartilla y media. Definir adecuada y concretamente el problema que se va a resolver y en el que se va a centrar la investigación. En este paso pueden ampliar o desechar la información que consideren pertinente para resolver su problema.
- b. Los componentes del equipo los estructurarán en un escrito en donde pondrán todos los hallazgos realizados para poder llegar a elaborar conjuntamente la

solución al problema y presentar los resultados y la resolución final del problema que eligieron.

Si bien, los estudiantes estuvieron a punto de terminar la actividad realizada para el cierre de la clase, no la concluyeron en su totalidad, por lo que, se les pidió que, una vez concluida la actividad la enviaran junto con la tarea asignada para esa sesión, la cual se explicó en los últimos cinco minutos de la clase y consistió en que los estudiantes en conjunto con su equipo deberán de exponer el problema situado en formato de video o audio de tres a siete minutos utilizando su creatividad (imágenes, música, dibujos, etc.). Se les comentó de igual manera a los estudiantes que dicho problema será visto por el resto de sus compañeros de clase en la quinta sesión. La tarea fue asignada para entregarse al medio día del día martes 16 de noviembre del presente año.

4.3.5. Quinta sesión

La quinta sesión comenzó exactamente a las 15 horas con 25 minutos, hora de la Ciudad de México. Se procedió a mencionarle a los estudiantes que la presente sesión ahondaríamos en tres reglas de inferencia: Silogismo hipotético, conjunción y simplificación.

Se comenzó la clase con una exposición haciendo uso de la plataforma Canva en la cual se explicaron los siguientes temas, en el siguiente orden:

- Definición de silogismo y orígenes del silogismo.
- Estructura general del silogismo y cómo identificar un silogismo hipotético.
- Ejemplo de un silogismo.
- Estructura del silogismo hipotético.
- Ejemplos del silogismo hipotético en lenguaje formal.
- Ejemplos del silogismo hipotético en lenguaje natural.
- Regla de inferencia conjunción: ejemplos en lenguaje natural y formal.
- Regla de inferencia simplificación: ejemplos en lenguaje natural y formal.
- Importancia de las reglas silogismo hipotético, conjunción y simplificación.
- ¿Cómo podemos demostrar un argumento a través de la lógica proposicional y reglas de inferencia?

Lo anterior, presentó dos dificultades: el tiempo y dudas de los estudiantes. Pese a que se intentó explicar con detenimiento cada una de las reglas, aun los estudiantes estaban confundidos en torno a cómo realizar y aplicar las reglas de inferencia. Igualmente, aunque se reservaron espacios para dudas tanto dentro de la exposición como hacia el final de la clase, no se tenía contemplado el tiempo que llevaría, por lo que se realizaron 3 ejemplos más por medio de la plataforma Evernote, simulando un pizarrón para ir guiando a los alumnos a demostrar argumento haciendo uso de las reglas de inferencia, por lo que, en consecuencia, si bien se tenía planeado realizar la intervención de esta sexta sesión en 3 momentos (actividades de apertura, desarrollo y cierre), únicamente se llevó a cabo esta actividad de exposición a los estudiantes. Por lo que, se acordó con los estudiantes realizar la actividad de gamificación prevista para esta sesión, como tarea.

Por último, se cerró la intervención de la clase únicamente con dudas de los estudiantes.

4.3.6. Sexta sesión

La sexta sesión comenzó exactamente a las 14 horas con 32 minutos, hora de la Ciudad de México. Se procedió a mencionarle a los estudiantes las actividades que realizaríamos el día de hoy, en un estimado de 2 a 3 minutos. Tal y como se mencionó en el apartado anterior, dadas las circunstancias de la quinta clase, se retomó la actividad que sería de desarrollo, pero esta vez, como actividad de apertura en la presente clase. Dicha actividad consistió en realizar una gamificación aplicando esta vez, todas las reglas de inferencia vistas en clases anteriores (modus ponens, modus tollens, silogismo disyuntivo, silogismo hipotético, adición, simplificación y conjunción). Lo anterior se realizó por medio de la plataforma Genially, en la cual los estudiantes, por medio de opción múltiple seleccionaron la posible conclusión de argumentos en 5 ejercicios, tanto en lenguaje formal como en lenguaje natural.

Si bien, la actividad de apertura estaba planeada para realizarse en un tiempo estimado de 15 minutos, los estudiantes tuvieron dudas respecto a cómo demostrar argumentos. En consecuencia, la actividad de apertura aunada a responder las dudas de los estudiantes tomó alrededor de 30 minutos, aproximadamente.

Respecto a lo anterior, se utilizó un documento de Word de tal manera que sirviera como pizarrón, para explicar detenidamente a los estudiantes sus dudas, las cuales fueron ahondar con más ejemplos de las siguientes reglas de inferencia:

- Modus ponens.
- Simplificación.
- Conjunción.

Para lo anterior, se ejemplificaron 3 argumentos para cada una de las reglas de inferencia sobre las cuales se tenían duda, para ello, se hizo uso tanto de lenguaje formal como de lenguaje natural.

Posteriormente, en un tiempo estimado de 15 minutos se realizó un diálogo triádico en el cual se les pidió a los estudiantes que respondieran a las siguientes preguntas abiertas:

- ¿Dónde pueden dar cuenta de la noción de inferencia en su vida escolar?
- ¿Qué tiene que ver la manera de inferir con los malentendidos y las creencias erróneas?
- ¿Qué consecuencia tiene lo anterior?

- Además de la noción de inferencia válida/consecuencia lógica, ¿qué creen que haría falta para tener un buen razonamiento o evitar malentendidos con otras personas o con nosotros mismos?

Una vez contestadas dichas preguntas, como actividades de cierre, y en un tiempo estimado de 5 minutos, se les explicó a los estudiantes la tarea, la cual consistía en evaluar la intervención docente, una gamificación y en la autoevaluación de su desempeño y de su equipo, en torno a la actividad del problema situado. La actividad de tarea tuvo como fecha de entrega el día 23 de noviembre del presente año.

Asimismo, como actividad de cierre los estudiantes por medio de la plataforma Padlet, accedieron a un mural, en el cual respondieron a las siguientes preguntas:

- ¿cómo me puede servir la lógica proposicional en mi vida diaria?
- ¿De qué manera me serán útiles las reglas de inferencia en mi día a día?

Por último, se les agradeció tanto al docente titular como a los estudiantes por su participación y el posibilitar la presente intervención.

4.4. Evaluación de la intervención

Tal y como se mencionó en la tabla 14 del apartado 4.2, se realizaron 3 productos parciales, sobre los cuales, fueron: tareas realizadas en casa, actividades en clase y el problema situado. Respecto de las tareas fuera del horario de clase, estas se realizaron en la quinta y sexta sesión de la intervención docente, las cuales consistieron en breves gamificaciones. Respecto a las actividades realizadas de tarea, de un total de aproximadamente 50 a 60 estudiantes, entregaron las tareas realizadas en casa un promedio de 7 estudiantes.

Por otro lado, respecto de las actividades llevadas a cabo en clase, al realizarse en conjunto con el grupo, si bien, en las primeras 3 sesiones no fueron tan participativos, ya que a lo más participaron 5 personas —de un grupo de entre cincuenta a sesenta estudiantes— en los 3 restantes clases hubo mayor participación: todas las actividades realizadas en clase en conjunto con los estudiantes, fueron únicamente gamificaciones y ejercicios, en las cuales el docente fungió como un orientador y no dando de facto la respuesta a los ejercicios y gamificaciones. Asimismo, es importante remarcar que las actividades realizadas en clase, tanto gamificaciones como ejercicios, se realizaron en las seis sesiones de la intervención docente.

Igualmente, para la evaluación —en la cual recae el mayor porcentaje de la evaluación— los estudiantes dieron seguimiento y realizaron un problema situado a lo largo de las seis sesiones en las cuales se intervino. Respecto al problema situado, de un aproximado de 50 a sesenta estudiantes, un promedio de 30 estudiantes realizó el problema situado, el mismo que se dividió en 10 pasos,⁷⁷ en los cuales, a través de un portafolio digital se evaluó a los estudiantes acorde a las rúbricas proporcionadas por la profesora.

⁷⁷ *Vid. Supra.* Capítulo 3. Apartado 3.

4. 5. Reflexión crítica de la experiencia del proceso de intervención en la asignatura de Lógica

Al inicio del presente capítulo se afirmó que la propuesta inicial para presentar este proyecto, era aplicarlo de manera presencial. Sin embargo, derivado de la pandemia COVID-19, el proyecto tuvo que ser adaptado a un ambiente virtual, así como todo lo que ello conlleva: sobrellevar el desánimo de los estudiantes, las difíciles circunstancias por las que los estudiantes y docentes estuviesen pasando derivado del estado de salud grave o fallecimiento de personas cercanas; que los estudiantes —incluso algunos profesores— no tenían espacios adecuados para llevar a cabo el proceso de aprendizaje; incluso, que los estudiantes/profesores no tuvieran o bien, el equipo adecuado para tomar clases virtuales, o bien, pésima conexión a internet, aunado al poco conocimiento o actualización de los docentes en cuanto a plataformas digitales se refiere.

Lo anterior no es mencionado de manera aleatoria, ya que, al contemplar una intervención educativa de manera escolarizada, se da por hecho la familiaridad de los estudiantes que ya se han acostumbrado a tomar clases de manera presencial, si a ello se le suma que en general —y tal como se mencionó en el primer y segundo capítulo del presente trabajo— muy pocos egresados de la carrera de filosofía cuentan con formación docente, y, de ese tanto por ciento que cuenta con formación pedagógica, otro poco —si no es que nulo— porcentaje contará con formación en educación a distancia.

Sin lugar a duda los medios, plataformas y dispositivos digitales forman una parte fundamental en nuestro día a día, pero es completamente distinto su uso habitual y cotidiano, con respecto al uso de medios digitales en torno a la enseñanza o el aprendizaje. Si bien, esta situación más allá de ser un reto que tenga que ser resuelto con hastío y dificultad, es un área de oportunidad en la cual, es posible la adquisición de una habilidad, que debería de ser imprescindible en cualquier docente; que es el adaptarse a las circunstancias, en este caso, clases virtuales.

