



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Propuesta de un manual de lógica para reforzar el pensamiento crítico en educandos de tres escuelas de educación media superior de Puebla.

Tesis

Que para obtener el grado de:
Maestro en Educación Superior

PRESENTA

Iván Rodríguez Rodríguez

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Esteban Miguel León Ochoa

Puebla, Puebla

Octubre 2025

Dedicatoria

A mi hija Renée, una gran artista y mi motivación en la vida.

A mis alumnos, quienes inspiran mi estudio y enseñanza.

Agradecimientos

A mi esposa, por su cariño y su ánimo, sin tu apoyo no sería posible este proyecto.

A mi madre y mi hermana, quienes me han ayudado en los momentos más difíciles de mi vida.

A la Coordinación de la MES y su planta docente de la Facultad de Filosofía y Letras de la BUAP.

Un agradecimiento especial a mi director de tesis Dr. Esteban Miguel León Ochoa, gracias por su acompañamiento constante.

A mis compañeros del grupo B, cuya lucha y apoyo fueron fundamentales para mi continuación en el programa.

Al SECIHTI por el apoyo económico.

Índice

Introducción	12
Antecedentes	14
Planteamiento del problema	17
Pregunta de Investigación	18
Objetivos	18
<i>Objetivo general</i>	18
<i>Objetivos específicos</i>	18
Importancia y justificación del estudio	18
Alcance y limitaciones del estudio.....	19
Capítulo I. Marco contextual y normativo.....	21
1.1 Internacional	22
1.1.1 <i>El pensamiento crítico en la UNESCO</i>	22
1.1.2 <i>El pensamiento crítico en la UE</i>	26
1.1.3 <i>El pensamiento crítico en la OCDE</i>	27
1.1.4 <i>El pensamiento crítico en PISA 2022</i>	29
1.2 Nacional	32
1.2.1 <i>Antecedentes históricos de la enseñanza de la Lógica y el pensamiento crítico en México</i>	32
1.2.2 <i>Lógica y pensamiento crítico en la NEM</i>	38
1.2.3 <i>Indicadores y resultados PLANEA 2017</i>	45
1.2.4 <i>Indicadores y resultados PISA 2022</i>	47
1.3 Estatal.....	49
1.3.1 <i>Ley de Educación del Estado de Puebla</i>	50
1.3.2 <i>Plan de estudios del Bachillerato General Estatal de Puebla</i>	52
1.3.3 <i>Indicadores y resultados PLANEA</i>	55
1.4 Institucional.....	57
1.4.1 <i>Bachillerato General San Andrés</i>	57
1.4.2 <i>Bachillerato General Colegio México</i>	59
1.4.3 <i>Preparatoria Instituto Gandhi</i>	60
Capítulo II. Marco teórico.....	62
2.1 Teorías del Desarrollo Cognitivo	62
2.1.1 <i>Teoría del Desarrollo Cognitivo de Jean Piaget</i>	63

2.1.2 <i>Neo-piagetismo</i>	70
2.2 Antecedentes del pensamiento crítico	72
2.3 Concepciones del pensamiento crítico	75
2.4 Lógica.....	82
2.4.1 <i>Lógica Informal</i>	83
2.4.2 <i>Lógica Clásica</i>	86
2.4.3 <i>Lógica Formal</i>	90
2.5 Programas de estudio de Humanidades de la NEM	103
2.6 Transversalidad.....	105
2.7 Orientación didáctica.....	109
2.8 Manuales de Lógica	110
Capítulo III. Metodología	115
3.1 Enfoque de la investigación	115
3.2 Diseño de la investigación	115
3.3 Sujetos	116
3.4 Instrumentos	117
3.5 Procedimiento.....	117
Capítulo IV. Análisis e interpretación de resultados	119
4.1 Análisis de resultados de la variable lógica.....	119
4.1.1 <i>Lógica Clásica</i>	121
4.1.2 <i>Lógica Formal</i>	123
4.1.3 <i>Lógica Informal</i>	126
4.2 Análisis de entrevistas desde la Teoría Fundamentada	130
4.2.1 <i>Pensamiento Crítico</i>	131
4.2.2 <i>Lógica</i>	140
Capítulo V. Propuesta de un Manual de Lógica para reforzar el Pensamiento Crítico.....	156
Introducción	156
Estructura del Manual	157
Unidad I. Pensamiento Crítico y Lógica	159
1.1 <i>Importancia de la Lógica para el pensamiento crítico</i>	159
Unidad II. Lógica Informal y pensamiento crítico	164
2.1 <i>Funciones del lenguaje informativo y emotivo</i>	164

2.2 Funciones del lenguaje instrumental y reflexivo	169
2.3 Primeras nociones de argumento (premisas y conclusión) y falacias informales.....	173
2.4 Falacias de no relevancia.....	177
2.5 Falacias de ambigüedad.....	188
Unidad III. Lógica Clásica y pensamiento crítico.....	192
3.1 Validez y deducción	192
3.2 Tipos de proposición categórica en el silogismo.....	197
3.3 Silogismo categórico y sus formas válidas.....	205
3.4 Diagramas de Venn.....	216
Unidad IV. Lógica formal y pensamiento crítico	231
4.1 Lenguaje formal.....	231
4.2 Sentido verifuncional de las conectivas lógicas	242
4.3 Formas argumentativas y tablas de verdad.....	253
4.4 Reglas de inferencia	270
Respuestas	284
Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones	291
Referencias.....	296
Anexos	307

Índice de tablas

Tabla 1.....	34
Tabla 2.....	42
Tabla 3.....	80
Tabla 4.....	93
Tabla 5.....	94
Tabla 6.....	94
Tabla 7.....	95
Tabla 8.....	95
Tabla 9.....	97
Tabla 10.....	98
Tabla 11.....	98
Tabla 12.....	100
Tabla 13.....	101
Tabla 14.....	131
Tabla 15.....	132
Tabla 16.....	133
Tabla 17.....	134
Tabla 18.....	135
Tabla 19.....	136
Tabla 20.....	137
Tabla 21.....	138
Tabla 22.....	139
Tabla 23.....	140
Tabla 24.....	141
Tabla 25.....	142
Tabla 26.....	143
Tabla 27.....	144
Tabla 28.....	145
Tabla 29.....	146
Tabla 30.....	147
Tabla 31.....	148

Tabla 32.....	149
Tabla 33.....	150
Tabla 34.....	151
Tabla 35.....	152
Tabla 36.....	173
Tabla 37.....	193
Tabla 38.....	207
Tabla 39.....	208
Tabla 40.....	213
Tabla 41.....	243
Tabla 42.....	243
Tabla 43.....	244
Tabla 44.....	245
Tabla 45.....	245
Tabla 46.....	246
Tabla 47.....	246
Tabla 48.....	249
Tabla 49.....	249
Tabla 50.....	251
Tabla 51.....	251
Tabla 52.....	255
Tabla 53.....	256
Tabla 54.....	257
Tabla 55.....	257
Tabla 56.....	258
Tabla 57.....	259
Tabla 58.....	261
Tabla 59.....	262
Tabla 60.....	263
Tabla 61.....	264
Tabla 62.....	266
Tabla 63.....	266

Tabla 64.....	267
Tabla 65.....	268
Tabla 66.....	268
Tabla 67.....	275
Tabla 68.....	278
Tabla 69.....	278

Índice de figuras

Figura 1	41
Figura 2	48
Figura 3	53
Figura 4	69
Figura 5	89
Figura 6	120
Figura 7	121
Figura 8	122
Figura 9	122
Figura 10	124
Figura 11	124
Figura 12	125
Figura 13	126
Figura 14	127
Figura 15	128
Figura 16	129
Figura 17	162
Figura 18	178
Figura 19	179
Figura 20	180
Figura 21	181
Figura 22	182
Figura 23	184
Figura 24	185
Figura 25	195
Figura 26	199
Figura 27	202
Figura 28	210
Figura 29	217
Figura 30	218
Figura 31	219

Figura 32	220
Figura 33	222
Figura 34	223
Figura 35	223
Figura 36	224
Figura 37	225
Figura 38	226
Figura 39	227
Figura 40	228
Figura 41	229
Figura 42	269

Introducción

Desde la antigua Grecia hasta la actualidad, la educación ha tenido una fuerte relación con la argumentación válida, que impregna no solo aquello que se enseña, sino también, lo que el educando enuncia en la construcción de su conocimiento. En ese tenor, la Lógica ha servido como la disciplina por excelencia para la enseñanza de la correcta argumentación, por ello, San Agustín, al definirla, evidencia su vital importancia pedagógica concibiéndola como la “ciencia de ciencias, enseña a enseñar, enseña a aprender, en ella la razón manifiesta y revela qué es, qué pretende, qué puede; sabe saber, no sólo pretende sino puede, ella sola, hacer sabedores” (San Agustín, como se citó en Redmond, 1999, p.27).

Ahora bien, aunque algunos de los filósofos antiguos ya inferían lógicamente conclusiones en sus argumentos, como Zenón de Elea, Sócrates o Platón, se suele atribuir a Aristóteles, como el primer pensador en darle una estructura teórica a la Lógica en su obra el *Órganon*, donde establece, entre otros postulados, algunos de los principios que rigen a la Lógica y las reglas deductivas que operan en los silogismos; con ello, la Lógica tendrá importantes aplicaciones en la búsqueda del conocimiento objetivo a partir de la crítica, sobre todo, por los filósofos medievales, cuyos aportes, culminaron en el desarrollo de la Lógica Escolástica y la convirtieron en la principal herramienta didáctica para generar conocimiento, de ahí que se instituyera en el Trívium como parte elemental de una educación clerical bajo el nombre de Dialéctica.

El impulso más radical que tendrá la Lógica desde Aristóteles, sucederá con los aportes de filósofos matemáticos a finales del siglo XIX y principios del siglo XX con la aparición de la Lógica Formal, con autores destacados como Morgan, Boole, Cantor, Frege, Russell, entre otros, por lo cual, se deja ver la basta aplicabilidad del cálculo proposicional, producto de la Lógica Formal, en diversos terrenos científicos como en la Matemática respecto de la Teoría de Conjuntos, los lenguajes formales de programación, la formalización de circuitos eléctricos o la lógica de predicados y sus extensiones, lográndose su enseñanza en las universidades de forma especializada en las carreras que impliquen una formación en Lógica para sus avances científicos. Con todo ello, la Lógica se consagra como la ciencia que “estudia los principios y métodos utilizados para distinguir el razonamiento correcto del incorrecto” (Copi y Cohen, 2013, p. 4).

Por otra parte, el pensamiento crítico es un término de reciente aparición, que responde a necesidades educativas surgidas en Estados Unidos, Inglaterra y Canadá para dar salida, en los setentas, a una insatisfacción generalizada proveniente de la enseñanza de la Lógica tradicional enfocada hacia la silogística y al rigor de la Lógica Formal, que no se llevaban al contexto cotidiano y las cuales, en el caso de México, aún se enseñan en algunas instituciones educativas de Educación Media Superior (EMS).

El primer pensador en acuñar el término de pensamiento crítico fue el filósofo Max Black en 1946 para designar un libro de Lógica llamado *Critical Thinking*, lo cual hace patente en su génesis, la relación entre Lógica y pensamiento crítico; no obstante, no es del todo clara la relación entre ambas; sin embargo, a partir de las diversas doctrinas que se han generado en torno al pensamiento crítico podemos afirmar, que el mismo se trata de una actitud o forma de ser y siguiendo a Alejandro Herrera:

Se propone examinar la estructura de los razonamientos sobre cuestiones de la vida diaria... Intenta superar el aspecto mecánico del estudio de la lógica, así como entender y evaluar los argumentos en sus hábitats naturales, por ejemplo, el jurídico, el estético y el ético (Herrera, 1996, p.18).

En ese sentido, el pensamiento crítico ha sido objeto de variadas investigaciones al punto de convertirse en una necesidad educativa que se ha impulsado mediante instrumentos de organismos internacionales en materia de educación, como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y Cultura (UNESCO) a partir de sus estudios, congresos y declaraciones; la Unión Europea (UE), con su recomendación 2018/C 189/01; o la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) con sus recomendaciones.

Dichos documentos internacionales, persiguen la finalidad de implementar el pensamiento crítico en los sistemas educativos de los países miembros de los organismos en comento; sin embargo, en el contexto educativo de México, como miembro de la UNESCO y la OCDE, aun cuando se ha regulado el pensamiento crítico en la normatividad educativa, el mismo se ha vuelto un slogan que poco o nada se ejercita en la praxis educativa y en la vida cotidiana del estudiante, por lo que han surgido esfuerzos investigativos, como los que se mencionan a continuación, para considerar a la Lógica Informal y Formal como las disciplinas pertinentes que pueden brindar las herramientas adecuadas al educando para reforzar el desarrollo y ejercicio del pensamiento crítico.

Antecedentes

En cuanto a la revisión de literatura relativa a la enseñanza de la Lógica para reforzar el pensamiento crítico, se encuentra a Juan Camilo Hernández Rodríguez y Angélica María Rodríguez Ortiz, en cuya investigación *¡Pongámosle lógica!* se propusieron como objetivo: “desarrollar y estimular el pensamiento crítico por medio del aprendizaje de las herramientas de la argumentación por parte de los estudiantes” (Hernández y Rodríguez, 2022 p.164). Para ello, consideraron dos competencias de la Lógica para evaluar el desarrollo del pensamiento crítico en un grupo de 40 estudiantes de undécimo grado en Colombia, a saber, la argumentación y la comprensión lectora. De sus conclusiones se desprende que “el uso intencionado de la Lógica permite a los estudiantes fortalecer competencias para alcanzar la lectura y la escritura crítica, dado que proporciona una serie de herramientas para pensar cada vez mejor asumiendo posturas propias y razonadas” (Hernández y Rodríguez, 2022, p.182).

Por ello, se hace clara la necesidad de llevar la Lógica a un contexto práctico de la cotidianeidad, sacándola de su encierro teórico en la silogística o el cálculo proposicional, para convertirla en una herramienta que refuerce la lectura y escritura para sustentar, entre otros elementos, la argumentación y toma de postura, este último como elemento que compete al pensamiento crítico.

Por otra parte, en México hay una fuerte tendencia de abordar al pensamiento crítico desde la Psicología, lo cual ha provocado confusiones, aunque no es del todo ajena al pensamiento crítico, se le suele asociar a toda clase de habilidades del pensamiento, por ejemplo, el pensamiento creativo y divergente, explicado en E. J. Meehan (1975), *Introducción al pensamiento crítico*, rompiendo sus vínculos con la Lógica. Asimismo, el pensamiento crítico suele confundírsele con la Lógica Informal o incluso se les reduce a lo mismo minimizándolos con el nombre de *baby logic*; no obstante, hay investigaciones que sitúan a la Lógica como elemento imprescindible del pensamiento crítico derivado de estudios y conferencias realizadas por el Instituto de Investigaciones Filosóficas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) o la Academia Mexicana de Lógica, quienes siguen de cerca la diferenciación y relación entre Lógica y pensamiento crítico, al respecto, el estudio realizado por Ariel Campirán Salazar, donde refiere:

Las disciplinas humanísticas y las ciencias sociales son ejemplos de actividades racionales donde el pensador crítico unifica tres agentes: el agente lógico (quien le

brinda el análisis y las propuestas formales adecuadas a sus afirmaciones), el agente epistémico (quien le brinda el análisis y propuestas que justifican las afirmaciones en forma de argumentos y/o explicaciones propias de cada disciplina o ciencia) y el agente axiológico (aquel que asume los valores propios de cada objeto de estudio, por ejemplo: valores económicos, políticos, educativos, etc. (Campirán, 2019, p. 193).

De esta manera el pensamiento crítico tiene una actividad más amplia que la Lógica, donde se abordan cuestiones científicas y valorativas, que también tienen relación con la Lógica puesto que cuenta con las extensiones: epistémica, que trata la creencia y el saber, o la extensión deóntica, que trata de la obligatoriedad y la licitud. Asimismo, Campirán considera que para desarrollar el pensamiento crítico se requiere de formación en Lógica Formal, esto para detectar habilidades lógico-lingüísticas mediante lenguajes formales, al respecto refiere que “esta tendencia educativa se explica en buena medida por las aplicaciones en ciencia, técnica, tecnología y ámbitos del comportamiento humano” (Campirán, 2019, p. 178). Por lo que el impacto del pensamiento crítico no solo involucra la argumentación y toma de decisiones, sino también el campo científico tecnológico.

El mismo autor en su estudio *El razonamiento crítico ¿Cómo alcanzarlo? Una propuesta.* (Campirán, 1999) se infiere que la preparación en Lógica supone que ésta se lleva a cabo antes del ingreso al nivel superior, en efecto, se requiere tener un grado mínimo en formación lógica para llevar el pensamiento crítico a nivel superior y profesional; sin embargo, no menciona cómo se da la instrucción en Lógica durante el bachillerato.

Por su parte José Luis Rivera en su artículo *Tópicos para la enseñanza de la Lógica* es consciente del desafío de enseñar en bachillerato dos disciplinas en una sola, a saber, la Lógica Formal y el Pensamiento Crítico, encontrando como primer defecto que, en la tradición de la silogística, las falacias o las tablas de verdad, hay una “desvinculación entre las formas argumentativas y el contexto del diálogo en que éstas naturalmente ocurren” (Rivera, 2012, p. 12).

Es por ello, que sugiere un programa de estudios, donde rescata una teoría de la argumentación basada en los Tópicos de Aristóteles y Cicerón, pues didácticamente servían para la defensa o refutación de una aseveración, para ello, propone en un inicio el aprendizaje de la

Lógica Formal en primer semestre; sin embargo, lo original de su propuesta es incluir en el segundo semestre los siguientes contenidos: “La organización de un argumento; el método científico; autoridades, analogías, metáforas, argumentación y falacias.” (Rivera, 2002, p. 70) Por lo cual, esta segunda parte se orienta a producir y evaluar argumentos con una dimensión práctica, por ejemplo, para elaborar ensayos, para generar argumentos desde la literatura científica o en el mismo diálogo cotidiano.

Por último, señalamos el estudio hecho por Alejandro Herrera Ibáñez en cuyo artículo *La situación de la enseñanza del pensamiento crítico, presente y futuro de la enseñanza del pensamiento crítico en México*, ofrece un recorrido histórico acerca de cómo se desarrolló el término de pensamiento crítico en el extranjero y en México, donde encuentra diversas y variadas definiciones del término, así como falta de claridad en cuanto a la posición de la Lógica Formal e Informal frente al pensamiento crítico, dejándolo como una tendencia educativa; no obstante, nos quedamos con la siguiente reflexión que nos brinda y que concuerda con el espíritu de esta investigación:

La próxima creación de la especialización en pensamiento crítico promete poner en nuestras manos el instrumento que pueda ayudar a los maestros a prepararse seriamente para un cambio de paradigma en la enseñanza del pensar bien, de manera que los cursos de pensamiento crítico, principalmente en el nivel medio superior, sean de tal calidad en sus resultados, que las autoridades de las diversas instituciones recapaciten, y en lugar de quitar horas a la lógica, o en lugar de querer suprimirla, se les abran los ojos hacia un futuro en el que se vean como alguien que contribuyó a ser parte de la historia de la formación de ciudadanos críticos y creativos en una democracia en la que el dialogo racional y civilizado prevalezca sobre la estupidez y el miedo (Herrera, 2008, p.43).

A continuación, se identifica la problemática educativa en cuanto a la falta de desarrollo del pensamiento crítico en la EMS en México.

Planteamiento del problema

Con la implementación de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) en la EMS de manera progresiva, la Lógica se reincorporó en el Área de Conocimiento de Humanidades con sus respectivos programas de estudio para primer, segundo y tercer semestre, acierto que se logró gracias a la detección de las deficiencias del modelo por competencias donde “las Humanidades se corresponden con las doctrinas y disciplinas clásicas que estaban relacionadas con la Educación Superior y se trasladaban con ciertas adaptaciones en el nivel medio superior” (SEP, 2023 p. 11). En ese sentido, las Humanidades se enseñaron “mediante problemas no contextualizados o no situados en la realidad socioeconómica o socioafectiva de los estudiantes” (SEP, 2023, p. 15). Por lo que la intención de las Humanidades en relación con el pensamiento crítico bajo la NEM es ejercitar éste “a partir de análisis, reflexión, diálogo, conciencia histórica, humanismo y argumentación fundada para el mejoramiento de los ámbitos social, cultural y político” (SEP, 2023 p.12).

Sin embargo, aún con las Progresiones de aprendizaje, que indican los contenidos mínimos fundamentales y las Orientaciones Pedagógicas, que sirven de ejemplo para orientar sobre la aplicación de dichas Progresiones, no se tiene claridad sobre las temáticas teóricas de la Lógica aterrizadas para el desarrollo del pensamiento crítico y su aplicación en la transformación social, debiéndose principalmente al papel que se ha encargado al docente como diseñador curricular, máxime, que si el docente no tiene conocimientos de Lógica debido a que puede ser variada su formación para la enseñanza de Humanidades, como Lingüista, Artista o Historiador, entre otros, se corre el riesgo de no cumplir con el desarrollo del pensamiento crítico de los educandos que constituye un eje que orienta a la NEM.

Por otro lado, debido a la falta de la Lógica como asignatura básica en el Marco Curricular en el modelo educativo por competencias en el Bachillerato General y dada la reciente implementación de la NEM en la EMS, en las aulas se refleja una incapacidad de los estudiantes por sostener argumentos válidos quedándose en la mera opinión cayendo en falacias y contradicciones, asumiendo aseveraciones arriesgadas desde el “yo creo”, “yo pienso”, “yo opino”, “me parece” y demás análogas, merced también de la falta de criterio para discriminar información de manera lógica que muchas veces intentan fundamentar desde el contenido de redes sociales, principalmente en Youtube, Tiktok, Facebook, entre otras o desde el uso de Inteligencias

Artificiales como ChatGPT o Deepseek, que si bien éstas últimas pueden proporcionar información verificada, el alumno se convierte en un mero repetidor de lo que recopilan.

Es por ello, que esta investigación se propone, a partir de un diagnóstico previo sobre formación lógica en educandos de tercer semestre de bachillerato, diseñar un Manual para la enseñanza de la Lógica, con orientaciones didácticas aplicadas al contexto de la realidad social del educando, considerando los propósitos de la NEM a fin de fortalecer el desarrollo del pensamiento crítico en los educandos de tres Bachilleratos Generales de Puebla, para que al docente tenga una formación básica en Lógica y se le pueda facilitar el diseño de sus planeaciones didácticas.

Pregunta de Investigación

Se presenta la pregunta de investigación que guiará esta tesis.

¿Cómo diseñar un Manual de Lógica con orientaciones didácticas para reforzar el pensamiento crítico en educandos de tres escuelas de Educación Media Superior de Puebla?

Objetivos

Como parte fundamental de esta investigación se plantean los siguientes objetivos.

Objetivo general

Diseñar un Manual de Lógica con orientaciones didácticas que refuercen el pensamiento crítico en educandos de tres escuelas de Educación Media Superior de Puebla.

Objetivos específicos

- Diagnosticar a educandos de tercer semestre de tres escuelas de Educación Media Superior de Puebla, sobre su formación en Lógica.
- Conocer las necesidades de los docentes de Humanidades para reforzar el pensamiento crítico en educandos de EMS.
- Indagar sobre los elementos necesarios para elaborar un Manual de Lógica.