Afirmo lo anterior, dado que una habilidad para poder ser un buen docente es adaptarse a las condiciones que sean necesarias para el aprendizaje del estudiante y todo lo que eso pudiera implicar: la constante preocupación por el reflejo de actitudes proposicionales respecto a si el

estudiante está o no aprendiendo y su dificultad de poder —o no poder, mejor dicho— entrever, por ejemplo, una cara de confusión en una clase presencial, y que esta sea indicadora de explicar algún contenido conceptual de otra manera o con otros recursos, por ejemplo. Igualmente, otra situación que conlleva el adaptarse frente a clases virtuales, es lo importante —incluso, imprescindible— función socializadora del proceso de aprendizaje, que en el aula se facilita la disposición del estudiante para socializar, así como llevar a cabo un aprendizaje colaborativo; incluso, me atrevería a mencionar que tan sólo con entablar un diálogo *real* a distancia puede ser complicado y tener cierta dificultad. El resolver, o bien, el intentar adaptarse a situaciones como las anteriormente mencionadas, sin duda, dejaría en claro la vocación del docente.

Asimismo, con respecto tanto a la intervención docente, así como la planeación puedo afirmar al menos dos cosas: la primera es que, si bien la planeación resulta de utilidad para tener orden en el proceder de la clase, de las seis sesiones abordadas, al menos en cuatro sesiones sucedía algún imprevisto que retrasaba un poco algunas actividades, lo cual va de la mano con el segundo punto y lo mencionado en el párrafo anterior: el saber responder, enfrentar y resolver situaciones adversas que se sobreponen a lo planeado, debería de ser una habilidad imprescindible en todo docente, en conjunto con el amor a la labor docente y los conocimientos disciplinares y pedagógicos.

Retomando el tópico sobre los imprevistos que podrían presentarse en cada clase y cambiar la planeación, de ninguna manera se sugiere demeritar la función que representa el planear una secuencia didáctica; en cambio, se sugiere apegarse a la planeación establecida, en conjunción con el “mantenerse alerta” a cualquier situación aleatoria que cambie el rumbo de la clase y de la secuencia didáctica, pero siempre teniendo como pilar fundamental el aprendizaje significativo del estudiante respecto de los objetivos que estén dentro del marco de la planeación de la clase.

Capítulo 5. Conclusiones generales

En la presente tesis se abordaron los contenidos y estrategias sugeridas por parte del programa de la asignatura de Lógica de la Escuela Nacional Preparatoria, así como también, la importancia de dicha asignatura en la formación curricular y personal del estudiante. De igual manera, se expuso cuál es el objeto y estudio de la lógica, así como también los tipos de lógica que hay; lo anterior en función de hallar una manera en cómo la lógica proposicional podría vincularse con problemas de la vida diaria.

Para ello, se argumentó que el Aprendizaje Basado en Problemas, al construir un aprendizaje significativo, será de utilidad para la enseñanza de la lógica proposicional, lo anterior, partiendo de la noción de inferencia y validez. Es por ello, que también en este escrito se expuso qué es la cognición situada, así como también se ahondó particularmente en el Aprendizaje Basado en Problemas, y cómo este sería utilizado para la enseñanza de la lógica proposicional. A razón de lo anterior, se realizó una intervención didáctico-pedagógica haciendo uso del Aprendizaje Basado en Problemas, por lo que se elaboró una planeación y secuencia didáctica para dicha intervención.

Asimismo, es posible concluir, que, en efecto, el papel de la asignatura de Lógica en el currículo del estudiante de la Escuela Nacional Preparatoria es un pilar fundamental en la formación de los alumnos; no obstante, el enseñarlo sin un aprendizaje significativo de la materia, podría parecer difícil lograr que un estudiante pueda adquirir las habilidades propuestas como objetivos en el programa de estudios; si bien, los objetivos y propósitos generales del programa de estudios en la materia de Lógica, son de completa utilidad en el propio currículo del estudiante, así como también para el día a día y la participación social en el estudiante, como, por ejemplo, el desarrollar y fomentar el pensamiento reflexivo —propia de la asignatura—, la adquisición de esta habilidad es posible que no suceda a través de un análisis de textos o exposición por parte del profesor; más aún si el propio programa de estudios está a favor de un aprendizaje colaborativo.

Para lograr lo anterior, y sin perder de vista el enfoque disciplinar en torno a la lógica, fue necesario abordar en el segundo capítulo, y teniendo como premisa principal la negación de que no existe una lógica que sea verdadera y prevalezca sobre otras maneras de abordar la lógica, sino, en su lugar, se retomó la propuesta de Susan Haack en torno a que existen distintos tipos

de lógica, cada una, con sus respectivos objetos de estudio; ninguna es que sea “mejor” que otra, sino en su lugar, estos tipos de lógica parten de distintas necesidades. Para ello, también fue necesario partir de la definición de *lógica deductiva* ofrecida por Raúl Orayen en *Lógica, Significado y Ontología* (1989): “la lógica deductiva es el estudio de los principios y métodos que permiten distinguir entre razonamientos válidos e inválidos”. El haber abordado dicha definición de *lógica* fue debido a que, en primer lugar, converge con los propósitos dentro del marco del programa de estudios de la asignatura de lógica.

En segundo lugar, coincide con los propósitos de este escrito, ya que, de hecho, se aterrizó la lógica formal (en este caso, la lógica proposicional) haciendo uso del contexto cotidiano de los estudiantes, o, en otras palabras, la lógica informal puede estar al servicio de la lógica proposicional para poder ser aplicado al plano cotidiano, y como resultado, se obtendría un aprendizaje significativo de la lógica proposicional.

Retomando la idea anterior, así como también el planteamiento del Dr. Alejandro Alba M. en *Manual para aprender a investigar* (2021), la metodología utilizada por la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas se origina en situaciones y contextos cotidianos, por lo que, si se pretende hacer cercano y familiar el aprendizaje de la lógica formal, como lo es la lógica simbólica, resulta viable orientarlo hacia el Aprendizaje Basado en Problemas, no sólo por esta razón, sino porque también el ABP fomenta la interacción del trabajo colaborativo y multidisciplinar: algo que va de la mano con los objetivos planteados dentro del programa de estudios de la asignatura de Lógica del cuarto año de la Escuela Nacional Preparatoria.

Aunado a lo anterior, y teniendo en cuenta esta estrategia de la cognición situada, los estudiantes se responsabilizan en torno a la organización de su aprendizaje y conocimientos, así como en las respuestas que se pudieran ofrecer en torno a la resolución de un problema, dejando a un lado, el estudiante que es receptor y agente pasivo, y fomentando en su lugar, un estudiante activo, responsable de su propio conocimiento y aprendizaje, y de igual manera, posibilitando la creatividad en torno a las posibles soluciones que se presenten a un problema; sumado a lo anterior, la adquisición de habilidades sociales propias de la cognición situada, ya que el aprendizaje escolar no puede prescindir de la función socializadora, porque la educación escolar es un proyecto social: el aprendizaje situado considera las necesidades de los alumnos, como lo es el contexto social en el cual el estudiante vive y aprende, lo que genera al menos dos situaciones: 1) el estudiante aprendería a trabajar en equipo, y 2) a involucrarse con su

comunidad —algo que también converge con los objetivos del programa de estudios de la materia de Lógica—.

Tal y como se mencionó, el Aprendizaje Basado en Problemas, al posibilitar el aprendizaje auténtico, requiere, entonces, de una evaluación sea *auténtica*, o, en otras palabras, una evaluación lineal que no se agote únicamente en la revisión de conocimientos conceptuales, sino una evaluación progresiva, en la cual, los conocimientos puedan ser aplicados a escenarios de la vida real.

Igualmente, se realizó una intervención didáctico-pedagógica en la asignatura de Lógica, en el tema de reglas de inferencia en el plantel siete de la Escuela Nacional Preparatoria, en el grupo 453: para realizar la intervención se tuvo en cuenta el manejo de plataformas digitales derivado de la pandemia, aunado a todo lo que esto conllevó, como por ejemplo el desánimo de los estudiantes, el no poder ver caras de aprobación/confusión al explicar un tema, y en su lugar, tener silencios absolutos, incluyendo algunos pormenores como por ejemplo la deficiente conexión de internet o estar al tanto si la pantalla se proyectaba o no. Con respecto al manejo de plataformas y medios digitales, aunque es un hecho que están en nuestra cotidianidad, fue sin duda, una gran dificultad emplearlas en un ambiente en torno al proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que su uso es completamente distinto.

Asimismo, y aunado a lo anterior, referente a la intervención realizada se concluye lo siguiente: si bien, los estudiantes durante y después de la intervención pudieron dar cuenta de la importancia de la lógica en su toma de decisiones en la vida cotidiana, hubo diversos factores, en los cuales, muy probablemente, la práctica pudiera haber sido mejor. Se afirma lo anterior por dos razones: la primera de ellas, es que se pudo reflejar lo importante que fue para los estudiantes el estudio de la lógica en su vida diaria en el producto final del problema situado; la mayoría de aquellos que entregaron el producto final, hicieron uso de la lógica proposicional y también de la noción de inferencia para validar/invalidar el razonamiento establecido según el problema que seleccionó el equipo, no obstante, hubo un solo equipo que, de manera tajante, no vinculó en lo absoluto la lógica en tanto herramienta para la resolución del problema seleccionado.

En segundo lugar, los diversos factores en torno a la posibilidad de mejora respecto de la intervención docente, considero que sí fueron completamente relevantes: desde el tiempo de

la aplicación, hasta el número de sesiones, ya que, en un principio, se habían contemplado 8 sesiones de 50 minutos, pero por cuestiones de tiempo establecido por el profesor titular, se acordaron únicamente 6 sesiones de 50 minutos. Lo anterior en conjunción con que también se había tenido contemplado desde el inicio del presente escrito, llevar a cabo dicha intervención de manera presencial y no a distancia.

Si bien, difícilmente existirá una “clase” perfecta, lo ideal sería saber resolver todas las dificultades que podrían presentarse dentro de una intervención docente. En este caso en particular, aunque la intervención se planeó con antelación y teniendo en cuenta el tiempo de clase, si bien, es posible que se hayan cumplido los objetivos de este trabajo, como lo fue el que los estudiantes pudieran vincular el aprendizaje de la lógica proposicional en situaciones de la vida cotidiana a través del ABP, pudo haber mejorado esta aplicación teniendo en cuenta el tiempo de las sesiones: muy probablemente, también convergería en el programa de Filosofía I de CCH en tanto 3 cosas: la primera, es que el programa de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades en la asignatura de Filosofía I (que contiene en la primera unidad los temas respectivos de lógica) coincide completamente con los objetivos de esta tesis y también con la función socializadora del aprendizaje de la cognición situada, en conjunción con el fomentar la autonomía del estudiante, que también es algo propio del Aprendizaje Basado en Problemas. En segundo lugar, siendo que el tiempo de cada sesión en la asignatura de Filosofía I de CCH, consta de dos horas, es posible haber realizado el Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica en tiempo de clase, y no como actividad de tarea: algo que se sucedió en la intervención realizada.

Y, por último, en tercer lugar y haciendo énfasis en el punto anterior, es posible que, haciendo uso del tiempo de clase del CCH, en comparación con el tiempo de clase de la Escuela Nacional Preparatoria, se vincule y haya un seguimiento del problema situado al tenerlo como protagonista en cada sesión dentro del horario de clase y no siendo dejado como tarea en casa, donde, se observó la dificultad de asesorar a los estudiantes en torno a la orientación para llevar a cabo el problema que seleccionaron. En resumen, es un hecho que sí puede ser aplicado el Aprendizaje Basado en Problemas en torno al aprendizaje de la lógica simbólica, pero hay que tener en cuenta por lo menos 3 circunstancias: el tiempo de clase, las sesiones previstas y el asesoramiento del docente por parte de los alumnos dentro del horario de clase.

Asimismo, si bien puede ser aplicado el ABP en la enseñanza de la lógica formal, es posible enseñarlo en la Escuela Nacional Preparatoria, pero de una manera más o menos poco eficiente, por lo que se sugiere enseñarlo en otra institución que coincida en tiempos más prolongados en cuanto a las intervenciones refiere, aunado a que, también converja con objetivos de enseñanza del programa de estudios a la par del planteamiento que ofrece la cognición situada.

Sin duda alguna, fue una experiencia bastante enriquecedora de la cual aprendí y sigo aprendiendo cada vez que la analizo: hay muchas cosas de las cuales deben mejorarse, que van desde la modulación de la voz, hasta el manejo de imprevistos y situaciones que puedan desviar ya sea el rumbo de una sola clase, o bien, cambiar radicalmente el formato de la clase, no obstante y haciendo hincapié con lo mencionado, si bien no se exige “perfección” en una intervención didáctica, día con día ejerciendo la labor docente existirá una mejora en la posibilidad del manejo de situaciones inesperadas, que, en medida de lo posible pueda ser un factor determinante para pulir nuestra práctica como profesores.

Referencias

- Abbagnano, Nicola. (1992). *Diccionario de filosofía*. (2da ed.). (A. N. Galleti, trad.).
- Alonso García, José Ignacio. (2012). *Psicología*. (2da. ed.). México, Mc. Graw Hill.
- Barriga Arceo, F. D. (2006). Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida.
- Beuchot, Mauricio. (2011). *Notas de historia de la lógica*.
- Bochenski, I.M. (1985). *Historia de la lógica formal*.
- Copi, M. Irving. (2003). *Lógica Simbólica*. (2da. ed.). (A. Sestier Boulier, trad.).
- Excelsior (2018). *En México 70% de los estudiantes ha reprobado Matemáticas*.
<https://www.excelsior.com.mx/nacional/en-mexico-70-de-estudiantes-ha-reprobado-matematicas/1248182>.
- Gamut, L. F. T. (2002). *Introducción a la lógica*.
- Gutiérrez Sáenz, Raúl. (1993). *Introducción a la lógica*.
- Gustavo Castillo Olea, (2016). Influencia de la Escuela Nacional Preparatoria en la carrera de Filosofía de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México (1867-1924). [Tesis]. <http://132.248.9.195/ptd2016/abril/0743831/0743831.pdf>.
- Harada Olivares, (s.f.). *Experiencia Docente y formación académica de los profesores de Lógica en la ENP*. https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/2594/1/55_-_55-HaradaOlivaresEduardo.pdf
- Harada O., Eduardo. (2011). *Pensar, razonar y argumentar: enseñar lógica*.
- Heylighen, Francis. (2016). Mind outside Brain: a radically non-dualist foundation for distributed cognition. En Carter; Clark, A.; Kallestrup, J.; Palermos S. O. & Pritchard, D. (eds.). *Socially Extended Epistemology*, Oxford: Oxford University Press.
- Kirshner, David. (1997). *Situated Cognition*. New Jersey, London: LEA, pp. 261-279.
- Mates, Benson. (1985). *La lógica de los estoicos*.
- Méndez-Sánchez. Cecilia, *et al.* (Marzo, 2017). Distorsiones cognitivas y atribuciones de causalidad: un taller de pareja. *Revista electrónica de Psicología Iztacala*. 20, (1). 220-238.
- Molina Zambrano, J. (2007). *Lógica Clásica*.
- Morado, Raymundo. (3 de abril, 2021). *Instituto de Investigaciones Filosóficas*. <http://www.filosoficas.unam.mx/~morado/Papers/SentidoComun.htm>
- Morado, Raymundo. (3 de abril, 2021). *Instituto de Investigaciones Filosóficas*.

- <http://www.filosoficas.unam.mx/~morado/Papers/ParaQuien.htm>.
- Morado, Raymundo. (s.f) *La lógica en México: Raíces, Logros y posibilidades*.
http://www.filosoficas.unam.mx/~morado/Papers/RaicesLogros.htm#_ftn4.
- Mosterín, José. (1976). *Lógica de primer orden*.
- Orayen, Raul. (1989). *Lógica, significado y ontología*.
- Pedroza Huerta, Ma. Griselda, (2016). *La lógica informal una herramienta y apoyo en la didáctica de la lógica*. <http://132.248.9.195/ptd2016/junio/0745935/Index.html>.
- Peña, Lorenzo. (1993). *Introducción a las lógicas no clásicas*.
- Pierce, Charles. (1988). *La fijación de la creencia*.
- Pinker Steven. (2004) *¿Cómo funciona la mente?* Barcelona: Ediciones Destino.
- Quine, W. V. O. (1981). *Filosofía de la lógica*. (3ra ed.) (M. Sacristán, trad.).
- Semana (2016). *¿Cuáles son las materias que más pierden los estudiantes?*
<https://www.semana.com/educacion/articulo/cuales-son-las-materias-que-mas-pierden-los-estudiantes/465389/>.
- Stebbing, Susan. (1975). *Introducción a la lógica moderna*. (L. González, trad.).
- UnoTV. (2018). *Éstas son las materias más reprobadas en México*.
<https://www.unotv.com/noticias/portal/nacional/detalle/estas-materias-reprobadas-mexico-061399/>.
- Vega, Luis. (2011). *Compendio de lógica, argumentación y retórica*.

Anexos

Anexo 1. Planeación de las sesiones

Plantel: Escuela Nacional Preparatoria 7 “Ezequiel A. Chávez” (Universidad Nacional Autónoma de México).

Grupo: 453.

Asignatura: Lógica (cuarto año).

Profesor titular: Jesús Zúñiga García.

Campo disciplinar: Lenguaje, comunicación y cultura.

Unidad: Tercera unidad “Para ordenar el razonamiento: Lógica deductiva”.

Temas:

- Pruebas de validez sintáctica.
- Reglas de inferencia.

Contenido conceptual:	Contenido procedimental:	Contenido actitudinal:
3.3 Reglas de inferencia y equivalencia: <i>Modus Ponens</i> , <i>Modus Tollens</i> , Silogismo Disyuntivo, Silogismo Hipotético, Doble negación, De Morgan, Conjunción, Adición, Simplificación, Conmutación.	3.4 Traducción de argumentos del lenguaje natural al simbólico. 3.6 Evaluación de argumentos mediante reglas de inferencia y de equivalencia.	3.7 Compromiso con las consecuencias lógicas de las afirmaciones.

Total de sesiones: 6 sesiones.

Duración aproximada: 300 minutos.

Objetivos generales:

Al finalizar la unidad, el alumno:

- Expresará e interpretará argumentos a través de los símbolos de la lógica proposicional con el fin de desarrollar habilidades lógicas de abstracción.

- Demostrará y comprobará la validez de un argumento mediante la deducción natural y el empleo de tablas de verdad, para la evaluación de discursos.
- Comprenderá el compromiso que se adquiere con las afirmaciones personales mediante el análisis de las consecuencias lógicas de las mismas.

Bibliografía utilizada:

- Magadán Revelo A. *Logos y retor.* México. 2021.
- Vega, Luis. *Compendio de lógica y argumentación.* Madrid, 2011.
- Molina Zambrano. J. *Lógica clásica.* Jalisco, 2007.

Tipo de evaluación: Sumativa. En total, se entregarán los siguientes productos parciales, con su respectivo porcentaje:

Producto parcial	Sesiones en que se aplica	Porcentaje sobre 100%
Tareas en casa	1, 3, 4 y 6	15%
Actividades en clase	Todas	25%
Problema situado (dividido en 6 sesiones)	Todas	60%

Sesión 1: Introducción y conocimientos previos

Fecha tentativa: jueves cuatro de noviembre, 2021.