Importancia y justificación del estudio

La importancia de la presente investigación se determina por el diseño de un Manual de Lógica con orientaciones didácticas para el docente que permita fortalecer el desarrollo del pensamiento crítico en educandos de EMS de tres Bachilleratos Generales de Puebla, contemplando la

transversalidad de sus contenidos mediante ejercicios relacionados con las demás Áreas de Conocimiento. De esta manera, se brindará una herramienta que sirva de guía a los docentes para el logro de las metas de los programas de estudios de Humanidades en el marco de la NEM, ya que el desarrollo del pensamiento crítico es un elemento indispensable para alcanzar la excelencia educativa en consonancia a lo establecido por el artículo 3º fracción II, inciso i) de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)

Por otra parte, en la senda de la investigación se aportarán y diferenciarán los conceptos de Lógica Informal, Lógica Clásica, Lógica Formal y pensamiento crítico. De igual forma, se establecerá la transversalidad de la Lógica con otras áreas de conocimiento, que tienen competencias relacionadas con el pensamiento crítico, en el sentido de un mejor y fácil aprendizaje de contenidos relativos a las áreas disciplinares de Matemáticas, Ciencias Sociales y Comunicación.

Con lo anterior, se pretende impactar no solo a los educandos sino también a los docentes, sobre la importancia de la Lógica para el desarrollo del pensamiento crítico en la formulación de argumentos para defender posturas que abarque tanto la toma de decisiones y resolución de problemas de manera reflexiva y fundamentada, así como también, la transformación social a la que aspira la NEM, a través de la crítica en el ámbito social y científico que permita la generación de teorías que trasciendan en la educación superior y en la práctica profesional-laboral e investigativa.

Por último, se busca beneficiar a las instituciones de EMS con el Manual propuesto, así como futuras líneas de investigación concernientes a la Lógica como base del pensamiento crítico, que son escasas y poco difundidas, para incidir en la creación de nuevas orientaciones didácticas y lograr el uso de herramientas que permitan el ejercicio del pensamiento crítico.

Alcance y limitaciones del estudio

La investigación tendrá un alcance de estudio explicativo, a efecto de determinar como un Manual de Lógica, con temáticas aplicadas al contexto real del educando permite desarrollar el pensamiento crítico y, a la vez, lograr su transversalidad con otras áreas de conocimiento. En un primer momento, se impactará directamente a los educandos de tercer semestre de Bachillerato General sobre sus conocimientos en lógica para concientizar sobre su importancia en el desarrollo del pensamiento crítico, ya que los mismos no contaron con la materia de Lógica en el modelo

educativo anterior por competencias que no la contemplaba como parte del Marco Curricular Común. Por lo que, los contenidos propuestos para el Manual de Lógica, derivado de los resultados de la evaluación, tendrán el potencial de ser aplicados y generalizados a la EMS estatal.

Por otro lado, dado el tiempo de duración de la Maestría, no será posible aplicar una intervención del Manual propuesto para determinar su efectividad, por lo que únicamente se aplicarán los instrumentos para diagnóstico e identificar necesidades educativas para reforzar el pensamiento crítico en los estudiantes a efecto de que los resultados sirvan para el diseño de la complejidad del Manual.

En razón de los puntos tratados anteriormente, la presente investigación se estructura en seis capítulos, el primero, correspondiente al marco contextual y normativo, explica el contexto histórico y actual, así como la normatividad que regula el pensamiento crítico y la lógica a nivel internacional, nacional y estatal con señalamientos críticos en cuanto a deficiencias, así como también, las condiciones de las instituciones objeto de estudio; en el capítulo segundo, relativo al marco teórico, se expone la teoría sustantiva que guía la tesis y los conceptos esenciales que la fundamentan; el capítulo tercero, referente a la metodología, se explica el enfoque de la investigación, así como el procedimiento y los instrumentos a emplear para la recolección de datos; el capítulo cuarto, consistente en el análisis e interpretación de datos, se despliegan los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados con su respectiva interpretación; el capítulo quinto, expone el diseño del Manual, el cual constituye el objetivo de la presente tesis; en el capítulo sexto, se emiten las conclusiones de la investigación y finalmente, hay un apartado de referencias que contiene el material bibliográfico citado y un apartado de anexos que contiene los instrumentos utilizados para la recolección de datos.

Capítulo I. Marco contextual y normativo

En este capítulo, se expone un panorama general sobre el status actual de la enseñanza del pensamiento crítico, así como la normatividad internacional, nacional y estatal que lo regula, por ello, es medular abordar lo que ha emitido la UNESCO, OCDE y la UE, a efecto de comprender la observancia que ha realizado México, como país miembro de las dos primeras organizaciones mencionadas, en la implementación del pensamiento crítico dentro de su sistema educativo. Asimismo, se resaltarán los resultados de los indicadores, referentes al pensamiento crítico, de la prueba del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA) 2022 para reflejar los alcances a nivel internacional.

En el plano nacional, se dará un recorrido histórico sobre la enseñanza de la Lógica en México contemplando los Manuales de Lógica más destacados para la enseñanza de dicha disciplina en EMS con el objetivo de presentar cómo la Lógica se ha segregado en el sistema de Bachillerato General en el modelo por competencias hasta su reivindicación por la NEM para el desarrollo del pensamiento crítico. Asimismo, derivado de las proclamas internacionales, se revisará la normatividad educativa nacional mexicana en la EMS, con el propósito de visibilizar en el Bachillerato General la falta de ejercicio del pensamiento crítico, corroborándolo con los resultados de la prueba del Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA) de 2017 y la prueba PISA 2022.

En el contexto estatal se analizará la Ley de Educación del Estado de Puebla, para que, en comparativa con la Ley General de Educación, se contemple que en materia de pensamiento crítico la ley estatal en comento casi por completo una réplica de la ley federal aludida en su aspecto general, señalando algunas distinciones destacadas que hace la ley estatal en cuanto a la educación básica y media superior, bajo el entendido de que en los programas de estudio para los Bachilleratos Generales de Puebla, en el modelo de competencias no figuraba la materia de Lógica, que es la base del desarrollo del pensamiento crítico, ni como componente propedéutico ni como componente básico, sometiendo a análisis dos programas de estudio estatales para indicar las inconsistencias sobre las competencias requeridas relacionadas con lógica y pensamiento crítico.

Finalmente en el ámbito institucional se presentan los contextos de los Bachilleratos Generales: Colegio México como institución privada; y Carmen Serdán de Puebla como institución pública, mismos, que al igual que los demás Bachilleratos Generales del Estado de

Puebla no llevaron la materia de Lógica en el modelo por competencias, así como el contexto del Instituto Gandhi, como preparatoria privada que cuyos estudiantes si tuvieron la formación en Lógica.

1.1 Internacional

1.1.1 El pensamiento crítico en la UNESCO

La UNESCO es la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, y tiene como propósito:

“Contribuir a la paz y a la seguridad estrechando, mediante la educación, la ciencia y la cultura, la colaboración entre las naciones, a fin de asegurar el respeto universal a la justicia, a la ley, a los derechos humanos y a las libertades fundamentales que sin distinción de raza, sexo, idioma o religión, la Carta de las Naciones Unidas reconoce a todos los pueblos del mundo”. (UNESCO, 2022a, Art.1).

Por lo cual, representa el organismo internacional más importante en materia de educación, que actualmente, de entre sus objetivos estratégicos, busca “garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos”. (UNESCO, 2022b, p.21) mismo que también es el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible adoptada por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015).

En ese sentido, para comprender el momento en que la UNESCO incorpora el pensamiento crítico al ámbito educativo, se debe tomar en cuenta que antes de la década de los setentas predominaba en la educación un enfoque conductista, el cual privilegiaba un aprendizaje memorístico por parte del educando y todo el proceso educativo se centraba en el docente, esto debido a que en dicho enfoque, siguiendo a Valdés (2012) “establece que el aprendizaje es un cambio en la forma de comportamiento en función de los cambios del entorno y el aprendizaje es el resultado de la asociación de estímulos y respuestas” (p. 4). De ahí que la función del docente consistía en escoger y diseñar los estímulos adecuados, mismos que el estudiante, como agente pasivo receptor, recibe para aprender.

No obstante, con el impacto de las teorías constructivistas de Piaget y Vygotsky, que llevaron a cabo sendas críticas al conductismo, terminaron por desencadenar un cambio de enfoque

en la educación, denominado constructivista, el cual, puso en el centro del proceso educativo al estudiante, quien funge como parte activa en la construcción de su conocimiento y no como mero sujeto pasivo en la recepción de los contenidos enseñados, adjudicando al docente la tarea de guía u orientador.

En dicho contexto, es hasta los años setenta que la UNESCO incorpora el enfoque constructivista, tal como se puede apreciar en el Informe Faure que al respecto refiere:

La educación ya no se define en relación a un contenido determinado que se trata de asimilar, sino que se concibe, en su verdad, como un proceso del ser que, a través de la diversidad de sus experiencias, aprende a expresarse, a comunicar, a interrogar al mundo y a devenir cada vez más él mismo (Faure et al., 1973).

Es precisamente que el pensamiento crítico tiene lugar en el enfoque constructivista, ya que el estudiante, como agente activo, al hacer uso de la función argumentativa del lenguaje, genera conocimiento a través de la crítica; cuya validez la aporta el empleo de la Lógica; sin embargo, será a partir de la década de los noventa que los organismos internacionales lo adoptarán y convertirán en una exigencia educativa a satisfacer, ello se explica, porque el pensamiento crítico tuvo un despliegue importante de investigaciones hasta la década de los ochenta, años después de la adopción del enfoque constructivista en la educación.

Si bien el pensamiento crítico surgió como una necesidad educativa para renovar a la Lógica en los países anglosajones, es con los estudios y recomendaciones, en los noventa, de la UNESCO que se empieza a instituir educativamente en los países miembros de dicho organismo. En ese sentido, el pensar críticamente se empieza a gestar en el documento *Los Cuatro pilares de la educación* de DeLors donde podemos observar, en el pilar Aprender a conocer, la mención de un sentido crítico: “El incremento del saber, que permite comprender mejor las múltiples facetas del propio entorno, favorece el despertar de la curiosidad intelectual, estimula el sentido crítico y permite descifrar la realidad, adquiriendo al mismo tiempo una autonomía de juicio” (DeLors, 1994, p 2).

Dicho sentido crítico debe ser encausado y motivado por los docentes, en obvia oposición al dogmatismo, en aras de lograr su aspecto práctico para la autonomía de juicio, es decir, que aquello que el sujeto, psíquicamente, afirme o niegue de la realidad (juicio) debe pasar previamente

por un examen crítico de él mismo, aunque como se verá, el pensamiento crítico va más allá de un sentido crítico que solo se queda en el juicio autónomo.¹

Aunado a lo anterior, en el cuarto pilar llamado Aprender a ser, se menciona que:

Todos los seres humanos deben estar en condiciones, en particular gracias a la educación recibida en su juventud, de dotarse de un pensamiento autónomo y crítico y de elaborar un juicio propio, para determinar por sí mismos qué deben hacer en las diferentes circunstancias de la vida (DeLors, 1994, p 7).

No obstante, se hace patente un defecto del que adolecerán la mayoría de documentos internacionales de la UNESCO de la década de los noventa, la falta de conceptualización del pensamiento crítico, así como su utilidad en la vida cotidiana y la manera o recomendaciones para su enseñanza.

A partir de DeLors, el pensamiento crítico se incorporó en importantes instrumentos internacionales durante esa década, de entre los cuales, destaca el que se considera el hito más importante de la UNESCO en educación superior, a saber, *La Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI* de 1998, que conjuga las declaraciones y recomendaciones de las conferencias regionales previas relativas a la transformación del nivel superior, al respecto en su Artículo 9 denominado *Métodos educativos innovadores: pensamiento crítico y creatividad*, inciso b), señala:

Las instituciones de educación superior deben formar a los estudiantes para que se conviertan en ciudadanos bien informados y profundamente motivados, provistos de un sentido crítico y capaces de analizar los problemas de la sociedad, buscar soluciones para los que se planteen a la sociedad, aplicar éstas y asumir responsabilidades sociales. (UNESCO, 1998, Art.9, b)).

Vemos entonces que el pensamiento crítico es fundamental para la transformación de la educación superior, incluso la misma Declaración se propone para alcanzar sus objetivos el cambio de programas de estudio, propiciar la adquisición de análisis crítico, competencias, entre otros. (UNESCO, 1998, Art. 8,). Pero aún con la mención del pensamiento crítico, no queda definido ni aclarada su operatividad.

¹ Para una mejor comprensión de lo que es un juicio véase su concepto en 2.4.3 Lógica Formal de esta investigación.

A partir de entonces, entrado el siglo XXI, la Mtra. María del Carmen Hernández nos refiere las siguientes proclamas internacionales que mencionan el pensamiento crítico: *The Prague Declaration: Towards an information literate society*, (2003); *Beacons of the Information Society: The Alexandria Proclamation on Information Literacy and Lifelong Learning*, (2005); *Declaración de Toledo sobre la alfabetización informacional (Alfin)* (2006); *21st Century Skills and Competencies for New Millennium Learners in OECD Countries*, (2009), *The Moscow Declaration on Media and Information Literacy*, (2012) (Hernández, 2015, p.77); no obstante, en dichas proclamas, sigue sin quedar del todo definido o clarificado el pensamiento crítico, tampoco se le ha considerado en algún tratado internacional educativo vinculante concerniente a su operación y aplicación en la educación.

De manera más contundente y abordada, se empieza a definir y precisar la utilidad del pensamiento crítico en los estudios de la UNESCO como en *El futuro del aprendizaje 2 ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI?* donde refiere varias investigaciones que hacen hincapié a las principales competencias que tienen que desarrollar los educandos como parte de los aprendizajes necesarios para el siglo XXI, entre las que destaca el pensamiento crítico, entendida ésta como la capacidad para el acceso a la información, su análisis y síntesis, posibilitando el acceso a “fuentes de calidad y evaluar su nivel de objetividad” (Scott, 2015, p.5).

Como el pensamiento crítico es una competencia a desarrollar en este siglo XXI, se han establecido líneas de acción para lograr su universalidad. En 2015 la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) adoptó *La agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, donde se plantean 17 objetivos y 169 metas de carácter social, económico y ambiental encaminadas a la erradicación de la pobreza, dentro de esos objetivos, se encuentra el Número 4, denominado *educación de calidad* (ODS 4) que pretende “garantizar una educación inclusiva, equitativa, de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”. (ONU, 2015, p.77).

En la integración de ese objetivo la UNESCO, junto la UNICEF, el Banco Mundial, ONU mujeres y otros organismos, organizaron el Foro Mundial sobre la Educación 2015, en Incheon Corea, por lo que para el logro del ODS 4 “garantizará que todas las personas adquieran una sólida base de conocimientos, desarrollen un pensamiento creativo y crítico y habilidades para la colaboración, y estimulen su curiosidad, valor y resiliencia” (UNESCO et al, 2016, p. 27).

En dicha Conferencia, se entiende al pensamiento crítico como una aptitud no cognitiva, junto con la resolución de problemas, indispensable para el trabajo que permiten reducir la capacidad de diplomados y adaptarse a las exigencias del mercado laboral. No obstante, es importante referir que la *Agenda 2030*, de gran valía, no es vinculante y por tanto el desarrollo del pensamiento crítico dependerá en gran medida de la voluntad unilateral de cada país miembro de la ONU.

En cuanto al contexto latinoamericano, la conferencia de *Teaching philosophy in Latin America and the Caribbean* de la UNESCO donde promueve la enseñanza de la filosofía y el pensamiento crítico, refleja entre desafíos y problemáticas, la de estudiantes que ingresan a las universidades con un “déficit en conocimientos teóricos y prácticos en la comprensión y producción de textos argumentativos” (UNESCO, 2009, p.40) esto a su vez estanca el pensamiento crítico implicando una falta de entendimiento de teorías científicas así como la falta de sustentación de tesis y argumentos, emitiendo, entre sus conclusiones: “La enseñanza de la filosofía en América Latina y el Caribe debe asumir plenamente su papel de estimular el libre ejercicio del pensamiento –pensamiento crítico y responsable” (UNESCO, 2009, p. 40). Con lo cual, el pensamiento crítico adquiere una visión educativa para el desarrollo y producción científica.

De lo anterior, podemos contemplar la necesidad de desarrollar el pensamiento crítico en lo jóvenes como una competencia o habilidad para el siglo XXI, pues su práctica impacta no solo a nivel social, sino también en el ámbito científico y laboral; no obstante, revisaremos lo que otros organismos internacionales han emitido al respecto para enfatizar la necesidad de enseñarlo y, en comparativa, contrastar sus avances normativos.

1.1.2 El pensamiento crítico en la UE

La UE “es una unión económica y política única entre veintisiete países” (Comisión Europea de la UE, 2022, p. 7) y a diferencia de otras organizaciones internacionales, sus países miembros renuncian a una parte de su soberanía a favor de la UE, por lo que abarca asuntos políticos que involucran desde el medio ambiente, la salud, la migración o el mercado hasta la educación, entre otros.

En ese sentido, el pensamiento crítico dentro del ámbito de competencia educativa de la UE, ha sido clarificado, definido y ha mostrado su utilidad, lo cual se refleja en sus recomendaciones, dentro de las cuales destaca, la (2018/C 189/01) emitida por su Consejo, donde

lo estima como una capacidad y herramienta que debe incluirse para el progreso y éxito, en cuyas sociedades, debido al rápido cambio, se deben generar nuevas ideas, teorías, productos y conocimientos. En el considerando 7) también refiere su importancia para la transición a la edad adulta, la ciudadanía activa y la vida laboral y, por lo que respecta a la competencia de lectoescritura que también lo implica, permite distinguir tipos de fuentes, recopilar y procesar información, así como formular y expresar argumentos. (Consejo de la Unión Europea, 2018, pp. 2, 3 y 8).

Por ello, el pensamiento crítico es esencial en la educación europea, ya que, de sus propios estudios, como *Towards a European Education Critical Perspectives on Challenges Ahead* de 2020, se desprende, de entre sus conclusiones, lo siguiente:

Para promover la ambición de un pensamiento crítico ilustrado y una ciudadanía ecológica preocupada por el desarrollo sostenible, es necesario preparar y empoderar a una nueva mano de obra en el ámbito de la educación, en todos los niveles del sistema y, en particular, en los centros escolares y las aulas, donde se debe preparar y apoyar al personal docente y directivo para estas importantes transiciones (Régis MALET, 2020, p. 1).

De esta manera, la UE, ha sido uno de los organismos internacionales que mejor han impulsado el desarrollo del pensamiento crítico en sus países miembros, pues es consciente de las necesidades que se requieren para su implementación y desarrollo en la parte educativa; así mismo, ha hecho de él un elemento esencial para la transición a la vida laboral y lograr el desarrollo sostenible que también impulsa la Agenda 2030 de la UNESCO.

1.1.3 El pensamiento crítico en la OCDE

La OCDE es la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, que se encarga del “diseño y asesoramiento de políticas públicas, para establecer estándares internacionales y proponer soluciones basadas en datos empíricos a diversos retos sociales, económicos y medioambientales” (OCDE, s/f, párraf. 1 y 2). Entre sus funciones, también está el establecimiento de políticas públicas y estándares en materia educativa.

Derivado de lo anterior, la OCDE emitió el documento denominado *Estrategia de Competencias* en cuya edición 2019, “tiene como objetivo ayudar a los países [miembros] a

alcanzar sus ambiciones económicas y sociales” (OCDE, 2019a, p.21), en dicho documento se menciona: “los nuevos conjuntos de competencias para progresar, tanto en el trabajo como en las sociedades modernas, consisten en competencias transversales, como (...) el pensamiento crítico” (OCDE, 2019a, p.28). Es claro, que la OCDE, sigue de cerca la tendencia educativa internacional en cuanto al pensamiento crítico y su importancia en el ámbito social, por ello, resalta, la necesidad de que el pensamiento crítico no sólo es una competencia a desarrollar en los educandos, sino también, en los docentes por la razón educativa de preparar a los estudiantes en el ejercicio de la misma, lo cual requiere de nuevas políticas de apoyo para capacitar a los docentes, al respecto:

Las encuestas de los empleadores muestran sistemáticamente que está aumentando con gran velocidad la demanda de competencias transversales, como la resolución de problemas complejos, el pensamiento crítico, (...). Sin embargo, los sistemas de educación tradicionales no suelen capacitar a las personas con estas competencias. Por tanto, es necesaria una importante transformación para que el profesorado cuente con el apoyo necesario para adquirir esas competencias y aprender a enseñarlas (OCDE, 2019a, p.32).

Otro aspecto importante de este documento es el énfasis que pone en la tecnología para la automatización de la enseñanza que, no obstante, no podrá sustituir tareas transversales, como la creatividad, el trabajo en equipo y el pensamiento crítico, éste último considerándolo como una de las competencias cognitivas y metacognitivas transversales para mejorar el futuro” (OCDE, 2019a, p.72).

Ahora bien, se podría preguntar ¿En qué sentido la OCDE considera al pensamiento crítico como una competencia para mejorar el futuro?, en *Future of Education and skills 2030*, el cual es un proyecto que tiene por objetivo ayudar a preparar los sistemas educativos de los países para el futuro, plantea que después de la crisis financiera global de 2008, hubo sectores que pidieron a las escuelas brindar educación financiera, de manera análoga y ante la creciente ola de *fake news* y desarrollo de tecnologías, que transformaron los medios tradicionales de comunicación, el pensamiento crítico cobra importancia para evaluar fuentes de información provenientes de las redes digitales (OCDE, 2019b, p.52)

La OCDE también contempla que el pensamiento crítico debe abordar los problemas complejos desde diversos enfoques y permite evaluar si las posibles soluciones funcionan, así

mismo, además del pensamiento creativo, el pensamiento crítico permite tener en cuenta los riesgos que implican cada solución, así como también, reflexionar sobre las acciones propias y las de los demás para asumir responsabilidades, con lo cual se logra una autosuficiencia en relación al gasto público para aumentar las posibilidades de emprendimiento en la vida laboral con la intención de contribuir en la sociedad. (OCDE, 2019b, pp. 63, 65 y 89). Para todas estas acciones debe estarse en el entendido de que el sujeto debe aplicar razonamientos deductivos e inductivos para inferir las pautas a seguir en la solución de problemas y ese conocimiento proviene de la Lógica.

Aún con todo el desarrollo amplio que tiene la OCDE en materia de pensamiento crítico, también es consciente de la serie de medidas que deben asumir los países para integrar la competencia en cuestión, sin duda de las más importantes tenemos: el mapeo de los planes de estudio para verificar el grado de incidencia del pensamiento crítico; la capacitación de docentes mediante apoyos públicos para su enseñanza; y la medición del mismo mediante indicadores transversales con la prueba PISA.

Si el pensamiento crítico se trata de una competencia transversal, es de vital importancia que cada docente reciba la capacitación mencionada, pero particularizada en las disciplinas que enseñan; no obstante, cuando se aborde la lógica como elemento esencial del pensamiento crítico en el marco teórico de esta investigación, dicha capacitación no basta con la enseñanza del Desarrollo de Habilidades del Pensamiento, sino que requiere una formación en temáticas lógicas que pueden resultar complejas y por tanto difíciles de enseñar, máxime que dichos contenidos deben ser aterrizados al contexto práctico de sus disciplinas.

1.1.4 El pensamiento crítico en PISA 2022

PISA es el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE y tiene por objetivo, evaluar a estudiantes de quince años en cuanto a conocimientos y habilidades de lectura, matemática y ciencias, también explora la resolución de problemas complejos, el pensamiento crítico y la comunicación efectiva. Para la edición 2022, participaron 81 países y originalmente estaba planeada para el 2021; sin embargo, debido a la pandemia por el Covid-19 se aplazó un año.

De los resultados de la prueba en comento, encontramos que Singapur tuvo la calificación más alta en los tres rubros que conforman la prueba, matemáticas 575 puntos, lectura 543 puntos

y ciencia 561 puntos, seguidos están Japón y Corea, en un marcado liderazgo de países asiáticos que están por encima del promedio de la prueba de 475 puntos (OCDE, 2023a, p. 28).