Temas:

- Tipos de lógica.
- Importancia de la lógica proposicional.

Contenido(s)

Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinal:
3.2 Reglas de inferencia	3.6 Evaluación de argumentos mediante reglas de inferencia y de equivalencia.	3.7 Compromiso con las consecuencias lógicas de las afirmaciones.

Objetivos específicos:

Diferenciar los tipos de lógica y reconocer la importancia de la inferencia en la vida cotidiana, para que el estudiante pueda aplicarlo al análisis de argumentos en su vida cotidiana y en su vida académica.

Actividades	Instrucciones	Tiempo estimado
Apertura	<p>a) Autopresentación: El docente se presentará brevemente con los alumnos utilizando una presentación de Canva, en donde se mencionarán aspectos a trabajar en el curso tales como: reglamento durante el tiempo de intervención en el curso, comunicación y envío de tareas, temas que se trabajarán en la intervención docente, acuerdos de clase y forma de trabajo.</p> <p>b) Evaluación diagnóstica: Por medio de Padlet los estudiantes realizarán una evaluación diagnóstica donde mencionarán: ¿qué es lo</p>	<p>A) 15 minutos B) 10 minutos.</p>

	<p>que creen que significa “lógica”? ¿Para qué creen que sirve la lógica en la vida diaria? ¿qué conoces de la lógica proposicional/lógica matemática/lógica simbólica hasta ahora?</p> <p>Lo anterior, con el fin de que el docente esté al tanto de los conocimientos previos del estudiante. Posteriormente, el docente comentará las respuestas de un estudiante al azar.</p>	
Desarrollo	<p>Exposición por parte del docente. En un tiempo aproximado de 15 minutos, la docente procederá a exponer los siguientes temas a manera de breve repaso y mediante de una presentación por medio de la plataforma Prezi: distintos tipos de lógica, objeto de estudio de la lógica formal y porqué es importante en la vida diaria, elementos principales de la lógica proposicional: qué es una proposición, qué es una fórmula bien formada, qué son los expedientes formales, qué es semántica y qué es sintaxis, correlación del lenguaje natral con lenguaje proposicional.</p>	20 minutos.
Cierre	<p>Mural: Por medio de Padlet, todos los estudiantes procederán a escribir la respuesta a las siguientes preguntas en un mural: ¿Qué de nuevo aprendí en la clase de hoy? ¿En qué aspectos de mi vida quiero que la lógica me sea de ayuda? ¿Cómo me sentí de ánimo durante la clase?</p>	5 minutos.
<p>Producto(s) esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mural sobre evaluación diagnóstica. ● Problema situado: paso 1, (analizar el problema) y 2 (lluvia de ideas). 		

Sesión 2: ¿Qué es una inferencia? Tipos de inferencia, su importancia en la vida diaria y su relación con la Lógica proposicional.

Fecha tentativa: lunes ocho de noviembre, 2021.

Temas:

- Tipos de inferencia, porque las reglas de inferencia son importantes y su lugar en la vida cotidiana

Contenido(s):

Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinal:
3.3 Reglas de inferencia y equivalencia: Modus Ponens, Modus Tollens, Silogismo Disyuntivo, Silogismo Hipotético, Doble negación, De Morgan, Conjunción, Adición, Simplificación, Conmutación.	3.6 Evaluación de argumentos mediante reglas de inferencia y de equivalencia.	3.7 Compromiso con las consecuencias lógicas de las afirmaciones.

Objetivos específicos:

- Reconocer y diferenciar los tipos de inferencia con el fin de que el estudiante **asuma** lo que conllevan los posibles argumentos (creencias, opiniones, argumentos, etc.) en su vida cotidiana y en su vida académica.
- Reconocer cuál es el papel de las reglas de inferencia en la lógica proposicional la noción de inferencia.

Actividades	Instrucciones	Tiempo estimado
Apertura	Exposición por parte del docente: El docente procederá a exponer los siguientes temas, a través de una presentación,	20 minutos

	<p>por medio de la plataforma Canva:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qué es una inferencia y tipos de inferencia. - Qué son las reglas de inferencia en lógica proposicional. - Importancia de las inferencias en nuestra vida diaria. 	
Desarrollo	<p>Problema situado: Los estudiantes a partir de esta segunda sesión hasta la última intervención por parte del docente, trabajarán con el mismo equipo un problema situado. Esta actividad consistirá únicamente en la selección de la formulación de un problema situado en torno a actitudes equívocas dadas por creencias falsas. Se establecerán 3 problemas, de los cuales, los estudiantes en equipo seleccionarán uno para trabajar hasta el final de la intervención docente. Posteriormente seleccionado el problema, se dará una lluvia de ideas sobre teorías o hipótesis sobre las causas del problema, o ideas de cómo resolverlo. Preparar una lista con todas ellas y aceptarlas o rechazarlas según avance el problema.</p>	15 minutos.
Cierre	<p>Gamificación y dudas: Se realizará una actividad grupal por medio de la plataforma Wordwall, en la cual, los estudiantes con ayuda del profesor identificarán los tipos de inferencia, cuándo un argumento es válido/inválido y ámbitos donde la noción de inferencia acontece en la vida diaria. Posterior a la gamificación, se responderán dudas sobre el tema previamente expuesto.</p>	15 minutos
<p>Producto(s) esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Problema situado: paso 3 (listado de aquello que se conoce) y 4 (listado de aquello que se desconoce). 		

Sesión 3: Reglas de inferencia I (Modus Ponens y Modus Tollens)

Fecha tentativa: miércoles 10 de noviembre, 2021.

Temas:

- Modus ponens y modus Tollens.

Contenido(s):

Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinal:
3.3 Reglas de inferencia y equivalencia: <i>Modus Ponens, Modus Tollens, Silogismo Disyuntivo, Silogismo Hipotético, Doble negación, De Morgan, Conjunción, Adición, Simplificación, Conmutación.</i>	3.6 Evaluación de argumentos mediante reglas de inferencia y de equivalencia.	3.7 Compromiso con las consecuencias lógicas de las afirmaciones.

Objetivos específicos:

Identificar y diferenciar las reglas de inferencia Modus Ponens y Modus Tollens, para que el estudiante pueda vislumbrar la aplicación de estas reglas en argumentos, creencias, etc., en su vida cotidiana.

Actividades	Instrucciones	Tiempo estimado
Apertura	a) Evaluación diagnóstica: Por medio de Genially, haciendo uso de gamificación, el docente los estudiantes realizarán una evaluación diagnóstica donde el docente dará cuenta sobre:	10 minutos.

	<ul style="list-style-type: none"> - La aplicación de Modus Tollens en la vida cotidiana. - La aplicación del Modus Ponens en el lenguaje ordinario. 	
Desarrollo	<p>a) Exposición por parte del docente. El docente, por medio de la plataforma Canva y haciendo uso de una presentación interactiva, procederá a exponer los siguientes temas: qué es el Modus Ponens y qué es el Modus Tollens, diferencias entre Modus Tollens y Modus Ponens, así como también, ejemplos en lenguaje natural y en la vida cotidiana de Modus Ponens y Modus Tollens y ejemplos en lenguaje Formal de Modus Ponens y Modus Tollens.</p> <p>b) Gamificación. El docente en conjunto con los alumnos, realizarán una actividad grupal por medio de la plataforma Genially, en la cual, los estudiantes identificarán argumentos donde se aplica Modus Tollens y Modus Ponens, tanto en lenguaje natural y en su vida cotidiana, como en el lenguaje formal.</p>	<p>A) 20 minutos.</p> <p>B) 15 minutos.</p>
Cierre	Dudas y tarea: Se responderán dudas sobre el tema previamente expuesto, y, además, el docente explicará la tarea que deben de realizar: la tarea consiste en el seguimiento al problema situado visto en la sesión anterior, por medio del llenado de una tabla, en donde los estudiantes harán una	5 minutos

	repartición de las tareas y buscarán información para resolver el problema planteado desde la primera sesión.	
<p style="text-align: center;">Producto(s) esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ejercicios de demostración semántica de argumentos y formalización del lenguaje natural. ● Problema situado: Paso 5 (reparto de tareas) y 6 (búsqueda de información). 		

Sesión 4: Reglas de inferencia II (silogismo disyuntivo y adición)

Fecha tentativa: jueves 11 de noviembre, 2021.

Temas:

- Silogismo disyuntivo.
- Adición.

Contenido(s):

Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinal:
3.1 Formalización de argumentos mediante símbolos lógicos.	3.4 Traducción de argumentos del lenguaje natural al simbólico.	3.7 Compromiso con las consecuencias lógicas de las afirmaciones.
3.3 Reglas de inferencia y equivalencia: <i>Modus Ponens</i> , <i>Modus Tollens</i> , Silogismo Disyuntivo, Silogismo Hipotético, Doble negación, De Morgan, Conjunción, Adición, Simplificación, Conmutación.	3.6 Evaluación de argumentos mediante reglas de inferencia y de equivalencia.	

Objetivos específicos:

- Identificar qué es el silogismo disyuntivo y aplicar el silogismo disyuntivo al lenguaje formal de la lógica proposicional.
- Aplicar el silogismo disyuntivo en el lenguaje natural.
- Identificar la regla de adición y diferenciar la regla de adición de la simplificación y conjunción.
- Aplicar las reglas de adición, simplificación y conjunción tanto en lenguaje formal, como en lenguaje natural.