Mientras que en Latinoamérica los países con mayor puntaje los encabezan Chile con 412 puntos en matemáticas, 448 en lectura y 444 en ciencia; Uruguay con 409 en matemáticas, 430 en lectura y 435 en ciencia; y México con un puntaje de 395 en matemáticas, 415 en lectura y 410 en ciencias (OECD, 2023a, p. 29), los cuales están por debajo del puntaje promedio de la prueba.

En cuanto a la evaluación del pensamiento crítico, éste se encuentra repartido de manera en los tres rubros en que se divide la prueba, para el caso de matemáticas hay ocho niveles, aquellos que implican marcadamente al pensamiento crítico, son el nivel 8 (nivel 6 y más alto en la prueba), y el nivel 6 (nivel 4 en la prueba), el primero de ellos donde, entre otras habilidades:

AtLevel 6, (...) Students at this level are capable of critical thinking and have a mastery of symbolic and formal mathematical operations and relationships that they use to clearly communicate their reasoning. They can reflect on the appropriateness of their actions with respect to their solution and the original situation (OECD, 2023a, p. 92.).

Podemos ver que, de manera transversal, el pensamiento crítico es tomado en cuenta en la parte matemática, para el dominio de las operaciones simbólicas y formales, lo cual, es aportado por la Lógica Formal o Matemática, en dichas operaciones los estudiantes expresan sus razonamientos. Para este nivel, se tomó como base un puntaje de 669 puntos por estudiante, donde encontramos tan solo un promedio de 2% de jóvenes que alcanzaron este nivel. Sin embargo, más de un 85% de estudiantes, en este nivel, provienen de Singapur, Macao (China), Japón, Hong Kong (China), Taipéi China y Estonia (OCDE, 2023b, p. 3).

Otro nivel de competencia que considera al pensamiento crítico dentro de la evaluación matemática es el 4, donde, entre otros aspectos: “Students at this level begin to engage with aspects of critical thinking, such as evaluating the reasonableness of a result by making qualitative judgements when computations are not possible from the given information”. (OECDa, 2023, p. 92.). Aquí, se abarca un dominio de argumentación cualitativa en la matemática, ante la falta de cálculos que demuestren como se llega al resultado, por lo cual el porcentaje de estudiantes es mayor en este nivel que el anterior, ya que los estudiantes logran resolver problemas sin atender en estricto sentido el proceso de las operaciones formales, sino que en ocasiones resuelven

descartando opciones o por aproximación a resultados. Hablamos que el puntaje para este nivel queda en un rango entre 545 y 606 puntos con un porcentaje promedio de 23.6% de estudiantes.

Por lo que respecta a la lectura, al igual que en matemáticas, el pensamiento crítico se encuentra repartido transversalmente entre los niveles en que se divide este campo, siendo el más alto (nivel 6) que lo aborda de manera implícita, pues en éste, los estudiantes pueden utilizar múltiples criterios y generar inferencias a través de piezas de información distantes para determinar cómo se puede utilizar la misma. Así mismo, pueden resolver problemas intertextuales discrepancias y conflictos a través de inferencias sobre las fuentes de información y su validez. (OECD, 2023a, p. 99). Sin embargo, el porcentaje promedio de jóvenes es aún menor que el nivel más alto de matemáticas, con un 1.2% de promedio sobre un puntaje mínimo de 698.

En el nivel 5 en cambio: “Reflective tasks require the production or critical evaluation of hypotheses, drawing on specific information. Readers can establish distinctions between content and purpose, and between fact and opinion as applied to complex or abstract statements.” (OECD, 2023a, p. 99). Se puede ver que este nivel enfatiza la capacidad discriminatoria entre hechos y opiniones propios del pensamiento crítico, a partir de la evaluación crítica de hipótesis; no obstante, en este nivel, se cuenta también, con una baja tasa de porcentaje promedio de 7.2% de los estudiantes ubicándose entre un rango de puntuación de 626 a 698.

Referente a ciencias, el nivel más alto, es decir el 6, tiene un marcado contenido en pensamiento crítico en el cual:

At Level 6, students can draw on a range of interrelated scientific ideas and concepts from the physical, life, and earth and space sciences and use content, procedural and epistemic knowledge in order to offer explanatory hypotheses of novel scientific phenomena, events and processes or to make predictions. In interpreting data and evidence, they are able to discriminate between relevant and irrelevant information and can draw on knowledge external to the normal school curriculum. They can distinguish between arguments that are based on scientific evidence and theory and those based on other considerations. Level 6 students can evaluate competing designs of complex experiments, field studies or simulations and justify their choices (OCDE, 2023a, p. 103).

Se puede observar, que el discriminar la información relevante de la irrelevante, la distinción entre argumentos basados en fundamentos científicos, así como la justificación de elecciones, son aspectos del pensamiento crítico, por lo que el promedio de estudiantes alcanzado en este nivel es de 1.2% con un puntaje mínimo de 708 puntos.

De estos indicadores de la prueba PISA, podemos contemplar que aún falta mucho por hacer para aumentar los promedios de porcentajes en los niveles más altos que concretan integralmente el ejercicio del pensamiento crítico; no obstante, los documentos de los organismos internacionales aludidos, hacen mención de las necesidades que se requieren para aterrizar el pensamiento crítico, al no haber un instrumento jurídico vinculante que comprometa a los países, es de esperarse tener deficiencias en cuanto a la enseñanza y ejercicio de la competencia comentada, para el caso de México, tiene amplias regulaciones normativas sobre el pensamiento crítico; no obstante, en la praxis educativa no se refleja todo lo normado como se verá a continuación.

1.2 Nacional

Para una mejor comprensión de la normatividad nacional que regula el pensamiento crítico y la lógica, es necesario dar un breve recorrido por la historia de la enseñanza de la Lógica en la EMS en México, así como de las primeras menciones del pensamiento crítico en los planes educativos sexenales y la RIEMS, para su posterior regulación en la CPEUM y la Ley General de Educación con motivo de la reforma educativa de 2019 que contempla el modelo de la NEM. Así mismo, se analizarán los resultados de las pruebas PLANEA 2017 y PISA 2022, relacionados con el pensamiento crítico, para mostrar el desarrollo que han tenido los educandos.

1.2.1 Antecedentes históricos de la enseñanza de la Lógica y el pensamiento crítico en México

Desde la época colonial, México ostenta una fuerte tradición en la enseñanza de la Lógica, tal es el caso de Fray Alonso de la Veracruz quien en sus obras *Ecognitio summularum*”, *“Dialectica resolutio”* y *“la Physica speculatio”* elabora lo que se considera el primer Manual de Lógica en la Nueva España; sin embargo, respecto a la EMS, la enseñanza de la Lógica tiene su origen con la creación de la Escuela Nacional Preparatoria en 1868 por Gabino Barreda mediante encargo del presidente Benito Juárez, Barreda, tenía como objetivo reorganizar la educación del país bajo los ideales de la filosofía positivista; sin embargo, el país se encontraba en un ambiente

caótico, producto de las guerras internas e invasiones extranjeras, al respecto Leopoldo Zea menciona el siguiente plan de estudios establecido por Barreda para la ENP:

La educación debería abarcar todas las ciencias positivas, empezando por las matemáticas; de ésta se pasaría a las ciencias naturales, conforme al siguiente orden: cosmografía y física, geografía y química, botánica y zoología. Al final de estos estudios estaba la lógica (Zea, 1968, p. 43).

De este modo la Lógica se convierte en una disciplina teórica que cobra sentido una vez practicadas las ciencias positivas para que doten de ejemplos a la Lógica, mostrando también una dimensión práctica en la ciencia.

En 1880 la ENP sufre reformas en cuanto al plan de estudios, se sustituye la Lógica Positivista de Mill por la Lógica de Tiberghien, debido a un arduo debate en contra de la filosofía positivista², ya que en ésta “no existía certidumbre alguna respecto de las cuestiones de orden moral como lo eran la existencia de Dios, la del alma y destino del hombre.” (Zea, 1968, p. 134). Aun con las diversas reformas que vinieron al Plan de Estudios de la ENP, ahora a cargo de la UNAM, cabe destacar que la materia de Lógica sigue presente en los programas de estudio de sus planteles como obligatoria para cuarto año. (UNAM, 2022, p. 20).

Durante el conflicto revolucionario, siguiendo a Raymundo Morado, el Manual *Nuevo Sistema de Lógica Inductiva y Deductiva* (1903) de Porfirio Parra, será el principal texto de enseñanza de Lógica hasta su sustitución por el Manual *Lógica de las ciencias* en 1938 de Francisco Larroyo (Morado, 2000) con una lógica neokantiana. Posteriormente, la Lógica Formal, que ya gozaba de una amplia difusión en Occidente, es ignorada en México y se crean sistemas propios como la Lógica dialéctica de Eli de Gortari (1950 y 1956).

Ahora bien, la Lógica formal o matemática tendrá relevancia en México a finales de los 60s y aumentarán las publicaciones de Manuales de Lógica, al respecto Morado nos dice:

El primer libro de texto de lógica matemática en México es el Manual de Lógica para Estudiantes de Matemáticas que publica Gonzalo Zubieta Russi en 1968, 89

² Para mayor referencia del debate encarnizado entre Justo Sierra y Mariscal por el cambio de libro de Lógica para la ENP, véase: Valencia A. (2013). Debate en torno a la enseñanza de la lógica en 1880: una experiencia histórica. *Innovación educativa*, 13(63), 41-60. Revisado el 30 de marzo de 2023: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732013000300004&lng=es&tlng=es

años después del Begriffsschrift. En los setentas aparecen media docena de libros, en los ochentas una docena, y en los noventas los estudios lógicos modernos proliferan (Morado, 2000, p. 102).

Con el crecimiento de los centros de educación media en el país, después de la revolución mexicana, se originaron las dos grandes vertientes del bachillerato, a saber, el tecnológico y el general. Con la intención del gobierno de diseñar marcos curriculares comunes, en el Bachillerato Tecnológico, la materia de Lógica formó parte de su plan de estudios, desde el 2012 hasta la actualidad, como componente de formación básica de 1er semestre mediante *Acuerdo número 653 de 2012 de la secretaria de Educación Pública en el que se establece el Plan de Estudios del Bachillerato Tecnológico*. (SEP, 2012, Acuerdo No. 653, artículo 4)

Para el caso del Bachillerato General, en marzo de 1982, dada su proliferación, se llevó a cabo el Congreso Nacional de Bachilleratos en Cocoyoc, Morelos, que determinó, entre otros aspectos, la recomendación de establecer un tronco común, por lo que, se expidió el *Acuerdo número 71 de 1982 SEP, por el que se determinan objetivos y contenido del ciclo de Bachillerato*, donde no figura la materia de Lógica como parte del tronco común (SEP, 1982, Art. 4) manteniéndose de esa manera, así como también en el modelo educativo por competencias, producto de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) en 2008, como se puede apreciar a continuación:

Tabla 1

Mapa Curricular del Bachillerato General basado en un enfoque de competencias

PRIMER SEMESTRE			SEGUNDO SEMESTRE			TERCER SEMESTRE			CUARTO SEMESTRE			QUINTO SEMESTRE			SEXTO SEMESTRE		
ASIGNATURA	H	C	ASIGNATURA	H	C	ASIGNATURA	H	C	ASIGNATURA	H	C	ASIGNATURA	H	C	ASIGNATURA	H	C
MATEMÁTICAS I	5	10	MATEMÁTICAS II	5	10	MATEMÁTICAS III	5	10	MATEMÁTICAS IV	5	10				FILOSOFÍA	4	8
QUÍMICA I	5	10	QUÍMICA II	5	10	BIOLOGÍA I	4	8	BIOLOGÍA II	4	8	GEOGRAFÍA	3	6	ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE	3	6
ÉTICA I	3	6	ÉTICA II	3	6	FÍSICA I	5	10	FÍSICA II	5	10	ESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA DE MÉXICO	3	6	HISTORIA UNIVERSAL CONTEMPORÁNEA	3	6
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	3	6	INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS SOCIALES	3	6	HISTORIA DE MÉXICO I	3	6	HISTORIA DE MÉXICO II	3	6	*	3	6	*	3	6
TALLER DE LECTURA Y REDACCIÓN I	4	8	TALLER DE LECTURA Y REDACCIÓN II	4	8	LITERATURA I	3	6	LITERATURA II	3	6	*	3	6	*	3	6
INGLÉS I	3	6	INGLÉS II	3	6	INGLÉS III	3	6	INGLÉS IV	3	6	*	3	6	*	3	6
INFORMÁTICA I	3	6	INFORMÁTICA II	3	6	***	7	14	**	7	14	*	3	6	*	3	6
ACTIVIDADES PARAESCOLARES	4		ACTIVIDADES PARAESCOLARES	4		ACTIVIDADES PARAESCOLARES	3		ACTIVIDADES PARAESCOLARES	2		***	7	14	**	7	14
	30	52		30	52	ACTIVIDADES PARAESCOLARES	33	60	ACTIVIDADES PARAESCOLARES	32	60	ACTIVIDADES PARAESCOLARES	4		ACTIVIDADES PARAESCOLARES	3	
												ACTIVIDADES PARAESCOLARES	29	50		32	58

Nota 1. * Componente propedéutico. “Aquella que tiene por objetivo sentar las bases cognitivas para el ingreso una etapa educativa posterior” (SEP, 2017, p.878).

Nota 2. ** Componente de formación para el trabajo.

Nota 3. Fuente: Secretaría de Educación Pública. (2017) Planes de Estudio de Referencia del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior.

No obstante, la materia de Lógica pasó a formar parte del componente propedéutico; pero, al ser opcional, es decir, a elección del Bachillerato General de entre las demás asignaturas propedéuticas, se redujo aún más la enseñanza de la lógica en dichas instituciones federales. Por lo cual, de las 21,266 escuelas de EMS en el país, 16,918 son Bachilleratos Generales (Dirección General de Planeación, Programación y Estadística 2023 (DGPPE), p. 32) que no impartían la materia de Lógica como componente básico, una cifra que representa más de la mitad de las instituciones de EMS y que impacta directamente en la falta de desarrollo del pensamiento crítico en 3,104,408 estudiantes de los cuales 1,863,925 son mujeres y 1,614,558 son hombres (DGPPE, 2023, p. 32).

Fue hasta la creación del Nuevo Marco Curricular Común de la NEM en la EMS como resultado de la reforma educativa de 2019, que se rescata e integra a la Lógica de manera implícita en el Área de Conocimiento de Humanidades. En este último modelo se le reivindica debido a los análisis hechos en torno al pensamiento crítico que requerían aspectos importantes de la Lógica para su desarrollo.

Por lo que respecta al pensamiento crítico en México, este vio la luz a partir de la implementación del modelo educativo por competencias, reflejado en el *Programa Nacional de Educación 2001-2006*, donde establece la siguiente directriz para alcanzar una educación de calidad: “Una educación básica de buena calidad es aquella que propicia la capacidad de los alumnos de reconocer, plantear y resolver problemas; de predecir y generalizar resultados; de desarrollar el pensamiento crítico, la imaginación espacial y el pensamiento deductivo” (SEP, 2001, p. 123).

En los siguientes Programas Sectoriales de Educación se ha mantenido el pensamiento crítico como parte fundamental en la Educación Básica; no obstante, queda sin ninguna precisión o regulación de aplicación en alguna normatividad, salvo por el *Acuerdo número 444 de 2008 por*

el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato, el cual fu resultado de la RIEMS en 2008, que contemplaba un modelo educativo por competencias, mismo cuya pretensión era que “los jóvenes que cursan el bachillerato egresen con una serie de competencias que les permitan desplegar su potencial, tanto para su desarrollo personal como para contribuir al de la sociedad” (SEP, 2008, p. 1), en ese sentido las competencias genéricas:

Son competencias clave, por su importancia y aplicaciones diversas a lo largo de la vida; transversales, por ser relevantes a todas las disciplinas y espacios curriculares de la EMS, y transferibles, por reforzar la capacidad de los estudiantes de adquirir otras competencias (SEP, 2008, Art.2).

Por lo que, el pensamiento crítico se insertó en algunos de los atributos de la competencia genérica *Piensa y crítica reflexivamente*, los cuales se mencionan a continuación:

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

Atributos:

§ Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

§ Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.

§ Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.

§ Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.

§ Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.

§ Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

Atributos:

§ Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.

§ Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.

§ Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.

§ Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética. (SEP, 2008, Art. 4).

Así, el pensamiento crítico se convirtió en una competencia transversal, en clara alusión a los documentos citados de la OCDE y la cual impulsó el modelo por competencias en sus países miembros, con lo que el pensamiento crítico en conjunto a la solución de problemas se constituyó como un ámbito del perfil de egreso de la EMS en México donde el estudiante: “utiliza el pensamiento lógico y matemático, así como los métodos de las ciencias para analizar y cuestionar críticamente fenómenos diversos. desarrolla argumentos, evalúa objetivos, resuelve problemas, elabora y justifica conclusiones y desarrolla innovaciones. asimismo, se adapta a entornos cambiantes” (SEP, 2017 p. 212), pero al no haber materia básica de Lógica en los Bachilleratos Generales, resulta incongruente que desarrollasen pensamiento lógico y crítico.

No se omite mencionar que con la RIEMS en 2008 y las presiones de la OCDE con el Plan Bolonia, mediante acuerdos 442 y 444 de la SEP, se pretendió eliminar a las Humanidades, y en consecuencia, a la Filosofía y sus asignaturas, a saber, la Lógica, la Estética y la Ética; lo cual evidenciaba una total contradicción puesto que con el modelo por competencias, como se señaló, pretendían que el estudiante desarrollara habilidades críticas y reflexivas en concordancia con las recomendaciones internacionales relacionadas con el aclamado pensamiento crítico, lo cual se podría conseguir con las disciplinas filosóficas; sin embargo, el Observatorio Filosófico de México con apoyo de diversas asociaciones científicas, logró revertir la decisión reincorporando a las Humanidades y la separación de éstas con las Ciencias Sociales mediante nuevo acuerdo 488 (SEP, 2009, Art. ÚNICO) Al respecto:

Mientras tanto, entendemos que la SEP asume que el rubro de “Humanidades y Ciencias Sociales” comprende no uno sino dos campos disciplinarios. Es decir, se

requiere dejar claro que los campos disciplinarios de las Humanidades y de las Ciencias Sociales son distintos, aunque existan formas complejas de interrelación (Observatorio Filosófico Mexicano, 2009, párrafo 19)

No obstante, la Lógica se mantuvo ajena al Currículo Básico del Bachillerato General, pese a la reivindicación de la Filosofía por parte de la presión del Observatorio Filosófico Mexicano y otras Asociaciones de carácter científico.

Lo contradictorio de este ámbito y que resultó en un evidente problema educativo, es que a pesar de su contemplación como competencia en el sistema de Bachillerato General de algunos estados, como en Puebla, perteneciente a la EMS no contaban con una materia básica para el desarrollo integral de dicho ámbito, excepto por los Bachilleratos Tecnológicos que llevaban la materia de Lógica en primer semestre.

1.2.2 Lógica y pensamiento crítico en la NEM

Como parte de la reforma educativa de 2019, se instituyó un nuevo modelo educativo denominado Nueva Escuela Mexicana, el cual, es una respuesta a las deficiencias del modelo educativo por competencias de 2008 y el posterior currículum de 2017, ya que en dicho modelo, entre otras inconsistencias, se favorecía una visión utilitarista e individual en miras de obtener beneficios en el mercado nacional e internacional, lo cual, manifiesta una lógica de mercado que desembocó la paradoja donde, si bien es cierto que hay un interés de formar ciudadanos, también lo es, “que la ganancia es su único criterio conocido para la interacción social y acepta como destino lo que decidan otros que defienden intereses políticos y sociales ajenos al bienestar general” (SEP, 2019, p.22), lo cual desvincula la atención de problemas sociales, que supuestamente se querían tratar, en favor del individualismo y la perpetuación de las élites.

Además, se demeritaron las carreras técnicas de acuerdo al salario, desvalorizando no solo estas profesiones, sino también, los empleos no cualificados y los no remunerados priorizando la meritocracia. Así mismo, se promovieron evaluaciones sumativas numéricas, donde “no se permite conocer el progreso o retroceso de quien es calificado, ni mucho menos sus necesidades de superación” (SEP, 2019, p.27), dejando de lado la evaluación cualitativa de los educandos y la valoración de las competencias a desarrollar.

Aunado a lo anterior, el modelo por competencias excluyó problemas sociales relacionados con la discriminación, desigualdad, afectación al medio ambiente, entre otros, por lo que, para explicar la realidad, “no basta con asomarse por la ventana del mercado, pues de ese modo siempre tendremos una visión parcial, es preciso abrir la puerta para tener una visión panorámica y experimentarlo en su complejidad” (SEP, 2019, p.22), de ahí, la necesidad de un enfoque interdisciplinar y transversal que aborde las problemáticas sociales.

En cuanto a pensamiento crítico, la principal inconsistencia, era que, aunque se contemplaba el mismo, eran inexistentes los elementos para desarrollarlo, toda vez que, al darle prioridad a las competencias para el sector productivo, se excluían habilidades y destrezas aportados por conocimientos que le son inútiles al mercado, como la lógica, la filosofía o la historia.

De esta manera la NEM se plantea como un:

Proyecto educativo con enfoque crítico, humanista y comunitario para formar estudiantes con una visión integral, es decir, educar no solo para adquirir conocimientos y habilidades cognitivas sino también para: 1) conocerse, cuidarse y valorarse a sí mismos; 2) aprender acerca de cómo pensar y no en qué pensar; 3) ejercer el diálogo como base para relacionarse y convivir con los demás; 4) adquirir valores éticos y democráticos; y 5) colaborar e integrarse en comunidad para lograr la transformación social. Es decir, con la NEM se desea formar personas capaces de conducirse como ciudadanos autónomos, con sentido humano y crítico para construir su propio futuro en sociedad. (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2023, p. 5).

En ese sentido, el pensamiento crítico se convierte en parte fundamental en la formación de educandos y, particularmente en la EMS, contribuye a la transformación social en consonancia al artículo 11 de la LGE (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2024a), coadyubando también, en la toma de decisiones para su futuro y en la solución de problemas conforme a su definición establecida en el artículo 18 fracción VII de la ley en comento.

Ahora bien, como se desglosa en el Marco Teórico de la presente investigación, la Lógica es indispensable para desarrollar el pensamiento crítico; sin embargo, el nuevo Marco Curricular Común de la EMS (MCC), no está organizado en asignaturas, es decir, no se abordan

conocimientos por disciplinas aisladas, por lo que explícitamente no hay materia de Lógica, al igual que no hay materia de Física o Química, ello se justifica, porque una educación estructurada en asignaturas, fragmenta la enseñanza y aprendizaje de los conocimientos, cuando lo que se busca es “cultivar en la práctica una comprensión amplia de cómo en la realidad muchos de los problemas que estudia la ciencia y/o atiende la tecnología sólo se pueden resolver de forma interdisciplinaria” (SEP, 2022a, art.15).

Por lo cual, la manera en que se estructura el nuevo MCC de la EMS, contempla tres currículums, a saber:

1. El currículum fundamental, que “busca atender y resolver la desarticulación de los contenidos, la descontextualización del aprendizaje y el abordaje de conocimientos por disciplinas aisladas o poco conectadas entre sí” (SEP, 2019, p.39), se integra por los Recursos Sociocognitivos y las Áreas de Conocimiento, los primeros están conformados por Lengua y Comunicación, Pensamiento Matemático, Conciencia Histórica y Cultura Digital, por lo que constituyen los elementos para construir, acceder, aprovechar y aplicar el conocimiento de las Ciencias Sociales, Ciencias Naturales, Experimentales, Tecnología y las Humanidades, éstas últimas conforman las áreas de conocimiento y constituyen “todo lo necesario para formar una ciudadanía con una formación integral que permita transformar y mejorar sus condiciones de vida y de la sociedad” (SEP, 2022b, p. 16).

Para una mejor comprensión, tanto los Recursos Sociocognitivos y las Áreas de Conocimiento, vienen a sustituir las materias o disciplinas impartidas en el modelo anterior, es decir, en lugar de enseñar Ética en el cuidado de sí y del otro, Filosofía y Literatura en distintos semestres, todas ellas se enseñarán de manera interdisciplinaria en el Área de Conocimiento de Humanidades, dosificado en tres semestres.

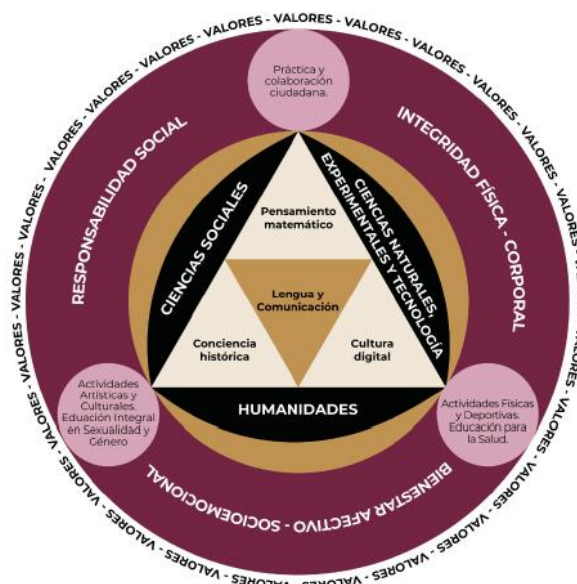
2. Currículo laboral, “permite aumentar las posibilidades de autoempleo, inserción o escalamiento laboral” (SEP, 2022a, art. 7, II) está integrado por competencias laborales básicas y extendidas. Este currículo se enseña a través del componente de formación laboral y complementa los estudios de bachillerato.

3. Currículo ampliado, el cual complementa al currículo fundamental “promueve el bienestar físico, mental y emocional, tanto en lo personal, como en lo comunitario y lo social”

(SEP, 2022a, art. 7, III). Está constituido por los recursos socioemocionales y los ámbitos de formación socioemocional.

Figura 1

Marco Curricular Común de la Educación Media Superior



Nota 2. Se puede apreciar el currículo fundamental al centro, con los recursos sociocognitivos y las áreas de conocimiento; así mismo, se observan los elementos del currículo ampliado en el círculo exterior.

Nota 1. Fuente: Diagrama tomado de Secretaría de Educación Pública (2019) *Rediseño del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. Documento base. (2019-2022).*

De estos tres currículos, la Lógica, tiene cabida en el currículo fundamental, concretamente en el Área de Conocimiento de Humanidades, asimismo, aunque el pensamiento crítico es transversal en los recursos sociocognitivos y las demás Áreas de Conocimiento, el ejercicio de habilidades para su desarrollo se da también en las Humanidades, al respecto el Art. 11 del MCC de la EMS (SEP, 2022a) refiere:

Humanidades es el área de conocimiento en que el estudiantado y personal docente y el personal académico, valoran, se apropian, usan y actualizan saberes, prácticas, técnicas, habilidades, disposiciones, conocimientos y conceptos de las tradiciones humanísticas entendidas en su generalidad, así como desde la formación filosófica

en lo particular; asume como eje, la formación y el ejercicio de habilidades para el pensamiento crítico, el autoconocimiento y la metacognición, con los objetivos de generar efectos en su experiencia personal y en la experiencia colectiva, presente y futura, y participar en la transformación de la sociedad (Art. 11).

E incluso, se encarga la tarea de la enseñanza de la lógica y el pensamiento crítico a la formación filosófica, la cual, como se señaló, está inserta en las Humanidades, por tanto, en el mismo artículo citado se menciona: “En la formación filosófica se utilizan los siguientes conocimientos: Temas de filosofía; Lógica, argumentación y pensamiento crítico (...)” (SEP, 2022a, Art.11).

Ahora bien, en la NEM en EMS se destinan 13 horas a la semana para impartir Humanidades, en el caso del bachillerato general, se dosifican en 4 horas para primer semestre, 4 para segundo semestre y 5 para tercer semestre (ver figura 2), lo mismo para el bachillerato tecnológico, con la excepción de que las 5 horas se imparten en sexto semestre.

Tabla 2.

Estructura curricular del bachillerato general

SEMESTRE 1	H/S	SEMESTRE 2	H/S	SEMESTRE 3	H/S	SEMESTRE 4	H/S	SEMESTRE 5	H/S	SEMESTRE 6	H/S
Lengua y comunicación I	3	Lengua y comunicación II	3	Lengua y comunicación III	3			Componente de formación propedéutica	3	Componente de formación propedéutica	3
Inglés I	3	Inglés II	3	Inglés III	3	Inglés IV	3	Componente de formación propedéutica (Inglés V)	5	Componente de formación propedéutica	3
Pensamiento matemático I	4	Pensamiento matemático II	4	Pensamiento matemático III	4	Temas selectos de Matemáticas I	4	Componente de formación propedéutica (matemáticas)	4	Componente de formación propedéutica	3
						Conciencia histórica I: Perspectivas del mundo antiguo a la modernidad	3	Conciencia histórica II: El mundo moderno, el expansionismo	3	Conciencia histórica III: La realidad actual en perspectiva histórica	3
Cultura digital Informática I	4	Cultura digital Informática II	1			Componente de formación propedéutica	1	Componente de formación propedéutica	2	Componente de formación propedéutica	3
La materia y sus interacciones	4	Reacciones químicas: conservación de la	4	La conservación de la energía y su interacción	4	La energía en los procesos de la vida	4	Ecosistemas: interacciones, energía y	4	Organismos: estructuras y procesos. Herencia y	4
						Componente de formación propedéutica (Química, física, biología)	3	Componente de formación propedéutica (Geografía)	4	Componente de formación propedéutica (Ecología y medio ambiente)	3
Humanidades I	4	Humanidades II	4	Humanidades III	5	Componente de formación propedéutica (Humanidades)	3				
Ciencias sociales I	2	Ciencias sociales II	2			Ciencias sociales III	2			Componente de formación propedéutica	4
Recurso socioemocional	3	Recurso socioemocional	3	Recurso socioemocional	3	Recurso socioemocional	3	Recurso socioemocional	4	Recurso socioemocional	4
				Módulo	7	Módulo	7	Módulo	7	Módulo	7

Total de 186 horas semana mes. Se incluyen las 28 horas del componente de formación para el trabajo

Nota 1. La tabla muestra los recursos sociocognitivos y las áreas de conocimiento del currículo fundamental, así como los recursos socioemocionales del currículo ampliado que se imparten en la semana.

Nota 2. Fuente: Secretaría de Educación Pública (2022b) *Marco Curricular Común, EMS 2022 Proyecto de transformación de la Educación Media Superior La Nueva Escuela Mexicana.*

Aunque es un logro el rescate de la lógica por la NEM incluida en las Humanidades con una carga horaria significativa, se puntualiza que la formación de los docentes en Humanidades es diversa. Debido a su amplitud y especialización la SEP admite, además de los filósofos, perfiles con Licenciaturas que van desde la Literatura hasta Historia del Arte para impartir esa Área de Conocimiento, las cuáles no llevan formación en lógica.

Por otra parte, dada la complejidad de la Lógica formal, así como la falta de contenidos y su profundidad, agrava la falta de desarrollo del pensamiento crítico, aunque mejoró notablemente respecto al modelo por competencias reivindicado la lógica, resulta insuficiente, por lo tanto, se tiene que atender estas problemáticas para que la NEM justifique sus pretensiones en cuanto pensamiento crítico se refiere.

1.2.3 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General de Educación y Programa Sectorial de Educación 2020-2024

Para una mejor comprensión de la normatividad nacional que regula el pensamiento crítico y la lógica, es menester examinar lo que refiere la CPEUM y la Ley General de Educación al respecto.

Aunque ya se contemplaba desde el 2001 el pensamiento crítico en los Planes Nacionales Educativos sexenales, fue gracias a las reformas educativas de 2019 que el pensamiento crítico queda consagrado en la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* en su artículo 3º, fracción II, que establece, entre otros criterios, para orientar a la educación, el de excelencia estipulando en el inciso i) lo siguiente: “Será de excelencia, entendida como el mejoramiento integral constante que promueve el máximo logro de aprendizaje de los educandos, para el desarrollo de su pensamiento crítico y el fortalecimiento de los lazos entre escuela y comunidad” (Congreso de la Unión, 2024b, Art. 3, II, i)).

Podemos observar, que el pensamiento crítico es elemento indispensable para una educación de excelencia, de ahí, que también se regule en la *Ley Reglamentaria del artículo 3º de*

la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en Materia de Mejora Continua de la Educación (2019), en su artículo 6º fracción VI, replicando lo señalado en la Constitución.

En correspondencia a la Constitución respecto del criterio de excelencia, la NEM, buscará también el mismo, poniendo como “centro de la acción pública el máximo logro de aprendizaje de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes”. (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2024a, Art. 11). Por lo que se despliega el pensamiento crítico como eje central de la NEM.

Aunado a lo anterior, es en la Ley General de Educación, donde se desarrolla el papel del pensamiento crítico en la Educación, en cuyo artículo 12, fracción I, refiere que: “En la prestación de los servicios educativos se impulsará el desarrollo humano integral para: I. Contribuir a la formación del pensamiento crítico” (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2024a, Art. 12), así mismo, en el artículo 13 fracción III de la Ley en comento, queda señalado el fomento de la educación en las personas basado en el empleo del “pensamiento crítico a partir del análisis, la reflexión, el diálogo, la conciencia histórica, el humanismo y la argumentación para el mejoramiento de los ámbitos social, cultural y político” (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2024a, Art. 13), esto con el objeto de lograr una participación activa en la transformación de la sociedad. Vemos entonces, que la argumentación es elemento para el ejercicio del pensamiento crítico, mismo que es aportado por la Lógica.

Para comprender qué es el pensamiento crítico, éste se definió en el artículo 18, fracción VII de la LGE, dotándolo de un fundamento jurídico y teórico que, entre otras consideraciones, se tomará en cuenta para la orientación integral en la formación de los mexicanos en el Sistema Educativo Nacional, al respecto se le conceptualiza como: “capacidad de identificar, analizar, cuestionar y valorar fenómenos, información, acciones e ideas, así como tomar una posición frente a los hechos y procesos para solucionar distintos problemas de la realidad” (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2024a, Art. 18). En esta conceptualización, vemos una síntesis de lo que esgrimieron los organismos internacionales en los documentos antes señalados, por lo que México es correspondido con la UNESCO y la OCDE, en el aspecto normativo y teórico.

En ese sentido, para aplicar lo regulado a la EMS, la SEP diseñó los Programas de Estudios del Área de Conocimiento de Humanidades para primer, segundo y tercer semestre en la EMS, dando cabal cumplimiento a lo señalado en el Programa Sectorial de Educación 2020-2024, ya que en su numeral 6.2 señala que:

El máximo logro de los aprendizajes y el desarrollo del pensamiento crítico en las y los alumnos están íntimamente ligados a la calidad de la educación, y para que ésta exista deben considerarse la pertinencia y la relevancia. La pertinencia se asocia a un currículum, materiales y contenidos adecuados a las necesidades, capacidades, características e intereses de las y los estudiantes. Por otro lado, la relevancia se refiere a que los aprendizajes y conocimientos adquiridos sean útiles y acordes a las exigencias y desafíos del desarrollo regional, nacional y mundial (SEP, 2020, 6.2).

Por lo que, si el pensamiento crítico está ligado a la pertinencia asociada al currículum, materiales y contenidos, que implican los programas y planes de estudio, entonces, el Programa de estudio del Área de Conocimiento de Humanidades posibilita “el ejercicio del pensamiento crítico gestado a partir de análisis, reflexión, diálogo, consciencia histórica, humanismo y argumentación fundada para el mejoramiento de los ámbitos social, cultural y político” (SEP, 2023, p.12). Lo cual se concatena con la transformación social.

En suma, las Humanidades es el Área de Conocimiento que tiene la tarea de la enseñanza de la Lógica para el desarrollo del pensamiento crítico; no obstante, como se verá en el Marco Teórico las dimensiones, que vienen a sustituir lo que en modelo por competencias eran los contenidos, son insuficientes para una enseñanza integral de la Lógica orientada al pensamiento crítico, de ahí que se justifique el diseño del presente Manual.

1.2.3 Indicadores y resultados PLANEA 2017

El Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes, es una prueba que evalúa los aprendizajes clave en Lenguaje y Comunicación y Matemáticas, los cuales: “Son relevantes para la adquisición de nuevos aprendizajes en distintos campos de conocimiento; son fundamentales para el dominio del campo curricular, y prevalecen en el tiempo con cierta independencia de los cambios curriculares” (INEE, 2017, p. 3).

Así mismo, tiene como propósitos:

Conocer la medida en que los estudiantes de distintos niveles de la educación obligatoria logran un conjunto de aprendizajes clave establecidos en el currículo.

Aportar información a las autoridades educativas federales, locales y organismos descentralizados sobre el logro de aprendizajes clave de los estudiantes en la educación obligatoria, así como de las brechas existentes entre diferentes grupos poblacionales; todo ello con el fin de contribuir a las decisiones de política educativa.

Aportar información a la sociedad en general, de manera periódica, sobre el estado que guarda la educación obligatoria respecto a lo que los estudiantes logran aprender, así como las diferencias en los aprendizajes entre distintos grupos de la población escolar (INEE, 2017, p. 2).

Por lo cual, es importante mencionar que dichos aprendizajes clave, conforman los niveles a evaluar para las dos partes en que se divide la prueba PLANEA, es decir, que para Lenguaje y Comunicación existen cuatro niveles de logro, los cuales son acumulativos, por lo cual, “aquellos estudiantes que han adquirido los aprendizajes de un determinado nivel de logro poseen los del nivel previo”. (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación México (INEE), 2017, p.4). Para Matemáticas, la estructura es análoga con cuatro niveles acumulativos.

Sin embargo, en dicha prueba como veremos a continuación, por lo que toca a Lenguaje y Comunicación, se aprecian aspectos que son propios de la Lógica y el pensamiento crítico en los niveles que se evalúan, para los cuales es insuficiente la asignatura de Lenguaje y Comunicación para su logro, remarcando aún más la necesidad de su enseñanza.

De esta manera, en cuanto resultados se tiene que el 33.9% corresponde a los educandos de EMS en Lenguaje y Comunicación que se ubicaron en el nivel I, en el cual, “no identifican la postura del autor en artículos de opinión, ensayos o reseñas críticas; ni explican la información de un texto sencillo con palabras diferentes” (INEE, 2017, p. 6). Si bien este nivel no tiene una carga lógica contundente, identificar una postura es algo concerniente al pensamiento crítico, y su falta de identificación con un porcentaje elevado es preocupante.

Por lo que respecta al nivel II, que tiene a un 28.1% de los evaluados, los estudiantes “identifican ideas principales que sustentan la propuesta de un artículo de opinión breve, discriminan y relacionan información oportuna y confiable, y la organizan a partir de un propósito” (INEE, 2017, p. 6). Nivel que de igual forma se relaciona con el pensamiento crítico que como se

verá más adelante permite discriminar y seleccionar información confiable, lo cual a su vez se puede evaluar con Teoría de la argumentación o reglas de inferencia que aporta la Lógica.

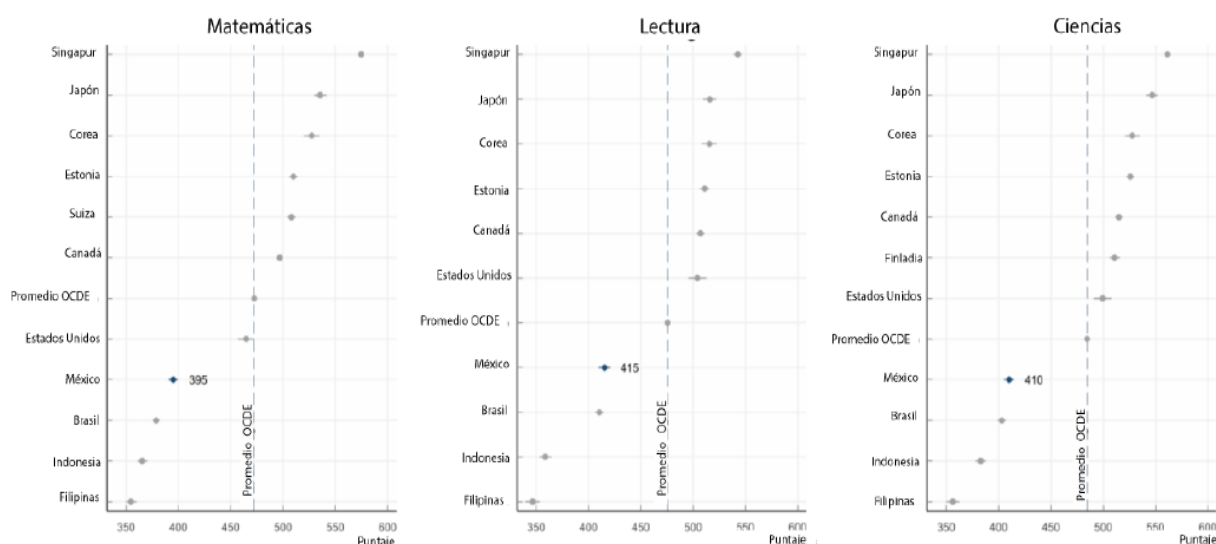
Para el nivel III el 28.7% de educandos “reconocen en un artículo de opinión: propósito, conectores argumentativos y partes que lo constituyen (tesis, argumentos y conclusión” (INEE, 2017, p. 6); y por último, en el nivel IV, que apenas alcanzó el 9.2% de alumnos en donde:

Éstos seleccionan y organizan información pertinente de un texto argumentativo; identifican la postura del autor, interpretan información de textos argumentativos (como reseñas críticas y artículos de opinión) e infieren la paráfrasis de un texto expositivo como un artículo de divulgación (INEE, PLANEA Resultados Nacionales, 2017, p. 6).

Estos últimos dos niveles atienden aspectos directamente relacionados con la Lógica (conectores argumentativos e inferencia) y el pensamiento crítico (selección y organización de información) por lo cual, se corre el riesgo de no elevar los porcentajes señalados al no haber claridad de contenidos lógicos en la NEM a la cual los docentes muestran resistencia ante su aplicación.

1.2.4 Indicadores y resultados PISA 2022

Por lo que respecta a la prueba PISA aplicada en 2022, se tiene que el promedio de resultados fue inferior en matemáticas y ciencia e iguales en lectura en la edición 2018. En matemáticas se registró un retroceso equiparable al promedio de los resultados de PISA 2006, mientras que en ciencias y lectura hubo fluctuaciones menores. En la siguiente tabla, se puede observar que las puntuaciones de México son inferiores al promedio de los países que realizaron la evaluación (OCDE, 2022b, p.1).

Figura 2*Rendimiento promedio de México en la prueba PISA 2022*

Nota 1. Se compara a México con los seis países que tuvieron el mayor rendimiento y con los cinco países que tienen la mayor población de estudiantes de 15 años.

Nota 1. Fuente: la tabla se tomó de OCDE, Base de datos PISA 2022, Tablas I.B1.2.1, I.B1.2.2 y I.B1.2.3

Teniendo en cuenta que los niveles donde más se manifiesta el pensamiento crítico en matemáticas, son el seis y cuatro, México solamente pudo alcanzar un 0.2% del nivel 5 o más en Matemáticas y por lo que respecta del nivel 2 tan solo un 34%, lo que representa una cifra muy por debajo del promedio de la OCDE de 68.9%. Por lo cual, los estudiantes del nivel dos saben hacer como mínimo: “interpretar y reconocer, sin instrucciones directas, cómo se puede representar matemáticamente una situación simple (por ejemplo; comparar la distancia total a través de dos rutas alternas o convertir precios a una moneda diferente)” (OECD, 2022b, p.3). Podemos ver acciones que corresponden a la Matemática, más no al pensamiento crítico, si acaso, la Lógica puede servir también para la representación formal, pero estrictamente las conversiones son operaciones matemáticas.

En cuanto a lectura, de igual forma los niveles más representativos del pensamiento crítico son el cinco y seis como se señaló anteriormente; sin embargo, México solo logró un 1% de estudiantes en el nivel 5 o más, por debajo del promedio de la OCDE de 7%. Entre los niveles dos

al cuatro se logró un 53% de estudiantes en inferioridad al 74% de la OCDE, para el nivel dos los jóvenes mexicanos saben como mínimo:

“Identificar la idea principal en un texto de extensión moderada, encontrar información con base en criterios explícitos, aunque a veces complejos, y pueden reflexionar acerca del propósito y la forma de los textos cuando se les indica explícitamente que lo hagan”. (OECD, 202b, p.3).

Nos encontramos entonces con habilidades que se corresponden más a lo que se enseña en el Área de Lenguaje y Comunicación, por lo que el pensamiento crítico únicamente se refleja en la ubicación de la idea principal de un texto, ya sea por medio del cuestionamiento o por reglas lógicas que implican una idea general.

De este análisis del marco nacional, podemos inferir que el pensamiento crítico es una competencia o habilidad presente en la normatividad educativa de México; sin embargo, dado los resultados de las pruebas PLANEA y PISA, el abismo presente entre la praxis educativa y el marco legal es enorme, dado que los indicadores relacionados al pensamiento crítico de ambas evaluaciones son deficientes y esto se debe a una serie de factores cuyo foco se centra en un abandono de la Lógica en la EMS, pese a que se ha retomado en la NEM, así mismo tenemos el problema de la falta de capacitación de docentes en este conocimiento que de no atenderse, no lograremos las transformaciones sociales que promueve el nuevo modelo educativo mexicano.

1.3 Estatal

En este apartado se hará una comparativa entre la Ley General de Educación y la Ley de Educación del Estado de Puebla, a efecto de verificar la réplica de artículos en ambas normas en cuanto al pensamiento crítico en su aspecto general, que involucra todos los niveles educativos, pero con diferencias sustanciales en lo particular, por cuanto hace a la educación primaria, secundaria y media superior, también se analizarán algunas inconsistencias de los programas de estudios de primer semestre en relación con el abandono de la Lógica y se expondrá el déficit que tiene el Estado sobre los indicadores de la prueba PLANEA que son un reflejo de lo que sucedió a nivel Federal.

1.3.1 Ley de Educación del Estado de Puebla

Al igual que la Ley General de Educación, la Ley de Educación del Estado de Puebla (LEEP) regula el pensamiento crítico, ésta última legislación replica todos los artículos relativos al pensamiento crítico en su parte general, es decir sin distinción de niveles educativos, que establece la LGE, diferenciándose únicamente por su referencia al Estado o a los poblanos, vemos entonces que el artículo 10, fracción I de la LGE concerniente a la prestación de los servicios educativos que impulsará la educación sostenible y el desarrollo humano integral para que las personas del Edo. de Puebla puedan contribuir a la formación de su pensamiento crítico (Congreso del Estado Libre y Soberano de Puebla, 2023) es homólogo a lo que se contempla en el artículo 12 fracción I de la LGE, explicado anteriormente en el contexto nacional.