Actividades	Instrucciones	Tiempo estimado
Apertura	Gamificación: El docente en conjunto con los alumnos, realizarán una actividad grupal por medio de la plataforma Wordwall, en la cual los estudiantes identificarán argumentos donde se aplica Modus Tollens y Modus Ponens, tanto en lenguaje natural, formal y en su vida cotidiana, con el fin de reafirmar los conocimientos vistos en la sesión anterior.	10 minutos
Desarrollo	<p>a) Exposición docente: El docente procederá a exponer los siguientes temas: qué es un silogismo, qué es el silogismo disyuntivo y cómo se aplica, ejemplos en lenguaje natural y ejemplos en lenguaje formal. Así como también la regla de inferencia sobre la adición, simplificación y conjunción, igualmente, haciendo uso de aplicación tanto en lenguaje natural, como en lenguaje formal.</p> <p>b) Problema situado: Los estudiantes darán seguimiento al problema planteado; en esta sesión, los alumnos continuarán la búsqueda de la información para resolver el problema situado, así como también estructurarán la información buscada para presentar la siguiente sesión el producto final.</p>	<p>A) 20 minutos.</p> <p>B) 15 minutos.</p>
Cierre	Dudas: Se responderán dudas sobre el tema previamente expuesto en clase.	5 minutos.

Producto(s) esperados:

- Ejercicios de demostración semántica de argumentos y formalización de lenguaje natural.
- Problema situado: 6 (búsqueda de información) y 7 (búsqueda de información) y 8 (puesta en común).

Sesión 5: Reglas de inferencia (Silogismo hipotético, conjunción y simplificación).

Fecha tentativa: miércoles 17 de noviembre, 2021.

Temas:

- Silogismo hipotético
- Simplificación.
- Conjunción.

Contenidos:

Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinal:
3.3 Reglas de inferencia y equivalencia: <i>Modus Ponens, Modus Tollens</i> , Silogismo Disyuntivo, Silogismo Hipotético, Doble negación, De Morgan, Conjunción, Adición, Simplificación, Conmutación.	3.6 Evaluación de argumentos mediante reglas de inferencia y de equivalencia	3.7 Compromiso con las consecuencias lógicas de las afirmaciones.

Objetivos específicos:

Que el estudiante reafirme sus conocimientos en cuanto a la formalización del lenguaje natural a lenguaje proposicional y las reglas de inferencia vistas hasta el momento (Modus Tollens, Modus Ponens, Silogismo disyuntivo y adición).

Actividades:

Actividades	Instrucciones	Tiempo estimado
Apertura	Exposición por parte del docente: El docente procederá a exponer sobre qué es un silogismo hipotético, así como también las reglas de inferencia simplificación y conjunción. De igual manera, se	15 minutos

	expondrá el cómo se aplican dichas reglas y algunos ejemplos sobre la aplicación del silogismo hipotético haciendo uso de la formalización del lenguaje.	
Desarrollo	<p>a) Gamificación: El docente en conjunto con los alumnos, realizarán una actividad grupal por medio de la plataforma Genially, en la cual los estudiantes identificarán argumentos donde se aplica Silogismo hipotético, conjunción y simplificación, tanto en lenguaje natural, formal y en su vida cotidiana.</p> <p>b) Revisión del problema situado. Los estudiantes presentarán el video realizado como tarea en torno al producto final y presentación del resultado y solución del problema situado.</p>	<p>a) 10 minutos.</p> <p>b) 20 minutos.</p>
Cierre	Dudas: Los últimos 5 minutos de la clase estarán destinados a responder dudas sobre el tema previamente expuesto.	5 minutos.
Producto(s) esperados:		
<ul style="list-style-type: none"> ● Problema situado: Paso 9 (producto final). 		

Sesión 6: Cierre de intervención e integración del contenido

Fecha tentativa: jueves 18 de noviembre, 2021.

Temas:

- Pruebas de validez sintáctica.

Contenidos:

Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinal:
3.1 Formalización de argumentos mediante símbolos lógicos.	3.4 Traducción de argumentos del lenguaje natural al simbólico.	3.7 Compromiso con las consecuencias lógicas de las afirmaciones.
3.3 Reglas de inferencia y equivalencia: <i>Modus Ponens</i> , <i>Modus Tollens</i> , Silogismo Disyuntivo, Silogismo Hipotético, Doble negación, De Morgan, Conjunción, Adición, Simplificación, Conmutación.	3.6 Evaluación de argumentos mediante reglas de inferencia y de equivalencia.	

Objetivos específicos:

Reafirmar los conocimientos del estudiante en torno a los siguientes temas:

- Formalización del lenguaje natural a lenguaje proposicional.
- Demostración sintáctica de argumentos haciendo uso de reglas de inferencia: MPP, MTT, Silogismo disyuntivo, Silogismo hipotético, Dilemas constructivo y destructivo, simplificación, conjunción y adición.

Actividades	Instrucciones	Tiempo estimado
Apertura	Gamificación sobre inferencias: El docente en conjunto con los alumnos, realizarán una actividad grupal de gamificación por medio de la plataforma	10 minutos.

	Wordwall, en la cual los estudiantes con ayuda del docente darán cuenta de la importancia de la noción de inferencia y consecuencia lógica a través de respuestas a 3 preguntas de opción múltiple.	
Desarrollo	<p>a) Diálogo triádico: El docente conducirá la clase por medio de 3 preguntas abiertas haciendo uso de diálogo triádico y de la plataforma Canvas. Estas preguntas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Dónde pueden dar cuenta de la noción de inferencia en su vida escolar? - ¿Qué tiene que ver la manera de inferir con los malentendidos y las creencias erróneas? - ¿qué consecuencia tiene lo anterior? - Además de la noción de inferencia válida/consecuencia lógica, ¿qué creen que haría falta para tener un buen razonamiento o evitar malentendidos con otras personas o con nosotros mismos? <p>b) Gamificación sobre reglas de inferencia: El docente en conjunto con los alumnos, realizarán una actividad grupal de gamificación por medio de la plataforma Genially, en la cual los estudiantes demostrarán argumentos de manera sintáctica haciendo uso de las reglas de inferencia vistas a lo largo de la intervención docente, con el fin de reafirmar lo visto en sesiones anteriores, igualmente se hará uso de la formalización del lenguaje natural.</p>	<p>a) 20 minutos.</p> <p>b) 10 minutos.</p>
Cierre	Cierre de intervención docente y tarea. Se	10 minutos.

	<p>responderán dudas sobre el tema previamente expuesto, y, además, cerrar la intervención docente. Asimismo, se hará uso de la plataforma Padlet, para que los alumnos, a través de un mural, escriban lo que aprendieron a lo largo de la intervención docente. Lo escribirán a partir de dos preguntas detonadoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo me puede servir la lógica proposicional en mi vida diaria? - ¿De qué manera me son útiles las reglas de inferencia en mi día a día? <p>Asimismo, tienen como tarea realizar la autoevaluación del problema situado por medio de una tabla que tendrá que ser llenada y será facilitada por el docente, y también la evaluación de las intervenciones por parte del docente.</p>	
<p style="text-align: center;">Producto(s) esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mural. ● Ejercicios de demostración sintáctica y formalización de argumentos a lenguaje proposicional por medio de gamificación. ● Autoevaluación del problema situado. ● Autoevaluación de la intervención docente. ● Problema situado. Paso 10 (autoevaluación). 		

Anexo 2. Recursos y materiales didácticos utilizados durante la intervención

Sesión 1

Actividad	Nombre de la actividad	Plataforma	Código de acceso QR
Apertura	A. Autopresentación B. Evaluación diagnóstica	A. Canva B. Padlet	A.  B. 
Desarrollo	Exposición	Prezi	
Cierre	Mural	Padlet	

Sesión 2

Actividad	Nombre de la actividad	Plataforma	Código de acceso QR
Apertura	Exposición	Canva	
Desarrollo	Problema situado	Google Docs	
Cierre	Gamificación	Wordwall	

Sesión 3

Actividad	Nombre de la actividad	Plataforma	Código de acceso QR
Apertura	Gamificación	Genially	
Desarrollo	A. Exposición	A. Canva	a.
	B. Gamificación	B. Genially	 b.
			

Sesión 4

Actividad	Nombre de la actividad	Plataforma	Código de acceso QR
Apertura	Gamificación	Wordwall	
Desarrollo	A. Exposición	A. Genially	A.
	B. Problema situado	B. Google Docs	 B. 

Sesión 5

Actividad	Nombre de la actividad	Plataforma	Código de acceso QR
Apertura	Exposición	Canva	
Desarrollo	Gamificación	Genially	

Sesión 6

Actividad	Nombre de la actividad	Plataforma	Código de acceso QR
Apertura	Gamificación	Wordwall	

Desarrollo

A. Diálogo
triádico
B. Gamificación

A. Canvas
B. Genially

A.



B.



Cierre

Mural

Padlet



Anexo 3. Recursos y materiales didácticos como actividades de tarea

Sesión 1

Instrucciones	Plataforma	Código de acceso QR
<p>Lee las siguientes situaciones hipotéticas adjuntas al siguiente link: <u>¿Qué problema vamos a trabajar?</u></p> <p>Una vez hayas leído las situaciones, en conjunto con tu equipo: Selecciona una de las situaciones antes mencionadas. La situación que seleccionaste en conjunto con tu equipo la trabajarán y darán solución en las próximas 5 sesiones. Únicamente discutirán y seleccionarán el problema en el link proporcionado anteriormente. De igual manera, en conjunto con tu equipo, realicen una lluvia de ideas sobre las posibles teorías o hipótesis que crean que sean el posible origen de la(s) causa(s) del problema. De igual manera, realizarán una lluvia de ideas de cómo pueden resolver el problema que escogieron; preparen una lista de todo lo anterior (hipótesis que expliquen la causa del problema, y maneras de resolver el problema seleccionado) para ver cuáles teorías y maneras de resolver el problema consideran</p>	Google Docs.	

aceptarlas o rechazarlas según avance el problema.	
--	--

Sesión 3

Instrucciones	Plataforma	Código de acceso QR
<p>Expondrán tú y tu equipo el problema (pueden ser todos, algunos o un solo integrante) en formato de video en un tiempo de 3 a 7 minutos. Pueden hacer uso de imágenes, dibujos, música, etc. Para ello deberán de decir la siguiente información: Nombre del equipo, materia y grupo, ¿En qué consiste el problema? ¿Por qué creen que sucede el problema? ¿Qué tiene que ver con la materia de lógica y con la noción de inferencia el problema? ¿Por qué es importante resolver el problema? ¿Es de ayuda la resolución del problema en su vida cotidiana? ¿Por qué? ¿Cuáles fueron las respuestas a los problemas a resolver? Para resolver el problema anterior, ¿qué hicieron? ¿Dónde investigaron? Puedes enviar el link de tu video a tu profesora, o bien, enviar directamente el video a tu profesora por el correo proporcionado.</p>	<p>Google Docs</p>	