Así mismo, el artículo 11, fracción III de la LEEP, referente al fomento de una educación sostenible en las personas basada en el empleo del pensamiento crítico para la transformación “de la sociedad a partir del análisis, la reflexión, el diálogo, la conciencia histórica, el humanismo y la argumentación para el mejoramiento de los ámbitos social, cultural y político” (Congreso del Estado Libre y Soberano Puebla, 2023) es una repetición del artículo 13, fracción III de la LGE. Iguales resultan también, el artículo 14 fracción X de la LEEP y el artículo 16 fracción X de la LGE, relativos al criterio de excelencia que debe orientar a la educación para lo cual es fundamental el desarrollo del pensamiento crítico, los cuales, a su vez, son claras alusiones al Art. 3º fracción II, inciso i) de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Por lo que respecta, al artículo 63, fracción VII de la LEEP, que define el pensamiento crítico como una “capacidad de identificar, analizar, cuestionar y valora fenómenos, información, acciones e ideas, así como tomar una posición frente a los hechos y procesos para solucionar distintos problemas de la realidad.” (Congreso Libre y Soberano del Estado de Puebla, 2023) es una réplica del artículo 18 fracción VII.

No obstante, las asimilaciones presentadas, la LEEP, a diferencia de la LGE, presenta diferencias sustanciales, que no contempla la LGE, cuando trata el pensamiento crítico en los niveles educativos de primaria, secundaria y media superior, también, hace alusiones en su apartado de la educación humanista, las cuales, analizamos a continuación.

En el artículo 27, plantea como parte del objeto de la educación primaria, motivar en los educandos, el desarrollo del pensamiento crítico; sin embargo, más importante y relevante resulta

el artículo 28 fracción VII, que establece, de entre las características y finalidades de la educación primaria:

Propiciar el ejercicio crítico y reflexivo sobre los objetos de conocimientos mediante el trabajo intelectual, lógico y sistemático, de tal modo que el educando se haga agente activo de su proceso de aprendizaje; así como la comprensión, aplicación y uso responsable de la tecnología (Congreso del Estado Libre y Soberano de Puebla, 2023)

Resulta un acierto educativo determinar, desde la educación primaria, en que recae el pensamiento crítico, así como la especificación de algunas herramientas de las que se vale; en ese sentido, es el propio conocimiento que debe ser sometido al análisis del pensamiento crítico y aquí vemos que la lógica es la disciplina que permitirá dicho análisis, más adelante, como se verá en el Marco Teórico, aunque el niño no pueda llevar a cabo operaciones formales lógicas mentalmente, la niñez es un estadio prelógico cuyas operaciones es necesario fortalecer porque subyacen y son necesarias para llevar a cabo el cálculo proposicional lógico que permite hacer deducciones válidas de manera hipotética al adolescente.

Por otra parte, este artículo proyecta evidentemente un enfoque constructivista, donde hace del pensamiento crítico un medio para que el niño, de manera activa, construya su conocimiento, lo cual impactará en los niveles educativos subsiguientes en la producción científica a partir de la crítica. Por otro lado, el pensamiento crítico se vuelve clave para el cuestionar las tecnologías y hacer conciencia sobre sus aplicaciones y su uso responsable.

Tocante a la educación secundaria el artículo 29 establece como objeto de este nivel educativo, entre otros elementos, “inducir la capacidad de observación, análisis y reflexión crítica” (Congreso del Estado Libre y Soberano de Puebla, 2023); por lo que conviene preguntar ¿Por qué reflexión crítica y no pensamiento crítico? Observamos que se opta por un proceso interno, que a diferencia del pensamiento crítico, como señalamos en la Introducción, es una actitud o forma de ser, es decir, que es llevado a la realidad para incidir en ella, lo cual implica la reflexión; sin embargo, esta necesidad responde a lo establecido en el artículo 30, fracción III, que señala, entre otras características y finalidades de la educación secundaria la de: “Formar al educando para el análisis crítico, científico y objetivo de la realidad como base para la búsqueda de soluciones a los problema de su comunidad, de su Municipio, del Estado y del País” (Congreso del Estado Libre y

Soberano de Puebla, 2023). Por lo que se da prioridad a la reflexión crítica para llevar a cabo un análisis en la exploración de soluciones, lo cual también está inmerso en el pensamiento crítico.

Por lo que respecta a la EMS, la LEEP en su artículo 33 señala, entre las características y finalidades del bachillerato “Propiciar el desarrollo de una conciencia valorativa y crítica que permita adoptar actitudes responsables” (Congreso del Estado Libre y Soberano de Puebla, 2023). Se utiliza el pensamiento crítico en un ámbito moral, no solo se trata de usar la lógica para la toma de decisiones, explorar soluciones o asumir posturas, sino que estas deben ser responsables, de lo contrario el pensamiento crítico podría dirigirse a los intereses propios del adolescente afectando a los demás en clara oposición a los planteamientos de la NEM, ya que ésta busca la transformación social en la escuela y la comunidad.

1.3.2 Plan de estudios del Bachillerato General Estatal de Puebla

No obstante los aciertos y precisiones de la LEEP, en los diversos niveles educativos en cuanto a pensamiento crítico nos encontramos ante la misma problemática, a nivel Federal, es decir la inoperancia del pensamiento crítico, aunque la NEM rescató la lógica de manera implícita y un tanto escueta en los programas de Humanidades en la EMS, los Bachilleratos Generales en el Estado de Puebla adolecen más del pensamiento crítico, ya que a diferencia de los Bachilleratos Federalizados, que al menos tenían la opción de la materia de Lógica como componente propedéutico, en el Plan de Estudios del Bachillerato General Estatal de Puebla, bajo el modelo educativo por competencias, era inexistente como materia opcional dentro de las asignaturas propedéuticas de quinto y sexto semestre.

Dicho Plan de Estudios considera la formación de estudiantes desde el enfoque del desarrollo de competencias en apego a lo que dicta la OCDE, la cual considera que una competencia se define “como el conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que pueden aprenderse, permiten a los individuos realizar una actividad o tarea de manera adecuada y sistemática, y que pueden adquirirse y ampliarse a través del aprendizaje” (OCDE, 2017, p. 3). En ese sentido, derivado de la Reforma Integral a la Educación Media Superior (RIEMS) de 2008 se adhiere al Marco Curricular Común de la Educación Media Superior, con lo cual, estructuran sus programas de estudio conforme a tres componentes: el de Formación Básica, el Propedéutico y el de Formación para el trabajo. Al respecto:

Figura 3

Mapa curricular del Bachillerato Estatal de Puebla

MAPA CURRICULAR PLAN DE ESTUDIOS BGE 2018

	Primer Semestre Hrs. 30 Créditos: 57	Segundo Semestre Hrs. 30 Créditos: 57	Tercer Semestre Hrs. 30 Créditos: 51	Cuarto Semestre Hrs. 30 Créditos: 51	Quinto Semestre Hrs. 30 Créditos: 54	Sexto Semestre Hrs. 30 Créditos: 54
	Química I Hrs. 5 Créd. 10	Química II Hrs. 5 Créd. 10	Física I Hrs. 5 Créd. 10	Física II Hrs. 5 Créd. 10	Biología Hrs. 5 Créd. 10	Ecología Hrs. 4 Créd. 8
	Pensamiento Matemático I Hrs. 4 Créd. 8	Pensamiento Matemático II Hrs. 4 Créd. 8	Pensamiento Matemático III Hrs. 4 Créd. 8	Pensamiento Matemático IV Hrs. 4 Créd. 8	Pensamiento Matemático V Hrs. 4 Créd. 8	Geografía Hrs. 3 Créd. 6
	Introducción a la Ciencia Histórica Hrs. 3 Créd. 6	Historia del Siglo XIX Hrs. 3 Créd. 6	Historia del Siglo XX I Hrs. 3 Créd. 6	Historia del Siglo XX II Hrs. 4 Créd. 8	Historia Socioeconómica Hrs. 3 Créd. 6	Socioeconomía del Siglo XXI Hrs. 2 Créd. 4
	Metodología de la Investigación Hrs. 3 Créd. 6	Orientación Educativa Hrs. 3 Créd. 6	Orientación Vocacional Hrs. 3 Créd. 6	Orientación Profesiográfica Hrs. 2 Créd. 4	Literatura I Hrs. 3 Créd. 6	Filosofía Hrs. 3 Créd. 6
	La ética en el cuidado de sí y del otro I Hrs. 3 Créd. 6	La ética en el cuidado de sí y del otro II Hrs. 3 Créd. 6	Educación Artística I Hrs. 3 Créd. 3	Educación Artística II Hrs. 3 Créd. 3	Componente Propedéutico Hrs. 3 Créd. 6	Literatura II Hrs. 3 Créd. 6
	Educación Física I Hrs. 3 Créd. 3	Educación Física II Hrs. 3 Créd. 3	Lenguaje y Comunicación III Hrs. 3 Créd. 6	Lenguaje y Comunicación IV Hrs. 3 Créd. 6	Componente Propedéutico Hrs. 3 Créd. 6	Componente Propedéutico Hrs. 3 Créd. 6
	Lenguaje y Comunicación I Hrs. 3 Créd. 6	Lenguaje y Comunicación II Hrs. 3 Créd. 6	Inglés III Hrs. 3 Créd. 6	Inglés IV Hrs. 3 Créd. 6	Componente Propedéutico Hrs. 3 Créd. 6	Componente Propedéutico Hrs. 3 Créd. 6
	Inglés I Hrs. 3 Créd. 6	Inglés II Hrs. 3 Créd. 6	Componente para el Trabajo Hrs. 3 Créd. 3	Componente para el Trabajo Hrs. 3 Créd. 3	Componente para el Trabajo Hrs. 3 Créd. 3	Componente Propedéutico Hrs. 3 Créd. 6
	Habilidades Digitales I Hrs. 3 Créd. 6	Habilidades Digitales II Hrs. 3 Créd. 6	Componente para el Trabajo Hrs. 3 Créd. 3	Componente para el Trabajo Hrs. 3 Créd. 3	Componente para el Trabajo Hrs. 3 Créd. 3	Componente para el Trabajo Hrs. 3 Créd. 3
						Componente para el Trabajo Hrs. 3 Créd. 3



MATEMÁTICAS



COMUNICACIÓN



HUMANIDADES



CIENCIAS SOCIALES



CIENCIAS EXPERIMENTALES



COMPONENTE PARA EL TRABAJO



COMPONENTE PROPEDEÚTICO

Nota 1. El mapa curricular se integra por 41 asignaturas de Formación Básica, 8 de Formación para el Trabajo y 6 del Componente Propedéutico donde no se considera la Lógica.

Nota 2. Fuente: Secretaría de Educación Pública del Estado de Puebla (2018a) *Mapa Curricular*.

En ese sentido, cada programa de estudio comprende el desarrollo de competencias, las cuales están señaladas en el *Acuerdo número 404 de 2008 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato* por lo que aquellas que desarrollarán el pensamiento crítico, son los atributos conferidos a la Competencia Genérica número cinco. Piensa y crítica reflexivamente, referidos anteriormente.

Sin embargo, lo anterior resultó en severas contradicciones porque dicha competencia genérica, presenta entre sus atributos: *Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez, Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias y Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética* (SEP, 2008, Art. 4); las cuales son competencia de la Lógica clásica, formal e informal; sin embargo, al no tener la materia de Lógica en el marco

curricular estatal, los educandos no tienen nociones sobre teoría de la argumentación, por lo tanto no podían desarrollar los atributos en comento.

Así mismo, en algunos de los programas de educación de primer semestre, como en el de *Ética en el Cuidado de Sí y del Otro I* tenía como parte de su propósito “argumentar críticamente sus decisiones para que en sus ámbitos de interacción decida de forma responsable un estilo de vida activa y saludable” (SEP del Estado de Puebla, 2018b, p.2); sin embargo, el educando al no conocer la estructura de un argumento válido, se corría el riesgo eminente de contradecirse, de afirmar sin sustento de premisas o de argumentar falazmente, así mismo y contra toda razón señalaba como ámbito el “Pensamiento crítico y solución de problemas consistente en utilizar el pensamiento lógico y matemático, así como los métodos de las ciencias para analizar y cuestionar críticamente fenómenos diversos” (SEP del Estado de Puebla, 2018b, p.2) por lo que es legítimo preguntar ¿Dónde se enseñaba Lógica?

Lo mismo sucedía con el Programa de Introducción a la Ciencia Histórica que tenía como parte de su propósito, que el educando: “Desarrolle múltiples capacidades que le favorezcan indagar el acontecer histórico a través de un análisis crítico y reflexivo: de lecturas, de fuentes de información” (SEP del Estado de Puebla, 2018c, Introducción a la Ciencia Histórica, p.2) por lo cual se debió dar las herramientas lógicas para que el educando esté en condiciones de realizar análisis en la validación de fuentes, así mismo, también causa desconcierto la competencia genérica seis “Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva” (SEP del Estado de Puebla, 2018c, Introducción a la Ciencia Histórica, p.3) con su atributo dos, “Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias”. De igual manera, no se puede adquirir dicha competencia y atributo si el educando no recibe instrucción sobre reglas de inferencia para evaluar argumentos o sin tener conocimientos sobre los tipos de falacias que hay.

En ese sentido, para el caso de Puebla, tenemos que de las 1,805 escuelas del nivel Medio Superior, 1,625 corresponden a Bachilleratos Generales públicos y privados (DGPPE, 2022, p. 32) los cuales no contaban con la materia de Lógica como componente básico ni como asignatura propedéutica en el Marco Curricular Común bajo el modelo educativo por competencias, lo cual representa 238,831 educandos de un total de 284,751 que no han tenido un desarrollo integral del pensamiento crítico. Como se ha mencionado sólo los bachilleratos tecnológicos y técnicos en

Puebla tuvieron la materia de Lógica, aunque en un aspecto teórico y fuera de su aplicación contextual, lo cual apenas constituyen 180 plateles con 45,920 educandos que están formados en lógica con un acercamiento al pensamiento crítico.

1.3.3 Indicadores y resultados PLANEA

Aunque el Estado de Puebla tiene un puntaje promedio de 514 puntos en los resultados de la evaluación PLANEA, el cual es más alto con diferencia significativa a la media nacional ubicándose en séptimo lugar, podemos hacer contrastes de los cuatro niveles correspondientes a Lenguaje y Comunicación, que contienen elementos a evaluar relacionados directamente con la Lógica y el pensamiento crítico.

El 27.7% corresponde a los educandos de EMS en Lenguaje y Comunicación que se ubicaron en el nivel I, en el cual, “no identifican la postura del autor en artículos de opinión, ensayos o reseñas críticas; ni explican la información de un texto sencillo con palabras diferentes” (INEE. 2017, PLANEA, p. 6 y 26). Si bien este nivel no tiene una carga lógica contundente, identificar una postura es algo concerniente al pensamiento crítico, y su falta de identificación con un porcentaje elevado es preocupante.

Por lo que respecta al nivel II, que tiene a un 20.3% de los evaluados, “los estudiantes identifican ideas principales que sustentan la propuesta de un artículo de opinión breve, discriminan y relacionan información oportuna y confiable, y la organizan a partir de un propósito” (INEE, 2017, p. 6 y 26). Nivel que de igual forma se relaciona con el pensamiento crítico que como se verá más adelante permite discriminar y seleccionar información confiable, lo cual a su vez se puede evaluar con Teoría de la argumentación o reglas de inferencia que aporta la Lógica.

Para el nivel III el 31.4% de educandos “reconocen en un artículo de opinión: propósito, conectores argumentativos y partes que lo constituyen (tesis, argumentos y conclusión (...))” (INEE, PLANEA 2017, p. 6 y 26); y por último, en el nivel IV, que apenas alcanzó el 16.6/% de alumnos, éstos seleccionan y organizan información pertinente de un texto argumentativo; “identifican la postura del autor, interpretan información de textos argumentativos (como reseñas críticas y artículos de opinión) e infieren la paráfrasis de un texto expositivo (como un artículo de divulgación”. (INEE, 2017, p. 6)

Estos últimos dos niveles atienden aspectos directamente relacionados con la Lógica (conectores argumentativos e inferencia) y el pensamiento crítico (selección y organización de información) por lo cual, se corre el riesgo de no elevar los porcentajes señalados al no haber claridad de contenidos lógicos en la NEM a la cual los docentes muestran resistencia ante su aplicación.

No obstante, las deficiencias señaladas en cuanto a lógica y pensamiento crítico en los Bachilleratos Generales Estatales de Puebla, se presenta como excepción, las preparatoria BUAP, las cuales, en el aspecto normativo, si bien es cierto que la Ley de la BUAP no contempla el pensamiento crítico, el Estatuto Orgánico lo hace de manera parcial, sin referirlo con ese nombre, en el artículo 128, fracción I (Honorable Consejo Universitario de la BUAP, 2023) donde menciona el respeto a la crítica como derecho humano y universitario, por lo cual en dicha normatividad se trata de un derecho ejercible.

En cambio, el Modelo Universitario Minerva de la BUAP podemos encontrar que, entre otros, el principio filosófico de Humanismo y pensamiento crítico que rige a la comunidad universitaria, por lo que bajo esa línea y de acuerdo con su autonomía curricular da cumplimiento a lo señalado contando con la materia de Filosofía (Lógica) para estudiantes de 1er semestre con la intención de que el “egresado acceda de forma crítica y ética al nivel superior” (Honorable Consejo Universitario de la BUAP, 2007, p. 43).

Bajo esta normatividad, dan seguimiento a lo establecido por su misión institucional:

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, como institución pública de educación superior, asume la misión de formar profesionales con alta preparación, ciudadanía crítica, sentido humanista y de comunidades productivas que, con ética rigurosa contribuyan al desarrollo sustentable y justo de mujeres y hombres del estado de Puebla, del país y de las regiones del mundo donde participen. (Honorable Consejo universitario de la BUAP, 2021, p.13).

Como parte de sus resultados en la formación crítica de sus estudiantes como refiere su misión, las preparatorias BUAP han encabezados los primeros lugares desde la primera edición de la Olimpiada de Lógica Estatal de Puebla hasta la actualidad, teniendo participaciones y primeros lugares en las Olimpiadas Internacionales de Lógica celebradas en México, ello porque además de contar con un programa de estudios de Lógica bajo el Plan 07 para primer semestre de preparatoria,

donde se enseña Lógica Informal, Lógica Clásica y Formal, se incentiva la participación de sus estudiantes en estos concursos, aún después de cursar el primer semestre.

Por otra parte, la BUAP busca llevar el pensamiento crítico al ámbito profesional puesto que en el Plan de Desarrollo Institucional 2021-2025, en el Eje Corresponsabilidad Social y Solidaria, identifica como parte de sus problemáticas la formación de universitarios comprometidos con su entorno y preparados para saber responder a sus demandas, con lo cual pretende dirigir esfuerzos para el ejercicio de la práctica profesional con pensamiento crítico (Honorable Consejo Universitario de la BUAP, 2021, p. 33). No obstante, la BUAP es consciente que, para resolver dicha problemática, es necesario, primero atender a los docentes en el ejercicio del pensamiento crítico, por lo que se ha fijado como objetivo específico: “Desarrollar un modelo de docencia resiliente, innovador, flexible, comprometido que incorpore un abordaje humanista y crítico que contribuya al carácter desarrollador de la educación”. (Honorable Consejo Universitario de la BUAP, 2021, p.33). Para ello, se ha fijado como estrategia: “Desarrollo y Renovación de la Planta Docente a través de programas de actualización, retención y habilitación, en un modelo de Gestión del Conocimiento” (Honorable Consejo Universitario de la BUAP, 2021, p.33).

Por ello, las instituciones de EMS de la BUAP, en contraste con los Bachilleratos Generales del Estado de Puebla, se encuentran en concordancias con las pretensiones de la UNESCO, OCDE, así como con la legislación educativa mexicana nacional, estatal y con su propia normatividad universitaria sobre el pensamiento crítico con base en la lógica; no obstante, veremos que no sucede lo mismo con las siguientes instituciones de EMS donde se aplicarán los instrumentos diagnósticos para la elaboración del Manual propuesto.

1.4 Institucional

1.4.1 Bachillerato General San Andrés

El Bachillerato San Andrés es una institución pública de Educación Media Superior, fundada el 26 de septiembre del año 2000, con número de Clave de Centro de Trabajo (CCT) 21EBH0352B, ubicado en la calle 19 poniente No. 311 de la Colonia San Rafael Comac, del Municipio San Andrés Cholula, Puebla, CP 72840, en zona urbana, con un grado de marginación bajo.

En cuanto a instalaciones, se hayan dos edificios que albergan nueve aulas provistas con proyectores, pintarrones, bancas con paleta y escritorios para docentes; también tiene sala de maestros donde se encuentra la oficina de dirección con dos cubículos y un salón de cómputo. Respecto de sus áreas deportivas, tiene una cancha de fútbol con pasto natural, una cancha de voleibol y una cancha de basquetbol techada, así como un espacio de concreto techado. Así mismo, cuenta con un estacionamiento amplio al interior, donde los estudiantes pueden aparcar sus bicicletas o motocicletas y tiene servicio de cafetería y alimentos con mesas y bancos.

Al ser un Bachillerato de tipo General, proporciona una formación integral que permite a los estudiantes transitar al nivel superior o incorporarse al ámbito laboral (SEP, 2024, p.14) teniendo como misión:

“Formar jóvenes con una sólida educación, valores y principios, que sean capaces de enfrentar los desafíos del siglo XXI con confianza y éxito. Este centro educativo se compromete a brindar una educación de alta calidad, que fomente el desarrollo integral de sus estudiantes, y los prepare para ser líderes y ciudadanos responsables en la sociedad” (Bachillerato San Andrés, s/f)

Sus servicios educativos los ofrece bajo la modalidad escolarizada presencial, con un total de 270 alumnos, al momento de realizarse la presente investigación. Actualmente, han implementado el Modelo de la NEM en cuarto semestre, por lo que los estudiantes de sexto semestre continúan con el modelo educativo por competencias con los programas del Bachillerato General Estatal de 2018, lo cual implica que se han aplicado los tres programas de Humanidades de la NEM de primer, segundo y tercer semestre, con dos maestros para impartir dicha Área de Conocimiento.

En cuanto a su formación en pensamiento crítico y lógica de los educandos, no se encuentra un indicador reciente por lo que únicamente se tienen los resultados de la prueba PLANEA de 2017, que en Lenguaje y Comunicación, donde encontramos aspectos implícitos de pensamiento crítico, de un total de 78 educandos evaluados, 22 alcanzaron el nivel I representando un 28.2%, 16 se ubican en el nivel II proyectando un 20.5%, 34 en el nivel III con un 43.3% y 6 en el nivel IV con 7.7% (Gobierno de México, 2017), lo cual refleja un nivel aceptable en Lenguaje y Comunicación puesto que la mitad están por encima del nivel II y la otra mitad por debajo de dicho nivel.

1.4.2 Bachillerato General Colegio México

El Colegio México, es una institución educativa privada de EMS, fundada el 17 de noviembre de 2009, cuenta con dos planteles donde, en uno de ellos, ofrece servicios educativos de nivel primaria, secundaria y bachillerato, mientras el que nos ocupa, es únicamente Bachillerato General teniendo como Clave de Centro de Trabajo 21PBH0458A y ubicado en la Calle 15 Sur 1302, Colonia Santiago, Puebla Pue., al estar cerca del centro histórico de la ciudad la institución se encuentra en una zona con nivel de marginación muy bajo.

En cuanto a instalaciones, cuenta con 5 salones provistos de un proyector, escritorio para docente y bancas con paleta, una cancha de basquetbol, oficina de dirección y recepción. De igual manera que la institución anterior al ser un Bachillerato de tipo General, proporciona una formación integral que permite a los estudiantes transitar al nivel superior o incorporarse al ámbito laboral (SEP, 2024, p.14) teniendo dentro de su filosofía institucional como misión: “Impartir una educación de calidad, adaptando las nuevas tendencias y herramientas didácticas y pedagógicas en donde el alumno es lo más importante dentro de todo el proceso de enseñanza y cognitivo” (Colegio México, s/f). Por lo cual, se observa un enfoque constructivista centrado en el estudiante como agente activo en la construcción de su conocimiento.

Como parte de la formación de los estudiantes se ofrecen talleres de alemán, artes plásticas, danza, teatro y deportes; así mismo, como considera las nuevas tendencias educativas, propugna por un enfoque crítico en una educación práctica para la vida:

En el Colegio México creemos que una educación de calidad es aquella que fomenta el análisis, la criticidad, el debate y el trabajo en equipo, por eso trabajamos con situaciones de aprendizaje que desafían a nuestros estudiantes de Bachillerato a movilizar sus saberes para modificar su realidad, es decir, ponen en práctica su aprendizaje en las situaciones de la vida donde se desenvuelven, solucionándolas de forma creativa y desarrollando en ellos competencias que les beneficiaran a lo largo de su vida. (Colegio México, s/f).

En ese sentido, se encuentran todavía en la implementación de la NEM, rigiéndose todavía en último grado bajo el modelo por competencias, contando para tal efecto con tres grupos por semestre con una docente que imparte el Área de Conocimiento de Humanidades, al momento de realizarse el presente estudio.

En cuanto a los resultados de la prueba PLANEA de 2017, en Lenguaje y Comunicación de un total de 35 estudiantes evaluados, 5 se ubicaron en el nivel I, representando un 14.3%, 10 en el nivel dos con un 28.6%, 15 en el nivel III con un 42.9% y 5 ubicados en el nivel IV con un 14.3% (Gobierno de México, 2017) ello refleja que más de la mitad de sus estudiantes están por encima del nivel II, lo cual indica una formación aceptable en cuanto a pensamiento crítico y lógica se refiere.

1.4.3 Preparatoria Instituto Gandhi

El Instituto para la educación Gandhi, es una institución educativa de EMS incorporada a la BUAP del sector privado, creada desde 1991, se ubica en la ciudad de Puebla capital con dirección: Privada 2 B sur 3103, Colonia el Carmen Huexotitla, en zona urbana, Clave de Centro de Trabajo 21PBH4010M.

Dentro de su filosofía institucional tiene como misión: “formar jóvenes con una conciencia humana y de servicio, académicamente competentes, comprometidos con su comunidad, preparándolos para la vida y su proyecto personal de universidad" (Instituto Gandhi, 2024). Por lo cual, han adoptado por un modelo educativo con un enfoque humanista centrado en el desarrollo integral de los estudiantes, por lo que contemplan como parte de la formación de estudiantes comprometidos con la sociedad, el aspecto crítico, objeto de esta investigación,

En cuanto instalaciones, cuenta con cinco salones equipados con computadora, proyector, escritorio para docentes y bancas con paleta; salón de cómputo, laboratorio de química, salón de música, oficinas de dirección, control de pagos y servicios escolares, cancha de frontón y cafetería. Durante el desarrollo de la presente investigación, la institución alberga cuatro grupos distribuidos en dos de primer semestre, uno de tercero y otro de quinto semestre con un total de 96 educandos, que asisten a clases bajo la modalidad escolarizada presencial.

Al ser una institución incorporada a la BUAP, da seguimiento al Plan de estudios denominado Bachillerato Universitario Plan 07, basado en el modelo por competencias y cuya última actualización se dio en junio de 2018, dicho plan impulsará la formación integral de los estudiantes y dará respuesta al Modelo Universitario Minerva (BUAP, 2018, p1) desarrollando su aspecto crítico. Por lo cual, como se mencionó cuentan con la asignatura de Lógica y argumentación para primer semestre, impartida por un docente.

Por todo lo expuesto en éste capítulo, se puede aseverar que hay deficiencias en cuanto al desarrollo del pensamiento crítico, a nivel nacional y estatal debido a la reciente implementación de la Lógica y los resultados obtenidos en las pruebas PISA (2022) y PLANEA (2017) que miden dicha competencia de manera transversal, por lo que se requiere maestros que estén formados en Lógica; no obstante, como la asignatura de Humanidades, encargada del desarrollo del pensamiento crítico, es impartida por docentes con diversas formaciones, surge la necesidad de diseñar Manuales de formación en lógica, lo cual es la pretensión de esta tesis y su aplicación en el aula para estar en congruencia con la normatividad internacional y nacional.

Capítulo II. Marco teórico

En este capítulo se realiza una revisión bibliográfica vinculada al objeto de estudio, a saber; la Lógica para reforzar el desarrollo del pensamiento crítico en educandos de EMS, por lo cual, es imprescindible esbozar la teoría cognitiva que explique cómo se desarrolla el razonamiento lógico en los adolescentes, la cual guiará de manera sustantiva el diseño del Manual propuesto. Así mismo, se esbozan los antecedentes históricos del pensamiento crítico, su distinción y relación con la Lógica Informal, así como las posibles temáticas de la Lógica Clásica y Lógica Formal que, acorde a las dimensiones, antes contenidos, de los programas de estudio de Humanidades de la NEM, se vinculen directamente con el desarrollo del pensamiento crítico.

Aunado a lo anterior, se desarrollará la estructura idónea de un Manual educativo a partir del análisis documental bibliográfico para la elaboración del Manual de Lógica propuesto y, dado que pretende ser transversal con orientaciones didácticas, se atenderá al esclarecimiento de estos dos conceptos para lograr el alcance del pensamiento crítico en otras Áreas de Conocimiento, así como la comprensión necesaria para el docente de EMS que pretenda implementarlo en el aula.

Finalmente, una vez descrito el aparato teórico y conceptual que guía la presente investigación se estará en posibilidades de comprender el estado del arte actual en torno a las investigaciones llevadas a cabo en relación con la lógica como base para el desarrollo del pensamiento crítico en el ámbito educativo y los Manuales que se han elaborado para el desarrollo del pensamiento crítico.

2.1 Teorías del Desarrollo Cognitivo

Las teorías de desarrollo cognitivo intentan explicar el desarrollo intelectual de las personas mediante etapas o estadios, correspondidos a rangos de edad, cada uno de los cuales se presentan de manera jerarquizada y cuyas etapas superiores desplazan o suplen a las anteceditas, por lo que cada estadio refleja estructuras cognitivas que presentan cambios conforme se avanza en cada etapa formando una secuencia invariable y que son producto de la interacción del niño con el ambiente, por lo que consideran al sujeto como un agente activo en la construcción de su conocimiento. En ese sentido los representantes más destacados de dichas teorías son el psicólogo suizo Jean Piaget y el psicólogo ruso Lev Vygotsky.

Este último con su teoría sobre la Zona del Desarrollo próximo le da un papel fundamental a los estímulos provenientes del ambiente social, por lo que el lenguaje es la herramienta que más impacta en su desarrollo; no obstante, para los propósitos de esta investigación favorecemos la Teoría del Desarrollo Cognitivo de Jean Piaget, la cual, para explicar adecuadamente el razonamiento lógico, debemos desglosar los factores que permiten el cambio de estadios, los procesos de asimilación y acomodación y los estadios por los que atraviesa el sujeto, dentro de los cuales en el estadio de las operaciones formales, cobra relevancia la lógica.

2.1.1 Teoría del Desarrollo Cognitivo de Jean Piaget

Para el abordaje de la investigación, la comprensión del razonamiento lógico en adolescentes es esencial, ya que éste es el elemento central para el desarrollo del pensamiento crítico en jóvenes que se encuentran en el nivel educativo medio superior, por lo que la Teoría del Desarrollo Cognitivo de Piaget, es el referente idóneo que permite explicar dicha situación, constituyendo la teoría general que guía este trabajo.

La teoría de Piaget tiene su génesis en la preocupación por el conocimiento del autor, es decir, en cómo lo alcanzamos y cómo se construye, por ello, “el método clínico, el cual, observando, escuchando y repreguntando a los niños, se interesa por saber cómo el sujeto desarrolla, desde su nacimiento, estructuras de conocimiento a partir de su experiencia, siendo un ser activo en su proceso de evolución”. (Bálsamo, 2020, p. 7).

Por ello, los autores Gingsburg y Opper (1977) interpretando a Piaget, refieren que los factores que afectan los cambios de un estadio a otro desde el nacimiento hasta la madurez son: la maduración, referente a los cambios biológicos genéticos; la transmisión social, relativo a lo aprendido en el ámbito social; la actividad, proveniente de la exploración y manipulación para adquirir experiencia; y el proceso de equilibrio, proveniente de la interacción entre el sujeto y el ambiente donde descubre nuevos problemas para buscar soluciones.

Aún con los cambios en las estructuras, la constante por la cual se logra el aprendizaje presente en todos los estadios se explica a través de dos mecanismos denominados asimilación y acomodación, el primero de ellos “es el proceso mediante el cual la nueva información se amolda a esquemas pre-existentes” (Gingsburg y Opper, 1977, p. 17.) es decir, que ante un nuevo problema el sujeto intenta enfrentarlo bajo sus esquemas anteriormente aprendidos; por ejemplo, un niño ante una operación algebraica intentará resolverla por vía aritmética, ante el desconocimiento de

las variables. Por lo que respecta a la acomodación es “el proceso mediante el cual el sujeto se ajusta a las condiciones externas” (Gingsburg y Oppen, 1977, p. 17.). En otras palabras, los esquemas preexistentes sufren cambios ante la nueva información aprendida para resolver el problema; por ejemplo, ante una ecuación, una vez aprendido el despeje de incógnitas, el sujeto podrá resolverla. De ambos procesos surge el equilibrio para dar coherencia a su realidad.

Cabe señalar que los dos procesos explicados, se encuentran presentes en el diseño del Manual, por un lado en los apartados de *Para el estudiante*, de cada contenido se presenta el proceso de asimilación, enfrentando al alumno a problemas de carácter lógico que resolverá con sus estructuras previas, posteriormente en los apartados de *Enseñanza del contenido*, de cada contenido se haya el proceso de acomodación, donde el docente mediante la orientación educativa correspondiente enseña las bases teóricas para que nuevamente con las nuevas estructuras aprendidas el estudiante resuelva las problemáticas lógicas planteadas dirigidas hacia el desarrollo del pensamiento crítico.

En ese sentido, Piaget distingue cuatro etapas en el desarrollo cognitivo de los sujetos, derivado de la observación de patrones en la aplicación del método clínico.

1. Etapa sensorio-motor (0-2 años). Refiere Piaget a esta etapa:

“Toda una revolución copernicana en miniatura (...) el recién nacido lo refiere todo así mismo o, más concretamente, a su propio cuerpo, en la meta, cuando se inician el lenguaje y el pensamiento, el niño se sitúa ya prácticamente, como elemento o cuerpo entre los demás, en un universo que él ha construido paulatinamente y que siente ya exterior a sí mismo” (Piaget, 1991, p. 18).

En esta etapa el sujeto solo lleva a cabo acciones motoras como ver, oír, agarrar o pisar, sin la mediación del pensamiento, es decir, sin interiorizar representaciones, por lo que sus estructuras se ven modificadas constantemente por adaptación a través de la manipulación de objetos que toma y lleva a su boca por reflejo, por lo que el aprendizaje es accidental y va progresando de tal manera que va adquiriendo pensamiento simbólico al final del estadio.

Esta etapa se divide en seis subestadios, a saber: 1. Esquema reflejo (0-1 mes). Consistente en reflejos del neonato. 2. Reacciones circulares primarias (1-4 meses). Conformado por acciones motoras simples, ver, mamar, oír, etc. 3. Reacciones circulares secundarias (4-8 meses). Donde

realiza ensayos de acierto y error para repetir efectos interesantes. 4. Coordinación de las reacciones secundarias (8-12 meses). Donde el bebé anticipa y tiene capacidad de encontrar cosas. 5. Reacciones circulares terciarias (12-18 meses). Comprensión de la permanencia de objetos. 6. Combinaciones mentales (18-2 años). Representación interna y principios de lenguaje simbólico (Bálsamo, 2020).

Para este estadio, la mayor ganancia de aprendizaje para el bebé es la permanencia del objeto, es decir “la creencia según la cual una figura percibida corresponde a algo que sigue existiendo aun cuando no se perciba” (Piaget, 1991, p. 23). Lo cual ayuda a representar mentalmente objetos y a darle seguridad al bebé de que cuando la madre se va, ésta regresará.

2. Etapa preoperacional. (2 a los 7 años). Este estadio se caracteriza por la aparición del lenguaje, a partir de lo cual Piaget desprendió tres consecuencias:

Un posible intercambio entre individuos, o sea, el principio de la socialización de la acción; una interiorización de la palabra, o sea, la aparición del pensamiento propiamente dicho, que tiene como soportes el lenguaje interior y el sistema de signos; finalmente, y de forma primordial, una interiorización de la acción como tal, que, de ser puramente perceptiva y motriz, pasa a reconstituirse en el plano intuitivo de las imágenes y las experiencias mentales (Piaget, 1991, p. 28).

Para comprender estas consecuencias es importante describir brevemente las subetapas en que se divide este estadio. 1. Funciones simbólicas (2-4 años), donde la información no se estructura lógicamente; sin embargo, con el juego simbólico (Piaget, 1991, p. 235), el infante es capaz de simular un escenario real con objetos o amigos, por ejemplo, jugar a la casita. Otra característica, es el egocentrismo, lo cual resulta en una limitante puesto que tienen la creencia de que las demás personas, animales y objetos inanimados tienen las mismas concepciones que él, de ahí que piensan que lo imaginario es real, como los amigos imaginarios, se trata pues de un pensamiento mágico, pero pueden caracterizar objetos en su ausencia mediante la representación mental.

No obstante, podemos encontrar un rudimento del razonamiento lógico que interesa a la presente investigación en esta subetapa, una noción de causa y efecto (precausal), donde el infante desde su egocentrismo puede relacionar un hecho como consecuencia de una causa, pero sin saber si la causa es verdadera; por ejemplo, recibir un golpe de un mueble porque el infante piensa que

el mueble tuvo la intención de golpearlo. De esta manera, estamos ante la base primitiva de uno de los principios que rigen la lógica, el principio de razón suficiente. En otras palabras, si existe un evento, entidad o proposición “X” entonces hay una razón suficiente por la que “X” existe. Además, cuando el niño avanza a la otra subetapa y empieza a diferenciar el pensamiento imaginario de lo real, aparecen signos de un pensamiento crítico al cuestionar si el hecho “X” provienen realmente de una causa “Y”.

2. Pensamiento intuitivo (4-7 años). Caracterizado por presentar indicios de razonamiento, el niño comienza a interesarse por saber el porqué de las cosas, refiere Piaget: “la intuición es, en cierta forma la lógica de la primera infancia” (Piaget, 1991, p. 36). Se trata, de su capacidad inquisitiva constante de preguntar:

Entre estas preguntas las primitivas tienden simplemente a saber «dónde» se encuentran los objetos deseados y cómo se llaman las cosas conocidas: ¿Qué es eso? (...) los porqué de la primera infancia presentan una significación indiferenciada, situada a medio camino entre la finalidad y la causa. (Piaget, 1991, p. 37).

Al final de esta subetapa se caracteriza por: la centración, donde el niño enfoca su atención en una cosa o propiedad; la conservación, si un objeto cambia su forma, esto no implica el cambio de sus propiedades básicas; e irreversibilidad, no poder revertir una secuencia de eventos.

3. Operaciones concretas (7-11 años). En este estadio podemos observar la solución de problemas de manera lógica y la desaparición casi por completo del lenguaje egocéntrico, al respecto refiere Piaget:

El niño de siete años empieza a liberarse de su egocentrismo social e intelectual y es capaz, por tanto, de nuevas coordinaciones que van a tener la mayor importancia tanto para la inteligencia como para la afectividad. Por lo que respecta a la primera se trata, de hecho, de los inicios de la propia construcción lógica: la lógica constituye precisamente el sistema de relaciones que permite la coordinación de los diversos puntos de vista entre sí. (Piaget, 1991 p. 58).

Resulta de suma importancia esta etapa pues surgen operaciones concretas relacionadas con la lógica, es de esperarse que las relaciones de causa y efecto dejan de ser referidas a la visión propia del niño, entonces es inevitable la comparación, a nivel social, con la antigua Grecia cuando

se da la transición del mitos al logos, por ejemplo, en la etapa anterior un niño podría suponer que un cuerpo celeste nació porque nosotros nacimos, da una explicación antropológica dice Piaget, (1991, p. 59); sin embargo, como consecuencia del abandono de su egocentrismo el niño puede atribuir la generación a partir de cuerpos de naturaleza similar.

Otro aspecto importante en el desarrollo intelectual de este estadio, son las operaciones aritméticas de adición, sustracción, multiplicación y división, pero para nuestra investigación resulta relevante la comprensión de la transitividad mediante la manipulación de objetos, por ejemplo, con palitos de distinto tamaño y etiquetados con letras, el niño, al compararlos, se da cuenta que en la seriación hay unos más grandes que otros, donde: $A < B$ y $B < C$, pudiendo concluir que $A < C$, es decir, que A es menor que C (Piaget, 1991, p. 70); así mismo, en las operaciones de clasificación, el infante comprende que un conjunto de objetos puede albergar un subconjunto.

De acuerdo con las operaciones señaladas, estamos ante la base primitiva o prelógica de dos operaciones en la Lógica proposicional y teoría de conjuntos, aunque el infante logra sacar conclusiones de transitividad mediante la experiencia con objetos, como en los palitos, es indudable que es la fuente para entender el silogismo hipotético, como una forma de argumentación válida, donde: si p implica q y q implica r , entonces p implica r , cuya formalización es $((p \supset q) \wedge (q \supset r)) \supset (p \supset r)$. De igual manera, comprender que un conjunto de cosas puede albergar un subconjunto de elementos; por ejemplo, el infante observando que el conjunto de las letras que forman el abecedario contiene el subconjunto de las vocales que a su vez contiene la letra “e”, servirá para posteriormente hacer operaciones de transitividad en teoría de conjuntos.

$$A = \{x/x \text{ es letra del alfabeto}\}$$

$$B = \{x/x \text{ es letra de las vocales}\}$$

Entonces es verdadero que $B \subseteq A$, es decir que B es un subconjunto de A y también es cierto que $i \in A$, o sea que la vocal i es un elemento del conjunto A formado por las letras del abecedario y las vocales.

4. Operaciones formales (11 años en adelante). Esta es la etapa que más importa para la presente investigación, en la cual surge el pensamiento lógico ilimitado, donde plantea hipótesis como problemas y, a partir de las mismas, es capaz de hacer deducciones, es decir, tiene la habilidad de desplegar un aparato de supuestos posibles sin atender la realidad para solucionarlos

de manera hipotética, al respecto Piaget refiere: “lo que resulta sorprendente en el adolescente es su interés por todos los problemas inactuales, sin relación con las realidades vividas diariamente o que anticipan, con una desarmante candidez, situaciones futuras del mundo, que a menudo son quiméricas” (Piaget, 1991, p. 83).

Cuando hablamos de operaciones lógicas con hipótesis, como la deducción o la inducción, entonces el adolescente es capaz de producir sistemas o teorías, apareciendo el pensamiento formal, el cual se caracteriza por ser “hipotético-deductivo, o sea, es capaz de deducir las conclusiones que deben extraerse de simples hipótesis y no únicamente de una observación real” (Piaget, 1991, p. 85).

La diferencia entre este estadio y el anterior, es que el niño puede llevar a cabo razonamientos, pero a través de la manipulación de la realidad; en cambio, el adolescente puede prescindir de ésta para sus análisis lógicos sobre supuestos, por lo que se da una transición a las operaciones formales manejando conceptos abstractos, que para el caso de la lógica, son las proposiciones y sus relaciones, Estamos entonces, ante el desarrollo de un cálculo proposicional que según Redmond, “en él se estudian ciertas relaciones entre las proposiciones, las indicadas aproximadamente por las palabras “y”, “o”, “si...entonces...” y “si y sólo si”: se incluye la negación “no”” (Redmond, 1999, p.31).

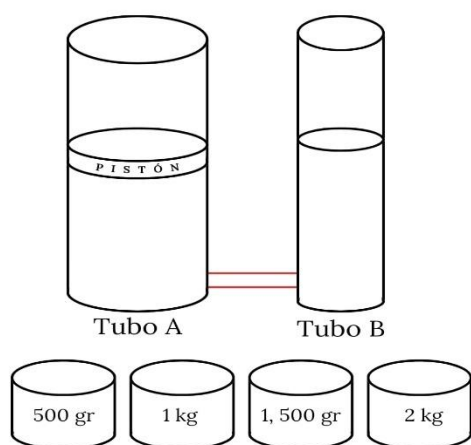
Se hace evidente la aplicación de la Lógica Formal que más adelante se aclarará su acepción; sin embargo, Piaget observó un aspecto fundamental de este proceder lógico en la adolescencia, y es que los cálculos extraídos son evaluados para considerar cuáles son aplicables a la realidad, al respecto: “el equilibrio se alcanza cuando la reflexión comprende que su función característica no es contradecir, sino preceder e interpretar a la experiencia” (Piaget, 1991, p. 87). Se observa, la entrada en juego del pensamiento crítico.

Bien se podría preguntar ¿Cómo es posible el cálculo proposicional en la adolescencia? Piaget asume que las operaciones concretas, de los estadios anteriores, subyacen a las operaciones lógicas, es decir las estructuras del niño son la fuente de las operaciones formales del adolescente, solo que el niño las infiere a partir de la manipulación de objetos, pero el adolescente es capaz de realizarlas hipotéticamente (Piaget, 1991, p. 157); por ejemplo, en experimentos que Piaget e Inhelder (1996, p. 130) realizaron a niños en la etapa operacional hay uno particular donde les presentan una presa hidráulica (ver figura 2) conformada por dos tubos A y B, a los cuales se les aplicó diferentes líquidos como agua o alcohol, el tubo A tiene un pistón al que se le pueden aplicar

pesos distintos, con el objetivo de que los niños expliquen los principios que alteran el nivel del líquido del tubo B, como consecuencia los dos autores observaron que los niños operaban mediante combinaciones que implicaban la exclusión e inclusión de factores que entran en juego, sin embargo, al no abordar el problema de manera sistemática, muchas veces inferían conclusiones inválidas.

Figura 4

Presa hidráulica



Nota 1. Fuente: la imagen se tomó del artículo *Las 16 operaciones binarias y el grupo INRC* (2011) de la Mtra. Elena Ramos Aceves.

En ese sentido, la Mtra. Ramos Aceves, especialista en desarrollo cognitivo de la UNAM, sintetiza los cambios de los factores, a los que llegaron Piaget e Inhelder, que explican las alteraciones posibles de la presa inferidos por los adolescentes.

1. La acción ejercida por la presión del peso del pistón y por los pesos agregados a éste.
2. La supresión o disminución de esta acción por eliminación de los pesos agregados.
3. La reacción que corresponde a la resistencia del líquido, que constituye una presión, pero orientada en sentido inverso y dependiente de la altura y de la densidad del líquido.

4. La supresión o disminución de esta resistencia, por eliminación de una parte del líquido o por sustitución de un líquido de menor densidad (Ramos, 2011, p. 3).

Contextualiza la Mtra. Ramos, 2 es la negación (N) o contradicción de 1; también se niegan o anulan mutuamente 3 y 4; mientras que 1 y 3, al igual que 2 y 4 son contrarios o recíprocos (R). Estas transformaciones ejemplifican la base para las dieciséis operaciones binarias posibles dadas dos proposiciones (p, q) , mismas que surgen en el estadio de las operaciones formales y que posibilitan la deducción y el cálculo proposicional, denominadas grupo INRC. Tomemos, por ejemplo, la disyunción para explicar sus cuatro operaciones binarias. Refiere Piaget:

Llamemos I a la transformación idéntica que deja $p \vee q$ inalterado. Pero puede negarse esta última operación, lo que da (denominando N a la inversión o negación): $\neg(p \vee q) = \neg p \wedge \neg q$ (ni p ni q). También se puede establecer la recíproca R de $p \vee q$, o sea $\neg p \vee \neg q$ (o no $\neg p$ o no $\neg q$) y su correlatividad C, que es $p \wedge q$ (a la vez p y q) (Piaget, 1991, p. 158).