Sesión 4

Instrucciones	Plataforma	Código de acceso QR
<p>Expondrán tú y tu equipo el problema (pueden ser todos, algunos o un solo integrante) en formato de video en un tiempo de 3 a 7 minutos. Pueden hacer uso de imágenes, dibujos, música, etc. Para ello deberán de decir la siguiente información: Nombre del equipo, materia y grupo, ¿En qué consiste el problema? ¿Por qué creen que sucede el problema? ¿Qué tiene que ver con la materia de lógica y con la noción de inferencia el problema? ¿Por qué es importante resolver el problema? ¿Es de ayuda la resolución del problema en su vida cotidiana? ¿Por qué? ¿Cuáles fueron las respuestas a los problemas a resolver? Para resolver el problema anterior, ¿qué hicieron? ¿Dónde investigaron? Puedes enviar el link de tu video a tu profesora, o bien, enviar directamente el video a tu profesora por el correo proporcionado.</p>	Google Docs	

Sesión 6

Actividad de tarea		
Instrucciones	Plataforma	Código de acceso QR
<p>Esta actividad se realizará en dos partes. No olvides enviarla por correo electrónico a tu profesora.</p> <p>Parte 1. Actividad en equipo. En esta primera parte de la actividad llenarás la siguiente tabla en conjunto con tu equipo. Parte 2. Actividad individual. En esta segunda parte, llenarás las siguientes tablas de manera individual.</p>	Google Docs	

Anexo 4. Secuencia de la estrategia en torno al Aprendizaje Basado en Problemas

Sesión 1

Antes de realizar tu actividad, selecciona a los miembros de tu equipo, deberán de ser máximo 8 integrantes. Posteriormente, pónganle un nombre a su equipo con el fin de que tu profesora pueda identificarles. Cuando hayas hecho lo anterior, lee las siguientes situaciones hipotéticas adjuntas al siguiente link:

[¿Qué problema vamos a trabajar?](#)⁷⁸

Una vez hayas leído las situaciones, en conjunto con tu equipo:

- Selecciona una de las situaciones antes mencionadas. La situación que seleccionaste en conjunto con tu equipo la trabajarán y darán solución en las próximas 5 sesiones.
- Únicamente discutirán y seleccionarán el problema en el link proporcionado anteriormente
(<https://docs.google.com/document/d/1eQmgjstlDHHm56QOBWBdEBVpQZM8MQNRbcn2EfRuF5o/edit?usp=sharing>). De igual manera, en conjunto con tu equipo, realicen una lluvia de ideas sobre las posibles teorías o hipótesis que creen que sean el posible origen de la(s) causa(s) del problema, así como también deberán de dar resolución a cada una de las preguntas del problema que seleccionaron (está en la sección “problemas a resolver”. De igual manera, realizarán una lluvia de ideas de cómo pueden resolver el problema que escogieron; preparen una lista de todo lo anterior (hipótesis que expliquen la causa del problema, y maneras de resolver el problema seleccionado) para ver cuáles teorías y maneras de resolver el problema consideran aceptarlas o rechazarlas según avance el problema. Una vez hayas terminado la actividad, envíala al correo electrónico proporcionado por tu profesora.

⁷⁸ Vid. Anexo 5.

- Para realizar lo anterior, puede ser de utilidad llenar el siguiente cuadro. Pueden ver en la siguiente página un ejemplo de cómo pueden llenar la tabla siguiente.

Nombre de su equipo:	
Nombres completos de los/las integrantes de su equipo:	
Teoría que explique la causa del siguiente problema:	Teoría 1:
	Teoría 2:
	Teoría 3:
	Teoría 4:

Manera(s) de resolver el siguiente problema:	1:
	2:
	3:
	4:

Ejemplo de cómo puedes llenar los cuadros anteriores:

Nombre de su equipo:	One coin crew
Integrantes de su equipo:	Carlos Faz Mau Guerrero

	Alberto Eduardo Lazo Blancas Uriel Parra Lerma
<p>Teoría que explique la causa del siguiente problema:</p> <p>Problema n: “La obesidad no tiene consecuencias”</p> <p>Escenario: Nezahualcoyotl, Edo. de Méx. (México, 2016)</p> <p>Personajes: Marisol.</p> <p>Contexto: Marisol Domínguez vive en Nezahualcóyotl y tiene 23 años. Pese que tiene obesidad tipo 3, ella niega rotundamente este problema, por lo que tiene hábitos sedentarios (no hace ejercicio, no le gusta salir, porque a menudo se cansa de caminar). Marisol diario come taquitos y pizza, casi no toma agua, pero toma mucha Red Cola. Aunque a Marisol muchas veces familiares y conocidos le han propuesto y ofrecido ayuda con su obesidad, como ir al gimnasio o al nutriólogo, ella siempre lo rechaza enojada, afirmando que “está bien” aunque ya ha ido a parar al hospital 2 veces y hasta hace poco, le detectaron diabetes.</p> <p>Problemas a resolver: ¿Cómo Marisol podría bajar de peso de manera efectiva y cambiar sus hábitos de alimentación?</p>	<div data-bbox="1057 491 1409 793" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Teoría 1: Marisol está renuente a aceptar ayuda y que está enferma porque necesita ayuda psicológica también.</p> </div> <div data-bbox="1057 800 1409 1045" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Teoría 2: Marisol está renuente a aceptar ayuda porque siente comodidad en ese estilo de vida.</p> </div>

Manera de resolver el siguiente problema:

Problema n: “La obesidad no tiene consecuencias”

Escenario: Nezahualcoyotl, Edo. de Méx. (México, 2016)

Personajes: Marisol.

Contexto:

Marisol Domínguez vive en Nezahualcóyotl y tiene 23 años. Pese que tiene obesidad tipo 3, ella niega rotundamente este problema, por lo que tiene hábitos sedentarios (no hace ejercicio, no le gusta salir, porque a menudo se cansa de caminar). Marisol diario come taquitos y pizza, casi no toma agua, pero toma mucha Red Cola. Aunque a Marisol muchas veces familiares y conocidos le han propuesto y ofrecido ayuda con su obesidad, como ir al gimnasio o al nutriólogo, ella siempre lo rechaza enojada, afirmando que “está bien” aunque ya ha ido a parar al hospital 2 veces y hasta hace poco, le detectaron diabetes.

Problemas a resolver: ¿Cómo Marisol podría bajar de peso de manera efectiva y cambiar sus hábitos de alimentación?

1: Persuadirla utilizando falacias de apelación a los sentimientos y apelación a la autoridad.

2: Persuadirla junto con todos sus seres queridos, afirmando de manera argumentativa las consecuencias que puede tener la obesidad.

Sesión 2

Materia:

Grupo:

Nombres de estudiantes:

Nombre del equipo:

En conjunto con tu equipo retomarán el problema que escogieron en la sesión pasada: para ello, platicarán y llenarán la siguiente tabla. En dicha tabla pondrán qué saben sobre el problema que seleccionaron (lo cual engloba hipótesis, planteamiento del problema y maneras de resolver dicho problema). También deberán de poner por qué creen que es importante resolver ese problema (justificación del problema). La extensión mínima para llenar cada rubro de tu tabla es de mínimo 100 palabras por rubro (columna de la tabla).

Si tienes duda de cómo realizar tu actividad, ve a la siguiente página donde se te proporcionará un ejemplo de cómo deben de realizar la actividad tu equipo y tú. Si aún tienes dudas luego de checar tu ejemplo, coméntale a tu profesora.

Planteamiento del problema	Justificación del problema	¿Qué sabemos al respecto del tema?	¿Qué creemos que nos hace falta investigar?
Problema seleccionado*	(por qué creen que es importante resolver ese problema y cuáles son las posibles maneras de resolver ese problema)		

Un ejemplo de cómo debes realizar tu actividad, es el siguiente:

Planteamiento del problema	Justificación del problema	¿Qué sabemos al respecto del tema?	¿Qué creemos que nos hace falta investigar?
<p>Problema n: “La obesidad no tiene consecuencias”</p> <p>Escenario: Nezahualcoyotl, Edo. de Méx. (México, 2016)</p> <p>Personajes: Marisol.</p> <p>Contexto: Marisol Domínguez vive en Nezahualcóyotl y tiene 23 años. Pese que tiene obesidad tipo 3, ella niega rotundamente este problema, por lo que tiene hábitos sedentarios (no hace ejercicio, no le gusta salir, porque a menudo se cansa de caminar). Marisol diario come taquitos y pizza, casi no toma agua, pero toma mucha Red Cola. Aunque a Marisol muchas</p>	<p>Nuestro equipo llegó a la conclusión, que Marisol está renuente a aceptar ayuda y que está enferma porque necesita ayuda psicológica también, porque ese estilo de vida probablemente le sea cómodo. Consideramos de importancia responder a este problema por dos situaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • México es un país cuyo índice de obesidad es alto. • Tenemos familiares/conocidos que tienen este problema. <p>Por lo anterior, parece importante resolverlo, nos sería útil en nuestra cotidianidad.</p>	<p>Sabemos que probablemente esto suceda por las creencias erróneas de Marisol: quizá pueda considerar a una persona delgada como desnutrida, o quizá otras creencias falsas.</p> <p>Sabemos que se necesita investigar sobre maneras de persuadir a la gente, entre ello, falacias.</p>	<p>Hace falta investigar qué falacias pueden servir para persuadir a Marisol a cambiar su estilo de vida.</p>

<p>veces familiares y conocidos le han propuesto y ofrecido ayuda con su obesidad, como ir al gimnasio o al nutriólogo, ella siempre lo rechaza enojada, afirmando que “está bien” aunque ya ha ido a parar al hospital 2 veces y hasta hace poco, le detectaron diabetes.</p> <p>Problemas a resolver: ¿Cómo Marisol podría bajar de peso de manera efectiva y cambiar sus hábitos de alimentación?</p>	<p>Contemplamos resolver el problema anterior por la vía de la persuasión haciendo uso de falacias, para que Marisol entre en conciencia sobre lo mucho que le puede afectar la obesidad a su salud y a sus seres queridos.</p>		
--	---	--	--

Sesión 3

Materia:

Grupo:

Nombres de estudiantes:

Nombre del equipo:

De acuerdo con problema que planteaste con tu equipo en las tareas pasadas (si no lo recuerdas, puedes acceder a la siguiente liga para recordar: ¿Qué problema vamos a trabajar?), ⁷⁹retomarán dicho problema y en conjunto con tu equipo...