En síntesis, las operaciones del grupo INRC, son producto de las operaciones del estadio operacional de la niñez mediante la manipulación de objetos; sin embargo, las primeras, permiten realizar deducciones de manera hipotéticas, las cuales permiten al adolescente crear teorías y sistemas que llevará y utilizará en su realidad cotidiana; no obstante, es importante aclarar que el razonar lógico no necesariamente lleva a deducir conclusiones válidas, pero lo importante es que se interesa por evaluar lo posible, lo cual es de gran importancia para el ámbito educativo, puesto que el contraste de sus operaciones formales con la realidad posibilita el ejercicio del pensamiento crítico impactando, por ejemplo, el ámbito científico para el desarrollo de teorías a partir de los supuestos demostrados, o en el ámbito individual y social, cuya aplicación permite tomar decisiones fundamentadas y la resolución de problemas.

2.1.2 Neo-piagetismo

Es importante cuestionar sobre la universalidad del estadio de las operaciones formales de Piaget, puesto que cabría pensar si en verdad todos los adolescentes llegan a operar de manera formal, con lo cual, se sospechaba que Piaget sobreestimaba el razonamiento lógico de los adolescentes, ya que éstos y los adultos resuelven problemas algebraicos mediante operaciones aritméticas, correspondientes al estadio operacional.

N. Capon y D. Khun (1979) realizaron un estudio donde a un grupo de 50 mujeres adultas se les dio papel y lápiz para demostrar qué producto era más conveniente de comprar, si un frasco de ajo en polvo de 1.25 onzas a un precio de 41 centavos o un frasco grande de 2.37 onzas a 77 centavos, la forma de realizar el cálculo formal es obteniendo el valor de una onza en cada frasco y luego compararlos para determinar cuál conviene más; sin embargo, menos del 30% de las mujeres aplicaron el razonamiento proporcional, la mayoría restó los precios y escogieron el frasco grande justificando que por 36 centavos tenían 1.12 onzas de más y otras se valieron de su experiencia refiriendo que el frasco más grande es el mejor o también el más barato.

Lo anterior no es de sorprenderse ya que el desarrollo de un pensamiento lógico-matemático depende de factores culturales, ello se demuestra; por ejemplo, con los resultados de la prueba PISA 2022, analizada en el capítulo anterior, ya que los primeros lugares de razonamiento matemático y de pensamiento crítico lo encabezan países asiáticos donde se da una fuerte prioridad a la enseñanza de Matemáticas y Lógica en sus sistemas educativos.

En ese sentido, la Teoría de Piaget fue criticada en cuanto a la universalidad de sus estadios; no obstante, surgieron nuevas teorías cognitivas, que mantienen la postura piagetiana de un desarrollo cognitivo en estadios, además de sostener la participación activa de los sujetos en la producción de su conocimiento, cuyos autores se denominan Neo-piagetianos, pero a diferencia de Piaget, intentan explicar, por una parte, cómo surgen los cambios en cada etapa de acuerdo a la capacidad de procesamiento de información del niño; por la otra, las diferencias individuales entre sujetos de un mismo estadio.

Robbie Case, bajo esa tendencia, considera que “los factores biológicos y experienciales o culturales producen las diferencias” (como se citó en Blumen, 1997, p. 77), propone así, su propia clasificación de estadios, a saber: Estadio Sensoriomotor (0-18 meses), Relacional (18 meses – 5 años), Dimensional (5 años - 11 años) y Vectorial o Dimensional-Abstracto (11 años – 18, 19 años) (Case, 1985). En ese sentido, los progresos en el desarrollo cognitivo se darán conforme a la integración jerárquica de estructuras conforme a su capacidad innata de procesamiento y del incremento de su eficiencia operacional de su memoria de corto plazo. (Blumen, 1997, p. 77). En otras palabras, la eficiencia operacional se alcanza con la práctica extensa, la enseñanza y la maduración biológica.

De igual forma que Case, Kurt Fischer, otro Neo-piagetiano, considera los factores biológicos y culturales como factores que influyen en las diferencias individuales y que posibilitan la transición entre estadios, refiriendo a Fischer, Blumen menciona: “las habilidades de los niños reflejan su ambiente, así como sus características biológicas inherentes. Sin embargo, la instrucción y el soporte social representan dos factores ambientales que pueden variar de sociedad a sociedad y de cultura a cultura” (Blumen, 1997, p. 83).

Es por ello, que el razonamiento lógico, en la etapa del tercer estadio, para que se desarrolle óptimamente, requiere, entre otros factores, de la instrucción educativa, que para efectos de esta investigación será aportada por la enseñanza de la Lógica Informal, clásica, pero sobre todo de la Formal ya que en ésta es donde se practica el cálculo proposicional, la Lógica de primer orden y sus demás extensiones.

2.2 Antecedentes del pensamiento crítico

A efecto de establecer las posibles temáticas de la Lógica que permitan fortalecer el pensamiento crítico, así como proporcionar una definición apropiada de este último que sirva a los propósitos de la presente investigación, es menester dar un recorrido histórico sobre la génesis y evolución del pensamiento crítico y distinguirlo de la Lógica Informal, pues ambos surgieron casi a la par, como movimientos que buscan aplicar la lógica a la vida cotidiana.

En ese sentido, conviene acercarnos a una primera intuición de lo que significa el pensamiento crítico. Dado que el término está conformado por dos palabras, se tiene que pensamiento, implica una multiplicidad de acepciones, por lo que puede referirse a “1. Facultad o capacidad de pensar, 2. Actividad del pensar, o 3. Conjunto de ideas propias de una persona, de una colectividad o de una época”. (Real Academia Española (RAE), 2014). Pero al ser recursivas las dos primeras definiciones, pues nos remiten al verbo pensar, el cual proviene del latín *pensare*, entonces tenemos que pensar puede significar: 1. Formar o combinar ideas o juicios en la mente, “2. Examinar mentalmente algo con atención para formar un juicio, u 3. Opinar algo acerca de una persona o cosa” (RAE, 2014). Por lo que podemos entender el pensamiento como la facultad encaminada a formar juicios e ideas.

Por otro lado, crítico, proveniente del griego κριτικός y latinizado como *criticus* nos remite a la crítica y esta a su vez al verbo criticar que, excluyendo su sentido peyorativo, la entenderemos como: “Analizar pormenorizadamente algo y valorarlo según los criterios propios de la materia de

que se trate” (RAE, 2014). Por lo que en *lato sensu* el pensamiento crítico hace alusión a la facultad de formular juicios a partir de un análisis y valoración pormenorizadas de algo; sin embargo, y como se verá, estos juicios desencadenarán una toma de postura y decisiones que tendrá incidencia en la realidad.

Con este primer acercamiento, es de entender porque algunos autores como el Dr. Alberto Saladino García en *Pensamiento crítico* (2012) o la Mtra. María del Carmen Hernández Salazar en *El pensamiento crítico en los planes y programas gubernamentales en México* (2015) remiten su origen a la Antigua Grecia, en particular a Sócrates, que a través de la mayéutica, como método, realizaba interrogantes cuyas respuestas de sus interlocutores eran analizadas y valoradas para la emisión de juicios verdaderos.

El Dr. Saladino por su parte, retoma a Kant refiriendo que él “categorizó la crítica como el proceso mediante el cual la razón construye los conocimientos fundamentados y le asignó una función legitimadora al mostrar su pretensión de someter todo a la crítica de la razón, incluida la razón misma” (Saladino, 2012 p. 3), y en esa revisión histórica de la crítica pasa por la Modernidad, hasta llegar a la Escuela de Frankfurt con su Teoría Crítica. Sin embargo, aunque lleva a cabo un recorrido histórico pormenorizado, tanto el Dr. Saladino como la Mtra. Hernández, no mencionan quien utilizó por primera vez el término de pensamiento crítico, así como su estrecha relación con la Lógica en su origen.

En ese sentido, el primer personaje en acuñar el término de pensamiento crítico fue el filósofo analítico estadounidense Max Black para designar un libro de Lógica, bajo el nombre *Critical Thinking*, de su autoría en 1946, el cual, pese a que dista de los libros actuales que estudian el pensamiento crítico, se trataba de un libro diferente a manera de Manual que pretendía acercar la Lógica a los estudiantes mediante ilustraciones y lenguaje accesible.

En años subsecuentes, durante la década de los setentas, el pensamiento crítico, según Alejandro Herrera, se constituye como un movimiento, surgido principalmente en Canadá Estados Unidos e Inglaterra, planteando una inconformidad ante la enseñanza de lógicas tradicionales, que se estancaron en la escolástica, o de la Lógica Formal (Herrera, 1996, p.18), la cual, por sus características era demasiado abstracta y no se contextualizaba a la realidad, sino que era estudiada para ser desarrollada como ciencia.

Por otro lado, durante la misma década surge también la Lógica Informal como movimiento, cuyo término, fue empleado por primera vez por el filósofo inglés Gilbert Ryle en su libro *Dilemas* en 1954 para referirse al proceder de la filosofía contra la Lógica Formal; sin embargo, la Lógica Informal como movimiento en los setentas, de acuerdo a Eduardo Harada, responde, al igual que el pensamiento crítico, a una necesidad educativa, pero proveniente de la identificación de estudiantes que al ingreso a las universidades no parecían contar con “la capacidad para el pensamiento abstracto ni haber desarrollado algunas habilidades del pensamiento básicas” (Harada, 2008, p5).

Por su parte, Herrera en su artículo *La situación de la enseñanza del pensamiento crítico. Pasado, presente y futuro de la enseñanza del pensamiento crítico en México*, explica que la lógica informal se trataba de una:

Lógica encaminada a capacitar a los estudiantes para encontrar argumentos en la forma en que estos se presentan en los medios masivos de comunicación. Se trataba de ofrecer cursos que tuviesen importancia para el razonamiento cotidiano, para los argumentos sobre racismo, contaminación, pobreza, sexo, la guerra atómica, la explosión demográfica, etc. (Herrera, 2008, p. 17).

Lo anterior, ha desencadenado múltiples confusiones, pues hay autores que consideran que el pensamiento crítico y la Lógica Informal son lo mismo, puesto que persiguen una aplicación de la Lógica al contexto real y, según Herrera, abordan conceptos relacionados con la interacción verbal entre personas, tales como, la controversia o la discusión argumentativa, así como conceptos relativos a la argumentación, como, inferencia o deducción y conceptos referentes a la naturaleza proposicional, como verdadero o probable (Herrera, 2008, p. 18). De esta idea, que reduce los dos movimientos aludidos a lo mismo, encontramos el libro de Jhon Hoaglund de 1984 que lleva por título *Critical Thinking: An Introduction to Informal Logic*; no obstante, surgen autores que pretenden diferenciar ambos conceptos, como es el caso de la sección *Informal Logic: Past and Present* de la recopilación *New Essays in Informal Logic*, de Johnson y Blair en 1994.

Aún con las dificultades para diferenciar tanto al pensamiento crítico como la lógica informal, ambas tuvieron un fuerte desarrollo posterior a sus inicios como movimientos, por mencionar algunos, tenemos un fuerte impulso en investigaciones del pensamiento crítico por parte de Richard Paul, quien se ha convertido en una de las principales autoridades sobre el tema y que

en 1980 creó *The Critical Thinking Community*, alojada en el *Center for Critical Thinking* y que busca, de entre sus pretensiones, cultivar el pensamiento crítico en el ámbito educativo. Por otro lado, la lógica informal se vio impulsada en 1978 por Johnson y Blair, quienes convocaron al *Primer Simposio de Lógica Informal en Canadá*, del cual nació la revista *Informal Logic*, donde también se publican artículos sobre el pensamiento crítico y en 1983 en Windsor tuvo lugar el *Segundo Simposio de Lógica Informal*.

Sobre el tema, Alejandro Herrera nos refiere que de 1970 a 1983 se produjeron 69 libros y de 1975 a 1983 se publicaron un 250% más de artículos en relación a los cinco años anteriores, la mayoría en la revista de *Informal Logic Newsletter*. (Herrera, 2008, pp. 17 y 19). Pero, a partir de los ochenta los trabajos sobre la diferenciación en comento, han aumentado considerablemente, entre las revistas que lo abordan, mencionadas por Herrera, destacan: *Argumentation* (desde 1986); *Philosophy and Rhetoric*; *Argumentation and Advocacy*; *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines* (desde 1988); y *Teaching Philosophy* o, en el movimiento de la filosofía para niños, está la revista *Thinking: The Journal of Philosophy for Children* (Herrera, 2008, p32).

Tanto el pensamiento crítico como la Lógica Informal llegarán a México a mediados de los noventas y las revistas que los siguen de cerca, por mencionar algunas, son: *Ergo* de la Universidad Veracruzana, el Boletín de lógica *Modus Ponens* del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM y *La razón comunicada*. Sin embargo, como se ha mencionado en la Introducción del presente trabajo, en México prima una concepción de estudio del pensamiento crítico ligada a la Psicología, por ello, es fundamental precisar lo que implica el pensamiento crítico en la actualidad, ya que su conceptualización y componentes generan discrepancias entre diversos autores que lo abordan.

2.3 Concepciones del pensamiento crítico

Definir el pensamiento crítico, es complejo, puesto que, a diferencia de la Lógica Informal, Clásica o Formal, va más allá de una práctica de ciertas temáticas relacionadas con la argumentación. En la introducción de esta investigación, se mencionó que se trata de una forma de ser, lo cual sugiere, asumir una actitud en la que se ostentan ciertos valores, como la honestidad o la integridad, además, el pensamiento crítico suele estar asociado a habilidades del pensamiento superior como el pensamiento creativo o el pensamiento divergente.

Ante esas asociaciones, han surgido autores de gran relevancia que han definido al pensamiento crítico, en el artículo *“The problem of defining Critical Thinking”* Ralph Johnson, menciona al grupo de los cinco: Matthew Lipman, Richard Paul, Robert Ennis, Harvey Siegel y John McPec (Johnson, 1992), cuyas concepciones son sintetizadas por Harada (2008).

Lipman sostiene que es un pensamiento autocorrectivo y que facilita el juicio porque se basa en criterios. Paul afirma que es un pensamiento disciplinado y autodirigido que ejemplifica las perfecciones del pensamiento. Por su parte, Ennis lo define como un pensamiento razonado y reflexivo orientado a la decisión de qué creer. Mientras que Siegel señala que corresponde al pensamiento el individuo movido adecuadamente por razones. Finalmente, McPeck lo considera la habilidad y la propensión a comprometerse en una actividad con escepticismo reflexivo (p.10).

Ante la variabilidad de acepciones del pensamiento crítico, donde cada una aporta un elemento distinto y otros comunes; siguiendo a Harada, es posible concebir al pensamiento crítico bajo dos acepciones que priman en la bibliografía sobre el tema, una estrecha y otra amplia, al respecto: “la concepción estrecha, de corte más bien filosófico, la lógica informal y el pensamiento crítico son básicamente lo mismo. Así, un curso o libro sobre una de ellas podría incluir perfectamente los mismos contenidos que uno sobre la otra” (Harada, 2008, p.10). Al no haber distinción entre la Lógica Informal y el pensamiento crítico, lo que se piensa en este enfoque, es que para llevar a cabo la crítica se debe pasar primero por el razonamiento; sin embargo, aunque en las vertientes formal e informal de la Lógica, se puede llevar a cabo la crítica, también es cierto que a través de otras disciplinas es posible hacer crítica; por ejemplo, a través de la ciencia o la Filosofía.

Se asume que las proposiciones científicas, aunque se verifican experimental o empíricamente, también presentan en su estructura un razonamiento lógico, ni hablar de las proposiciones filosóficas, que también tienen dicha estructura exceptuando, por supuesto, las del arte, dado sus nexos con la subjetividad de representar las cosas. Por ello, en esta investigación se asume que la Lógica en sus vertientes señaladas está a la base del pensamiento crítico, aunque ello no desvincula otras habilidades con las que se relaciona y que se contemplan en una concepción amplia, a saber:

De procedencia psicológica o usualmente basada en los avances de las ciencias cognitivas, el pensamiento crítico es una disciplina con un objeto de estudio más general que el de la lógica (tanto formal como informal), pues no sólo estudia la capacidad de razonar o argumentar sino todas las capacidades propias del pensamiento complejo o de orden superior (desde percibir y observar, pasando por clasificar y definir, hasta razonar, solucionar problemas, tomar decisiones, planificar cursos de acción y la metacognición) (Harada, 2008, p. 11).

En ese sentido, se observa que, en este enfoque amplio, además de argumentar, inferir y razonar, se requieren habilidades extralógicas, que influirán en la toma de postura y de decisiones; sin embargo, atender en demasía dichas habilidades priorizando la enseñanza de cursos de habilidades superiores del pensamiento, despoja a la lógica como base del pensamiento crítico, precisamente México cae en este vicio y siguiendo a Harada:

Hasta el momento los únicos libros publicados hasta ahora en México sobre pensamiento crítico parten de una perspectiva psicológica y no filosófica, por ello, suelen identificar o confundir la enseñanza de pensamiento crítico con la impartición de algún programa para el “desarrollo de habilidades del pensamiento” (DHP), en el cual se entiende a dichas habilidades como meros instrumentos o herramientas. (Harada, 2008, p.11).

Por ello, vemos impartición de cursos de DHP en escuelas privadas como materias independientes al currículo oficial de la SEP, por ejemplo, el de Margarita A. de Sánchez, bajo la editorial Trillas o el de los sombreros de Bono, priorizando el pensamiento creativo en sus vertientes lateral o divergente en lugar de la enseñanza de la Lógica Clásica, Formal o Informal; no obstante, existen propuestas de pensamiento crítico, como la del norteamericano Dr. Richard Paul, referido anteriormente, que abarcan no sólo el aspecto lógico, sino también, el dominio de ciertos estándares intelectuales universales, o en el contexto nacional, se tiene la propuesta del Dr. Ariel Campirán Salazar, que contempla a la Lógica dentro de las habilidades analíticas. En ese sentido:

El pensamiento crítico es ese modo de pensar – sobre cualquier tema, contenido o problema – en el cual el pensante mejora la calidad de su pensamiento al apoderarse

de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterlas a estándares intelectuales. (Paul y Elder, 2003, p.4).

Entonces, cuando refiere el sometimiento a estándares intelectuales para mejorar la calidad de pensamiento, no sólo se refiere al uso de la lógica, sino también a la “claridad, exactitud, precisión, relevancia, profundidad, amplitud, importancia y justicia” (Paul y Elder, 2003, p.12). por lo cual, de acuerdo con los autores en comento, como resultado, el buen pensador crítico debe:

Formula problemas y preguntas vitales, con claridad y precisión.

Acumula y evalúa información relevante y usa ideas abstractas para interpretar esa información efectivamente.

Llega a conclusiones y soluciones, probándolas con criterios y estándares relevantes.

Piensa con una mente abierta dentro de los sistemas alternos de pensamiento; reconoce y evalúa, según es necesario, los supuestos, implicaciones y consecuencias prácticas y

Al idear soluciones a problemas complejos, se comunica efectivamente. (Paul y Elder, 2003, p.4).

En cuanto a estos puntos citados, el primero es fundamental, puesto que los autores parten, para el razonamiento, de una serie de preguntas cuyas respuestas nos dan cuenta de cada uno de los elementos que integran el pensamiento crítico, los cuáles se extraen de los puntos anteriores, a saber: Propósito, con la pregunta ¿Cuál es mi propósito?; Información, con la pregunta ¿Qué información estoy usando para llegar a esa conclusión?; Inferencias/conclusiones ¿Cómo llegué a esta conclusión?, obsérvese que este elemento es vital, puesto que aquí se hace uso total de la Lógica; Conceptos, ¿Cuál es la idea central?; Supuestos, ¿Qué estoy dando por sentado?; Implicaciones/Consecuencias, ¿Cuáles serían las conclusiones?; Punto de vista ¿Habrá otro punto de vista?, y Pregunta ¿Qué preguntas estoy formulando? (Paul y Elder, 2003, p.8).

Con estas aclaraciones, respecto del pensamiento crítico, diferenciamos éste con la Lógica en las vertientes que estamos contemplando, Clásica, Formal e Informal, al respecto Harada nos refiere:

Los libros sobre pensamiento crítico suelen incluir un capítulo dedicado a la evaluación de las fuentes de información, pues, sin duda, para tomar una decisión o solucionar un problema o antes de ponerse a inferir, razonar o argumentar es necesario contar con información confiable (Harada, 2008, p.12).

Por ello, hay un sentido epistemológico en cuanto a la valoración de la información, cuestión que no aborda la Lógica, ya que la Lógica Clásica y Formal presupone como verdaderas las premisas de un argumento, considerando sólo su validez respecto de la conclusión o de lo que se puede inferir, por tanto, la condición de verdad la contrastará la ciencia. Verificar la confiabilidad de la información, es un acierto que asume el pensamiento crítico y responde a la gran cantidad de información que existe en las redes y el internet, la cual, puede ser engañosa y se ha vuelto una preocupación en el ámbito internacional como se señaló en los estudios de la UNESCO, la UE y la OCDE. Otra diferencia es la siguiente:

Los libros de lógica informal normalmente inician con un capítulo consagrado a los razonamientos y/ o los argumentos (su estructura, sus tipos, su análisis y evaluación). En contraste, los de pensamiento crítico, en sentido amplio, generalmente comienzan con un apartado dedicado al pensamiento y/ o la inteligencia en general (qué son, qué clases hay, etc.) (Harada, 2008, p. 12).

Esto es de gran importancia para el pensamiento crítico, porque recuérdese que abarca las HDP, además, de que los tipos de pensamiento y de inteligencias están orientadas a la resolución de problemas. Como última diferencia:

Mientras que en los libros de lógica informal en sentido débil se incluye el tratamiento de las falacias informales, en los de pensamiento crítico se aborda los prejuicios o actitudes (p. e. egocentrismo y etnocentrismo) que pueden obstaculizar el pensamiento crítico y conducir al dogmatismo (Harada, 2008, p. 12).

Se ha referido anteriormente que el pensamiento crítico es una actitud o una forma de ser, en tal sentido, se comprende por qué aborda los prejuicios y actitudes como el egocentrismo o el etnocentrismo, para Paul y Elder, “el egocentrismo surge del triste hecho de que los humanos no solemos considerar los derechos y necesidades de los demás, ni solemos apreciar el punto de vista de otros o las limitaciones de nuestro punto de vista” (2003, p.9). Es decir, que para ejercer el

pensamiento crítico se requiere de una actitud abierta reconociendo las limitantes propias, de lo contrario la crítica no saldrá de la dimensión subjetiva.

En ese sentido, para el Manual de Lógica propuesto que refuerce el pensamiento crítico, requiere temáticas contextualizadas a la cotidianidad para operar con la Lógica Informal, clásica y Formal, para lo cual se considera a Richard Paul (2004) y Campirán (2017) como autores que dan un fuerte valor a la lógica como elemento imprescindible para el desarrollo del pensamiento crítico y de las habilidades del pensamiento complejo.