1. Una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema planteado de acuerdo con cómo lo justificaste.
2. Una vez hayas hecho tu lista del punto anterior, dar una definición sobre los conceptos clave de aquello que desconocen.

Para realizar los dos puntos anteriores, llenarán la siguiente tabla. No hay extensión mínima ni máxima, como consideren tú y tu equipo que sea lo necesario para resolver el problema que plantearon, estará bien :)

Si tienes duda de cómo realizar tu actividad, comunícate al correo electrónico proporcionado por tu profesor o profesora.

⁷⁹ Vid. Anexo 5.

<p>Lista de aquello que necesita hacerse</p> <p>(elaborar una lista con las acciones que deben realizarse y realizar el reparto de las tareas entre los miembros del grupo)</p>	<p>Quién hará qué</p> <p>(De acuerdo con apartado anterior, ponte de acuerdo con tu equipo para la repartición de tareas para resolver el problema planteado)</p>	<p>Conceptos/definiciones que se investigaron:</p> <p>(en este apartado llevarás a la acción lo que pusiste en los dos apartados anteriores: si creen que hace falta esclarecer algún concepto o investigar sobre algún tema, puedes ponerlo en breve con el fin de ayudar a la resolución de tu problema).</p>

Un ejemplo de cómo debes realizar tu actividad, es el siguiente:

<p>Lista de aquello que necesita hacerse</p>	<p>Quién hará qué</p>	<p>Conceptos/definiciones que se investigaron:</p>
<p>Investigar definiciones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • proceso mental. • Razonamiento <p>Investigar elementos que conforman al razonamiento.</p> <p>Investigar elementos que conforman un mal razonamiento.</p>	<p>Alejandro Magadán: Investigará sobre qué es un proceso mental y tipos de proceso mental.</p> <p>Mauricio Guerrero: Investigará sobre qué es un razonamiento y los elementos de un razonamiento correcto</p>	<p>(Definición de proceso mental: Definición de razonamiento: etc...)</p>

<p>Investigar elementos que conforman un razonamiento correcto.</p> <p>Investigar causas del mal razonamiento.</p>	<p>Charlotte Lascurain: investigará sobre las causas del mal razonamiento y los elementos que conforman un razonamiento incorrecto</p> <p>Edward Cullen: Redactará la información de los compañeros en la tabla y la enviará a la profesora.</p>	
--	--	--

Sesión 4

Materia:

Grupo:

Nombres de estudiantes:

Esta actividad se divide en 2 partes:

PARTE 1. Una vez hayas buscado información suficiente y teniendo en cuenta la información de la actividad anterior (Sesión 3. Paso 5 y 6.docx), tú junto con tu equipo, deberán realizar un escrito que contenga lo siguiente:

- a.** Explicar claramente lo que el equipo desea resolver, producir, responder, probar o demostrar. Definir adecuada y concretamente el problema que se va a resolver y en el que se va a centrar la investigación. En este paso pueden ampliar o desechar la información que consideren pertinente para resolver su problema.
- b.** Los componentes del equipo los estructurarán en un escrito en donde pondrán todos los hallazgos realizados para poder llegar a elaborar conjuntamente la solución al problema y presentar los resultados y la resolución final del problema que eligieron.
 - Lo anterior deberá estar realizado en una extensión de mínimo una cuartilla y media. Procura tener correcta ortografía y redacción en la elaboración de tu escrito, así como también no olvides de citar las fuentes de consulta: recuerda que cuando existe la presunción de plagio académico, el caso debe ser llevado ante los tribunales universitarios. Si subsecuentemente la investigación demuestra que el estudiante ha cometido plagio, el castigo puede ser la suspensión hasta por un año, de conformidad a los artículos 95 y 97 del Estatuto General de la UNAM. Para ello, se sugiere que le eches un vistazo al siguiente video: [Formato APA en Word | ¿Cómo citar fuentes de consulta?](#)
 - No olvides enviar la actividad en formato PDF o Word al correo electrónico proporcionado por tu profesora.

PARTE 2.

Expondrán tú y tu equipo el problema (pueden ser todos, algunos o un solo integrante) en formato de video en un tiempo de 3 a 7 minutos. Pueden hacer uso de imágenes, dibujos, música, etc. (el límite es su imaginación y diviértanse), para ello deberán de decir la siguiente información:

- Nombre del equipo.
- Materia y grupo.
- ¿En qué consiste el problema?
- ¿Por qué creen que sucede el problema?
- ¿Qué tiene que ver con la materia de lógica y con la noción de inferencia el problema?
- ¿Por qué es importante resolver el problema? ¿Es de ayuda la resolución del problema en su vida cotidiana? ¿Por qué?
- ¿Cuáles fueron las respuestas a los problemas a resolver?
- Para resolver el problema anterior, ¿qué hicieron? ¿Dónde investigaron?

Puedes enviar el link de tu video a tu profesora, o bien, enviar directamente el video a tu profesora por el correo proporcionado.

Sesión 4 (tarea)

Materia:

Grupo:

Nombres de estudiantes:

Expondrán tú y tu equipo el problema (pueden ser todos, algunos o un solo integrante) en formato de video en un tiempo de 3 a 7 minutos. Pueden hacer uso de imágenes, dibujos, música, etc. (el límite es su imaginación y diviértanse), para ello deberán de decir la siguiente información:

- Nombre del equipo.
- Materia y grupo.
- ¿En qué consiste el problema?
- ¿Por qué creen que sucede el problema?
- ¿Qué tiene que ver con la materia de lógica y con la noción de inferencia el problema?
- ¿Por qué es importante resolver el problema? ¿Es de ayuda la resolución del problema en su vida cotidiana? ¿Por qué?
- ¿Cuáles fueron las respuestas a los problemas a resolver?
- Para resolver el problema anterior, ¿qué hicieron? ¿Dónde investigaron?

Puedes enviar el link de tu video a tu profesora, o bien, enviar directamente el video a tu profesora por el correo proporcionado.

Sesión 6

Esta actividad se realizará en dos partes. No olvides enviarla por correo electrónico a tu profesora y anexar a esta actividad todos tus datos (nombre, materia, etc.)

Parte 1. Actividad en equipo. En esta primera parte de la actividad llenarás la siguiente tabla en conjunto con tu equipo. Si realizaste el trabajo en parejas o sin equipo, omite esta parte

Valoración grupal	
Nombre de tu equipo:	
¿De qué podemos estar orgullosos en este trabajo?	
¿Qué errores hemos cometido?	
¿Qué cambiaríamos para la próxima vez?	

Parte 2. Actividad individual. En esta segunda parte, llenarás las siguientes tablas de manera individual. No olvides poner tu nombre completo y enviarla a tu profesora por correo electrónico.

Valoración individual	
Nombre del estudiante:	
¿Qué he aportado al grupo?	
¿Qué errores he cometido?	
¿Qué cambiaría en mi forma de trabajo para el próximo problema que tenga que ver en torno a la lógica u otra asignatura?	

¿Qué pediría a los próximos miembros del grupo en un próximo trabajo?	
¿Qué es lo que más me ha gustado en esta forma de trabajo	

Evaluación de la intervención docente

Nombre del estudiante:

¿Qué me gustó de la intervención realizada por la profesora?	
¿Qué no me gustó de la intervención realizada por la profesora?	
¿Qué podría cambiar de la intervención realizada por la profesora	
Otras sugerencias	

Anexo 5. Selección del problema: ¿qué problema vamos a resolver?

Problema 1: “Pensamiento polarizado o sobre cómo nadie me va a querer”.
Escenario: CDMX.
Personajes: Jorge, Paula.
Contexto: El pensamiento polarizado es un tipo de distorsión cognitiva, tal y como lo viste en clase. Consiste en percibir alguna situación de manera extremista: es decir o bien, todo es bueno e increíble, y soy feliz, o bien todo es malo, horrible y si es de esta manera, siempre voy a pasarla mal. Lo anterior sucede porque no percibimos aspectos intermedios: todo es bueno, o malo; blanco o negro. Palabras claves para detectar esta distorsión son todas aquellas que extreman las valoraciones olvidando los grados intermedios y matices. Ejemplos: "Fracasado", "Cobarde", "inútil", etc. En este caso, Jorge tiene 15 años y va en primer año de preparatoria. Siempre ha sido un chico muy inseguro y tímido. A Jorge le gusta mucho Paula y decide invitarla a salir, pero Paula tiene novio, por lo que Paula rechaza a Jorge. Jorge se siente muy triste porque es la primera vez que se enamora, por lo que tiene los siguientes pensamientos: <ul style="list-style-type: none">• “Solamente me pasan cosas malas, nunca me pasa nada bueno”• “Nadie me quiere, por eso me rechazó”.• “Soy muy feo y por eso nadie se fija en mí”.• “nunca voy a gustarle a nadie”.• “Siempre estoy solo porque nadie me quiere”.

En consecuencia, y debido al malestar de Jorge, él decide aislarse aún más de sus amigos, reafirmando el pensamiento de que “nadie lo quiere” y “él está solo”, lo anterior, a su vez trae como consecuencia que Jorge deje de disfrutar de los hobbies que solía hacer.

Problemas a resolver:

¿Es un razonamiento válido o inválido? ¿Por qué? en caso de que sea un razonamiento inválido, ¿cómo podemos dar cuenta que el razonamiento es equivocado? De igual manera, en caso de que sea un razonamiento inválido, ¿tiene apariencia de un razonamiento válido?

¿A qué tipo de razonamiento/inferencia se asemeja?

¿Qué podemos hacer para no apresurarnos a dar una conclusión errónea?

¿por qué Jorge se aisló de sus amigos y decidió dejar los hobbies que tenía?

¿podemos evitar este comportamiento? ¿cómo?

Trata de formalizar el razonamiento que tiene Jorge al lenguaje de la Lógica proposicional: formalízalo de tal manera que su razonamiento inválido, pueda ser válido. Para ello utiliza las reglas de inferencia vistas en clase.

Problema 2:

“Visión catastrófica, o sobre cómo me voy a quedar sin estudiar”

Escenario:

CDMX.

Personajes:

Catalina y Katia.

Contexto:

El pensamiento llamado “visión catastrófica” es un tipo de distorsión cognitiva, tal y como lo viste en clase. Consiste en adelantar acontecimientos de modo catastrofista en donde se asume que siempre ocurrirá lo peor.

Catalina tiene 18 años. Está en último año de preparatoria y quiere estudiar Medicina. Aunque Catalina tiene muy buenas calificaciones, se siente demasiado presionada con entregar todas sus tareas y sacar siempre buenas calificaciones porque teme no quedarse en la carrera que ella quiere estudiar. Los parciales se acercan y ella no ha dormido nada bien las últimas semanas porque se la pasa estudiando para sus exámenes. Ya no sale con sus amigos porque prefiere estudiar, a pasar tiempo con ellos; aunque sus amigos le han dicho que no tiene nada de qué preocuparse, ella asume que no se quedará en la carrera que quiere, pese a que todo apunta a lo contrario: recibe felicitaciones de sus padres, maestros y profesores por ser una excelente estudiante. La mejor amiga de Catalina, Katia, trata de mantener contacto con ella y apoyarla. Sabe que tiene mucha presión e incluso, está de mal humor: un día platicando, Catalina le cuenta a Katia que tiene pensamientos constantes en donde los profesores le harán repetir año y se quedará sin estudiar la carrera que quiere y esa es la razón por la cual decide estudiar demasiado, incluso, afectando su salud física y emocional.

Problemas a resolver:

¿Es un razonamiento válido o inválido? ¿Por qué? en caso de que sea inválido, ¿cómo podemos dar cuenta que el razonamiento es equivocado?

Y, en caso de que sea un razonamiento inválido, ¿tiene apariencia de un razonamiento válido? ¿A qué tipo de razonamiento/inferencia se asemeja?

¿Qué podemos hacer para no apresurarnos a dar una conclusión errónea?

¿Por qué Catalina se aisló de sus compañeros, ya no duerme bien, está de mal humor y tiene pensamientos constantes de que se quedará sin estudiar la carrera que ella quiere?

¿podemos evitar este comportamiento? ¿cómo?

Trata de formalizar el razonamiento que tiene Catalina al lenguaje de la Lógica proposicional: formalízalo de tal manera que su razonamiento inválido, pueda ser válido.

Para ello utiliza las reglas de inferencia vistas en clase.

Problema 3:

“Cuando queremos mucho a alguien, pero ya no está”

Escenario:

CDMX.

Personajes:

José Luis.

Contexto:

La distorsión de razonamiento en torno a la culpa consiste en atribuir la responsabilidad de los acontecimientos total y enteramente a una persona, situación en concreto: puede ser a uno mismo o a otros. Lo anterior, sin base suficiente y sin tener en cuenta otros factores que contribuyen a los acontecimientos. Otra característica de la culpa es que a menudo no lleva a la persona a cambiar de conducta sino solo a darle vueltas a los malos actos. En este caso las palabras claves aparecen en torno a: "Mi culpa", "Su culpa", "Culpa de...".

José Luis tiene 15 años y es un adolescente de bajos recursos. Es un muchacho muy sensible, pero muy responsable y noble. Hasta hace un año, adoptó a una gatita de la calle. Era una gatita ya viejita. José Luis trataba de conseguir dinero ayudando al negocio de sus padres para poder esterilizar a su gatita. Él estaba contento pues, después de un año al fin ya tenía dinero para esterilizarla. Llegando del veterinario, estaba preocupado porque su gatita se veía desanimada y no comía, pero no fue un signo de alarma, puesto que el veterinario le había dicho que era normal, debido a la anestesia. Lamentablemente su gatita falleció y él tenía sentimiento de culpa, debido a que, aunque su mamá le había dicho que no era necesario esterilizarle porque sólo iba a gastar dinero, él pensaba que era la decisión

más responsable. Recuerda que la familia de José Luis es de bajos recursos; por lo que tuvo algunos problemas con su familia para conseguir el dinero de la esterilización de su animal de compañía. Lo anterior trajo consigo los siguientes pensamientos en José Luis:

- “Es mi culpa, por adoptarla, porque de haberla dejado en la calle, al menos estaría viva”.
- “Es mi culpa por no haberla llevado al veterinario cuando noté que no estaba bien”
- “Es mi culpa porque pude haber apoyado a las deudas de mis papás con ese dinero, y además mi gatita aún estaría con vida”.

Esos pensamientos trajeron consigo a José Luis mucho desánimo, a tal grado, que en ocasiones, dormía casi todo el día, casi no comía, lloraba a menudo y no podía concentrarse en sus actividades escolares.

Problemas a resolver:

¿Es un razonamiento válido o inválido? ¿Por qué? en caso de que sea inválido, ¿cómo podemos dar cuenta que el razonamiento es equivocado?

en caso de que sea un razonamiento inválido, ¿tiene apariencia de un razonamiento válido?

¿A qué tipo de razonamiento/inferencia se asemeja?

¿Qué podemos hacer para no apresurarnos a dar una conclusión errónea?

¿por qué José Luis dormía casi todo el día, casi no comía, lloraba a menudo y no podía concentrarse en sus actividades escolares? ¿podemos evitar este comportamiento? ¿cómo?

Trata de formalizar el razonamiento que pueda tener José Luis a Lógica proposicional: formalízalo de tal manera que su razonamiento inválido, pueda ser válido. Para ello utiliza las reglas de inferencia vistas en clase.

Anexo 6. Rúbrica para la evaluación de la presentación del problema seleccionado

Datos de identificación:				
Nombre del equipo:		Grupo:		
Criterio de evaluación	Excelente (5 puntos)	Bueno (4 puntos)	Regular (3 puntos)	Deficiente (un punto)
Contenido	La presentación del problema contiene la siguiente información: Datos de identificación (nombre del equipo, materia y grupo), formulación del problema (¿En qué consiste el problema?, ¿Por qué creen que sucede el problema, ¿Por qué es importante resolver el problema? ¿Es de ayuda la resolución del problema en su vida cotidiana? ¿Por qué?), presentación de resultados (¿Qué tiene que ver con la materia de lógica y con la noción de	La presentación del problema carece de al menos un rubro de la información requerida, que es la siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Datos de identificación (nombre del equipo, materia y grupo). • Formulación del problema (¿En qué consiste el problema?, ¿Por qué creen que sucede el problema, ¿Por qué es importante resolver el problema? ¿Es de ayuda la resolución del problema en su vida 	La presentación del problema carece de al menos tres aspectos de la información requerida.	La presentación del problema carece de más de 3 aspectos de la información requerida.

	inferencia el problema?, ¿Cuáles fueron las respuestas a los problemas a resolver?, Para resolver el problema anterior, ¿qué hicieron? ¿Dónde investigaron?)	cotidiana? ¿Por qué?). • Presentación de resultados (¿Qué tiene que ver con la materia de lógica y con la noción de inferencia el problema?, ¿Cuáles fueron las respuestas a los problemas a resolver?, Para resolver el problema anterior, ¿qué hicieron? ¿Dónde investigaron?)		
Redacción/dicción	La presentación del problema carece de errores de ortografía, redacción y/o dicción: resulta completamente entendible.	La presentación del problema contiene de 2 a 5 errores de ortografía, redacción y/o dicción: resulta entendible.	La presentación del problema contiene de 5 7 errores de ortografía, redacción o dicción: resulta poco entendible.	La presentación del problema contiene más de 7 errores de ortografía, redacción o dicción: resulta inentendible.
Fuentes de información	Se mencionan/citan correctamente todas las fuentes de información utilizadas para la presentación del problema seleccionado.	Se mencionan o citan algunas fuentes de información utilizadas para presentar el problema seleccionado	No se citan correctamente las fuentes de información utilizadas para la presentación del problema seleccionado.	Los estudiantes realizan plagio.
Creatividad	La presentación del problema hace uso de imágenes,	La presentación del problema hace uso de redacción oral/escrita	La presentación del problema hace uso únicamente de redacción escrita y	La presentación del problema incluye

	dibujos, música, colores, o bien, medios audiovisuales.	con pocos elementos audiovisuales.	oral, sin hacer uso de recursos audiovisuales.	únicamente, o bien, redacción escrita, o bien, redacción oral.
Uso del contenido visto en las sesiones para la resolución del problema	Tanto la formulación, presentación y resolución del problema, resultan completamente pertinentes en torno a la asignatura de lógica y las sesiones vistas.	Falta la conexión de la clase de lógica y los temas abordados en las sesiones, en uno de los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> - Formulación del problema. - Presentación del problema. - Resolución del problema. 	Falta la conexión de la clase de lógica y los temas abordados en las sesiones, ya sea en dos de los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> - Formulación del problema. - Presentación del problema. Resolución del problema.	Tanto la formulación, presentación y resolución del problema, resultan completamente aislados en torno a la asignatura de lógica y las sesiones vistas.

Total de puntos: 25 puntos.