Se destacan los siguientes elementos del pensamiento crítico del Dr. Richard Paul y la Dra. Linda Elder:

Tabla 3

Elementos del pensamiento crítico

Elementos	Preguntas
Propósito	¿Qué trato de lograr? ¿Cuál es mi meta central? ¿Cuál es mi propósito?
Información	¿Qué información estoy usando para llegar a esa conclusión? ¿Qué experiencias he tenido para apoyar esta afirmación? ¿Qué información necesito para resolver esa pregunta?
Inferencias/conclusiones	¿Cómo llegué a esta conclusión? ¿Habrá otra forma de interpretar esta información?
Conceptos	¿Cuál es la idea central? ¿Puedo explicar esta idea?
Supuestos	¿Qué estoy dando por sentado? ¿Qué suposiciones me llevan a esta conclusión?
Implicaciones/Consecuencias	Si alguien aceptara mi posición, ¿Cuáles serían las implicaciones? ¿Qué estoy insinuando?
Puntos de vista	¿Desde qué punto de vista estoy acercándome a este asunto? ¿Habrá otro punto de vista que deba considerar?
Preguntas	¿Qué pregunta estoy formulando? ¿Qué pregunta estoy respondiendo?

Nota 1. Tabla elaborada a partir de Paul, R. y Elder, L. (2004). *La mini-guía para el pensamiento crítico Conceptos y herramientas*. Fundación para el pensamiento crítico.

Obsérvese que el elemento de información constituye las premisas a partir de las cuales se extraen las inferencias y conclusiones, que a su vez son un elemento del pensamiento crítico y que

requieren de una formación en Lógica Clásica y Formal, de igual manera las implicaciones son materia propia de la lógica.

Por su parte, la concepción del Dr. Ariel Campirán (2017) del pensamiento crítico, requiere una serie de habilidades del pensamiento, clasificadas por niveles, así se tienen habilidades básicas del pensamiento, habilidades analíticas del pensamiento, habilidades críticas del pensamiento y habilidades creativas del pensamiento, todas ellas orientadas a la toma de decisiones y resolución de problema.

Las habilidades que requieren una formación y que son necesarias para establecer el puente a las habilidades críticas, son las habilidades analíticas, las cuales son: “autoobservar (autoobservación), juzgar (es clave: el juicio personal o tesis), abstraer, analizar (análisis lógico y conceptual del todo a la parte) / sintetizar (síntesis lógica y conceptual de la parte al todo), inferir (implicación o inferencia), argumentar y teorizar”. (Campirán, 2017, p.49), éstas, a excepción de la autoobservación y teorizar, son propias de la lógica, el Dr. Campirán entiende por Lógica “el estudio de las estructuras formales para el razonamiento correcto (...). La validez de nuestras inferencias y las condiciones para ello es la aportación que nos da la lógica”. (Campirán, 2017, p. 42)

Por lo anterior, se considera que la Lógica es la base y el aspecto imprescindible del pensamiento crítico, ya que sin él, aunque se haya evaluado una fuente de información, para que realmente sea confiable, tendrá que pasar por el tamiz del análisis lógico formal e informal, pues apelar a los títulos académicos y aún con pruebas científicas, puede presentar en su estructura argumentativa contradicciones o falacias; así mismo, preguntarse por las ideas centrales, es un aspecto que puede develar la lógica formal, pues la conclusión principal deviene de un conjunto de premisas que son necesarias identificar para llegar a la inferencia central, por ello, premisas que no aporten a la conclusión central, serán discriminadas, también la lógica permite, mediante las reglas de inferencia, sacar implicaciones y consecuencias, es decir, la lógica transversaliza al pensamiento crítico.

Por ello, el aporte del Manual propuesto reforzará los elementos mencionados para un desarrollo integral del pensamiento crítico, máxime que se reconoce aspectos que le son propios y que son materia de la epistemología, en cuanto a la fundamentación científica, la psicología, para

el DHP, la filosofía, para la valoración ética en torno a la justicia y la valoración estética y la retórica para los aspectos emotivos.

2.4 Lógica

Etimológicamente la palabra lógica proviene del vocablo griego *λόγος* (logos) que implica una diversidad de significados, tales como: razón, pensamiento, idea, estudio, argumento, entre otros, es por ello, que, para ofrecer una concepción adecuada de la Lógica, es importante atender dos momentos históricos que marcan a esta ciencia y que serán fundamentales para comprender como opera en el pensamiento crítico.

Si bien los filósofos presocráticos ya hacían uso de ciertas reglas de inferencia lógica, como Zenón de Elea, con la *reductio add absurdum* o filósofos antiguos como Platón, que ya empleaba el principio de no contradicción, podemos aseverar como primer momento histórico, que es Aristóteles a quien debemos la estructuración de esta disciplina en su obra el *Organón*, en donde podemos entenderla, aunque propiamente no ofreció una definición o ni siquiera le dio el nombre de Lógica, como un modo de saber que consiste en conocer por medio de la demostración, y esta demostración, Aristóteles la llama “razonamiento científico”. (Aristóteles, 1995, p. 316).

Las formas de razonamiento para Aristóteles son la Deducción y la Inducción, la primera que parte de lo universal para llegar a una conclusión válida y la segunda de lo particular. En ese tenor, aunque los filósofos medievales hicieron importantes aportes a la Lógica, podemos asegurar que ésta tiene un impulso radical cuando surge la Lógica Formal a finales del siglo XIX, pues antes de este periodo no hay un cambio de tal contundencia: al respecto Kant menciona:

Que desde los tiempos más tempranos la lógica ha transitado por un camino seguro puede verse a partir del hecho de que desde la época de Aristóteles no ha dado un sólo paso atrás. [...] Lo que es aún más notable acerca de la lógica es que hasta ahora tampoco ha podido dar un sólo paso hacia adelante, y por lo tanto parece a todas luces terminada y completa (Kant, 2014, p.15).

Con la crisis matemática surgida en el siglo XIX, surge la teoría de conjuntos como un proyecto de fundamentar la matemática en la Lógica (logicismo); con ello, la Lógica tiene un avance como jamás se ha visto desde Aristóteles. Con los aportes de filósofos matemáticos como Frege, Peano, Russell, entre otros, nace la Lógica Formal.

Por un lado “formal” significa que el lógico no repara en el contenido extralógico de sus argumentos. Es por eso que emplea variables, pues la lógica se aplica a cualquier contenido en el discurso ordinario, en la ciencia y en la filosofía” (Redmond, 1999, p. 21). Es decir, que para la demostrar o inferir de manera válida los argumentos se realizan cálculos utilizando variables, en lugar de oraciones como en la lógica aristotélica o clásica, como en el álgebra, la finalidad es simbolizar las proposiciones para despojar al lenguaje de sus ambigüedades o vaguedades y en ese sentido quedarnos con su contenido conceptual.

No obstante, el objeto de ambas lógicas, la clásica y la formal, e incluso la informal, son los argumentos, por ello, se define a la Lógica de manera general como: La ciencia que tiene como objeto de estudio la validez de los argumentos, implicando su uso contextual y las reglas que posibilitan la inferencia de conclusiones. De esta forma, se engloban tres elementos: 1. La validez de argumentos, de la lógica Clásica y Formal; 2. El uso contextual de los mismos, de la Lógica Informal, y las reglas de inferencia, de la Lógica Formal y Clásica.

2.4.1 Lógica Informal

Siguiendo a Harada, tanto la Lógica Informal como el pensamiento crítico tienen dos concepciones, una débil y otra fuerte, de tal suerte que la Lógica Informal en su aspecto débil se entiende como: “una lógica práctica o una lógica formal (deductiva) aplicada al lenguaje ordinario, creada con fines puramente didácticos y dirigida a quienes no son especialistas en ella, esto es, aquéllos que no se ocupan de los lenguajes y sistemas formales” (Harada, 2008, p. 7). Por lo cual, se trata de una lógica introductoria para aquellos que no son versados en la disciplina, se le suele llamar *baby logic*, y no aborda aspectos de la lógica matemática o simbólica (formal), por lo que tiene una funcionalidad para el ámbito cotidiano de comunicación sin adentrarse en un estudio para su desarrollo teórico como ciencia.

De esta manera, resulta fácil comprender por qué una de las temáticas que se asocian a la lógica informal, en su concepción débil, es el *estudio de las falacias informales*, ya que es una manera útil de evaluar argumentos hablados que pueden parecer válidos, pero por factores extra lógicos, en realidad no lo son.

“Una falacia se define como el tipo de argumento que puede parecer, pero que, mediante una revisión más minuciosa, se prueba que no lo es” (Copi y Cohen, 2013 p. 149). Entendemos por falacia informal “los tipos de errores de razonamientos que surgen por el mal manejo del

contenido de las proposiciones que constituyen un argumento” (Copi y Cohen, 2013, p.150). Es decir, devienen no por inferir equivocadamente una conclusión a partir de las premisas, sino por errores de información que se ofrecen en las premisas.

Las falacias informales son numerosas y su clasificación, dependiendo del autor, suele ser arbitraria, presentamos las cuatro categorías de falacias informales de Copi y Cohen:

Falacias de relevancia. Aquellas en que las premisas no son relevantes para la conclusión extraída, aunque parecen ser relevantes y por eso engañan.

Falacias de inducción deficiente. Aquellas donde la equivocación surge por el hecho de que las premisas del argumento, aunque son relevantes para la conclusión son tan débiles e ineficaces que confiar en ellas es un error garrafal.

Falacias de presuposición. Son las equivocaciones que surgen porque se asume demasiado en las premisas; la inferencia de conclusión depende de suposiciones no justificadas.

Falacias de ambigüedad. Surgen por el uso equívoco de palabras o frases en las premisas o en la conclusión del argumento. (Copi y Cohen, 2013 p. 151).

A estas categorías pertenecen falacias en particular, además de que han sido ampliamente estudiadas, siguen aumentando su número, conviene mencionar a Douglas Walton quien ha profundizado en el tema y que ha publicado una serie de libros, dedicando un libro a cada falacia. No obstante, desde este enfoque débil de la lógica informal, la teoría de las falacias a recibido críticas. Una de ellas, por parte de Richard Paul, exponente del pensamiento crítico, a quien refiere Herrera, “sostiene: que a esta le falta sutileza dialéctica y que hace que los estudiantes refuercen sus visiones del mundo, abrazadas acríticamente, dándoles instrumentos para refutar argumentos que no comparten sus presupuestos” (Herrera, 2013, p. 21). Posteriormente, veremos los postulados de Paul respecto del pensamiento crítico, por el momento, se precisa que Paul, sostiene un enfoque dialéctico, es decir, la dinámica de intercambio de argumentos en el diálogo.

En ese contexto, la lógica informal no se atiene solamente al estudio de las falacias informales, sino también a la argumentación, en ese sentido tenemos una concepción fuerte de la lógica informal, que de acuerdo a Harada:

la lógica informal es diferente de la lógica formal, aunque quizá pueda ser complementaria de ella, ya que aborda aspectos de los razonamientos y, sobre todo, de los argumentos (semánticos y pragmáticos, relacionados con el contenido y el contexto, retóricos y dialécticos, es decir, que tienen que ver con el ethos del argumentador y el pathos del auditorio así como con los supuestos dialógicos que comparten ambos) que no son y tal vez nunca podrán ser tratados convenientemente a través de la lógica formal. (Harada, 2008. p. 8).

Se observa, entonces una postura pragmática en torno a la argumentación que toma en cuenta el contexto en que se emite el argumento, con una dialéctica que considera el aspecto retórico, es decir a la persuasión que dependerá de las intenciones del emisor y el ánimo que pueda provocar en los receptores. Estas consideraciones no son tomadas en cuenta por la lógica clásica y formal, puesto que el análisis de los argumentos se centra en su estructura lógica que esconden y que revela la verdadera significación de las proposiciones.

Inevitablemente, aquí entra un interés por la argumentación dependiente del uso que se le dé al lenguaje, lo cual, nos remite a la teoría de los juegos de lenguaje de Wittgenstein: “Llamaré también juego de lenguaje al todo formado por el lenguaje y las acciones con las que está entretejido” (Wittgenstein, 2009, p. 29). Si en un principio a Wittgenstein, en su obra *Tractatus logico-philosophicus* le interesaba el aspecto lógico que subyace al lenguaje natural, dado que éste presenta ambigüedades, en una segunda etapa marcada por su obra *Investigaciones filosóficas*, lo que le importa es el empleo de los signos, como una multiplicidad de condiciones extralingüísticas que los significan, dice Wittgenstein:

¿Cuál es entonces la diferencia entre el parte o la aserción, «Cinco losas», y la orden, «¡Cinco losas!»? Bueno, el papel que la emisión de estas palabras juega en el juego de lenguaje. Probablemente también será diferente el tono en que se pronuncian, y el semblante y muchas otras cosas (Wittgenstein, 2009, p. 33).

Para reforzar, piénsese en la entonación, ésta puede dar diversas connotaciones de una proposición, como en el sarcasmo, éste se capta a partir de la entonación con la que se pronuncie. De ahí que Copi y Cohen, presenten las siguientes tres categorías de uso del lenguaje: “1. Discurso informativo, para transmitir información. 2. Discurso expresivo, para transmitir y evocar sentimientos, y 3. Discurso directivo. Para encausar o provocar una acción.” (Copi y Cohen, 2013,

pp. 84 y 85). Pero dado, que las palabras suelen tener dos significados, uno literal y otro emotivo, desde este último, se puede valorar una acción como una actitud en la que se está en de acuerdo o desacuerdo, es decir, desde un juicio ético se puede calificar una acción como buena o mala, o correcta e incorrecta; sin embargo, desde la literalidad, se asume una postura en la que se cree o no se cree y remite a los hechos, donde se pretende verificar o analizar cuantitativamente los mismos.

En ese sentido, para la propuesta de Manual que se pretende, se distingue una Lógica Informal del pensamiento crítico, toda vez que el pensamiento crítico abarca el desarrollo de otro tipo de habilidades cognitivas; sin embargo, la Lógica Informal en su aspecto amplio es un elemento indispensable para el pensamiento crítico, porque identificar las falacias y el pragmatismo del lenguaje, permiten analizar, asumir y defender una postura basada en argumentos que atienden el contexto, contenido y empleo del lenguaje, lo cual repercute también en otros elementos que integran el pensamiento crítico como la toma de decisiones y la resolución de problemas.

2.4.2 Lógica Clásica

La Lógica Clásica o aristotélica, en honor a Aristóteles quien estructuró por primera vez esta disciplina, estudia el razonamiento deductivo, por lo que, con este tipo de Lógica se puede discriminar la validez e invalidez de los argumentos deductivos así como las relaciones de sus proposiciones que constituyen las premisas y su conclusión. En ese sentido, empezaremos por aclarar que se entiende por proposición, inferencia y argumento, a efecto de distinguir las partes que forman un argumento y saber cuándo es falaz.

Copi y Cohen, nos dicen que “proposición es el término empleado para referirnos a aquello para lo que las oraciones declarativas se utilizan normalmente para aseverar” (2013, p 5). Estas aseveraciones consisten en afirmar o negar lo que es el caso y pueden ser verdaderas o falsas; por ejemplo, Aristóteles escribió la República, es una proposición que afirma que el filósofo estagirita escribió dicha obra, lo cual, pudo ser posible; sin embargo, es falsa dado que quien escribió la República fue Platón.

Así mismo, hay proposiciones compuestas o moleculares, las cuales están conformadas por dos o más proposiciones unidas por una conectiva lógica, a saber, la conjunción, la disyunción, la implicación o la coimplicación, por ejemplo, Aristóteles escribió la Ética a Nicómaco y la

Metafísica, es una proposición compuesta formada por dos proposiciones afirmativas unidas por la conjunción (y) que son verdaderas y por tanto hace verdadera la proposición compuesta. No obstante, si afirmo que Aristóteles escribió la República y la Política, esta proposición compuesta es falsa, ya que cuando se utiliza la conjunción en una proposición molecular se supone la verdad conjunta de las proposiciones enlazadas, pero dado que es falso que Aristóteles escribió la República y verdadero que escribió la Política, es evidente la falsedad de la proposición molecular, esto tendrá más claridad cuando se aborde la temática de tablas de verdad en el cálculo proposicional de la lógica formal y se distinga la proposición de la oración y el juicio.

La inferencia es el “proceso en que se relacionan proposiciones afirmando una proposición con base en otra u otras proposiciones” (Copi y Cohen, 2013, p. 7). En ese sentido, un argumento estará conformado por las proposiciones y la proposición inferida a partir de ellas, en palabras de Copi y Cohen: “Es un grupo de proposiciones del cual se dice que una de ellas se sigue de las otras, consideradas como base y fundamento para la verdad de éste” (2013, p. 7). Por ello cuando se determina si un argumento es válido o no, se examinan las relaciones entre las proposiciones (premisas) y la proposición inferida (conclusión). Para ello, solo se puede calificar como válidos argumentos deductivos que son aquellos que tienen una estructura donde la conclusión se sigue necesariamente a partir de las premisas de donde se extrae, un ejemplo muy utilizado, es el siguiente: Si todos los humanos son mortales y Sócrates es humano, luego entonces Sócrates es mortal.

Obsérvese que el argumento es válido, porque la conclusión se sigue necesariamente de las premisas; así mismo, las premisas y la conclusión son verdaderas, es decir son verificables empírica o científicamente. No obstante, sucede que hay argumentos deductivos válidos, aunque sus premisas y conclusión sean falsas, por ejemplo: Si todos los unicornios son rosas y todo ser fantástico es unicornio, podemos concluir que todo animal fantástico es rosa. De esta manera la verdad es atributo de las proposiciones, pero la validez lo será del argumento.

Uno de los argumentos que examina la lógica clásica son los silogismos los cuales siguiendo a Redmond (1999), se pueden definir como una “forma de inferencia que en el caso usual consta de dos premisas y una conclusión cuyos términos están cuantificados” (p.132). Dichas premisas y conclusión son proposiciones categóricas, es decir, aseveran una relación entre una clase y otra; por ejemplo, en todos los sapos son anfibios, se afirma que la clase de los sapos

pertenece a la clase de los anfibios; así mismo, las proposiciones categóricas tienen dos atributos, a saber, la cualidad, que afirma o niega alguna inclusión de clase, y la cantidad que refiere a todos los miembros de la clase o a algunos (Copi y Cohen, 2013, p. 220), de esta manera se tienen los siguientes tipos de proposiciones categóricas:

1. Universal afirmativa (a), por ejemplo, Todos los capibaras son roedores.
2. Particular afirmativa (i), por ejemplo, Algún perro es negro.
3. Universal negativa (e), por ejemplo, Ningún ajolote es mamífero.
4. Particular negativa (o), por ejemplo, Algún gato no es blanco.

Las vocales entre paréntesis constituyen una técnica que empleaban los escolásticos para memorizar las formas proposicionales, “las vocales *a* e *i* de *affirmo* en latín, *e* y *o* de *negó*” (Redmond, 1999, p. 89). En ese sentido, para saber si un silogismo es válido o para extraer una inferencia válida de sus premisas, debemos examinar su conclusión en relación a las premisas.

Ningún roedor es reptil	(premisa mayor)	e
Todo hámster es roedor	(premisa menor)	a
Ningún hámster es réptil	(conclusión)	e

El silogismo anterior es válido, ya que la conclusión se sigue necesariamente de las premisas, obsérvese que la validez depende de ciertas reglas que se cumplen en la conclusión, a saber: el término medio (M) (roedor) no aparece en la conclusión, pero sí, en las premisas; el predicado de la conclusión (P) (réptil) se le denomina término mayor y aparece en la premisa mayor, y el sujeto de la conclusión (S) (hámster), se llama término menor y aparece en la premisa menor.

Dependiendo de la distribución del término medio (M), el silogismo puede tener 4 figuras, como se muestra a continuación:

1) M P	2) P M	3) M P	4) P M
<u>S M</u>	<u>S M</u>	<u>S M</u>	<u>M S</u>
S P	S P	S P	S P

Así mismo, para cada figura existen varias combinaciones posibles, dependiendo de las proposiciones categóricas que estén como premisas, entre éstas hay unas que son válidas, las cuales

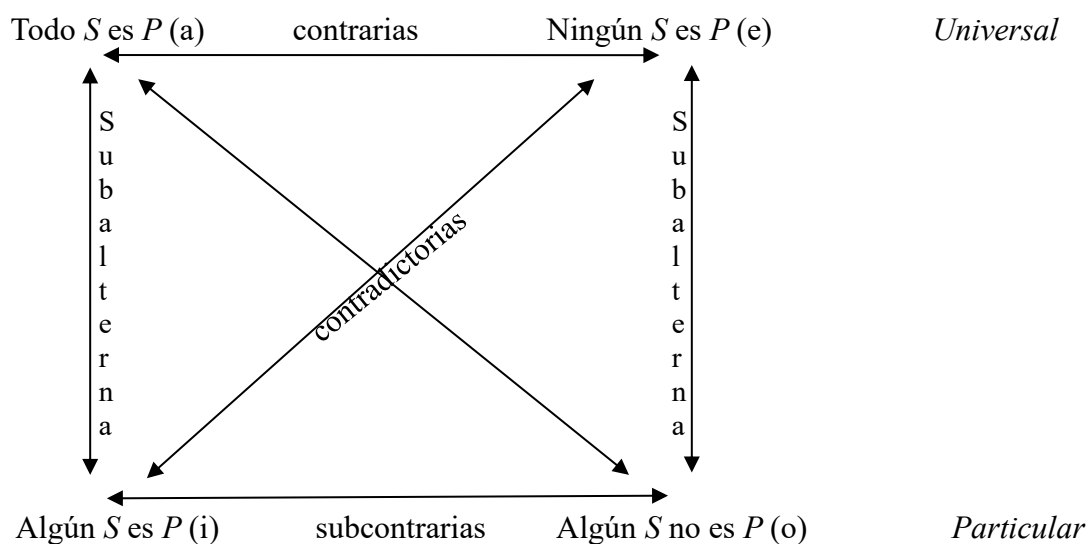
se denominan modos de la figura (Redmond, 1999, p.132). Los escolásticos dieron nombre a algunos modos tomando en consideración las vocales que corresponden a cada proposición categórica, en el silogismo que se señaló como ejemplo cuya conclusión fue *Ningún hamster es reptil*, su modo fue nombrado como *Celarent*, observe que las vocales del nombre corresponden a la forma de las premisas y la conclusión del silogismo, para tener mayor claridad, se muestra un ejemplo del modo que los escolásticos denominaron con el nombre de *Ferio* y que tiene la forma de la primera figura mencionada.

Ningún valiente es cobarde	<i>MeP</i>
Algunos hombres son valientes	<i>SiM</i>
Algunos hombres no son cobardes	<i>SoP</i>

Aunque los silogismos no suelen ser tan cotidianos en nuestro razonamiento, la relación entre proposiciones categóricas “nos proporcionan bases sólidas para una buena parte del razonamiento que hacemos en la vida cotidiana” (Copi y Cohen, 2013, p. 227). Dichas relaciones se pueden observar mediante el cuadro de oposición aristotélico.

Figura 5

Cuadro de oposición aristotélico



Nota 1. Se muestran las relaciones entre proposiciones universales y particulares, afirmativas y negativas.

Nota 2. Fuente: elaboración propia.

Suponga una proposición Universal afirmativa (a), por ejemplo, *Todos los pintores son artistas*, su contradicción sería una proposición que la niegue, es decir, la particular negativa (o), *Algún pintor no es artista*, lo cual significa que ambas no pueden ser verdaderas y falsas a la vez, luego entonces, o una es verdadera o la otra falsa, pero no ambas. Ahora bien, la contraria de (a) es la universal negativa (e) *Ningún pintor es artista*, por lo que ambas no pueden ser verdaderas, pero ambas pueden ser falsas, en efecto, los pintores de casas no son necesariamente artistas. Por lo que respecta a la subalterna de (a), ésta será la particular afirmativa (i) *Algún músico es artista*, esto quiere decir que (a) implica la verdad de (i).

Con estas temáticas desarrolladas podemos abordar aspectos de la lógica formal.

2.4.3 Lógica Formal

Tanto la Lógica Clásica como la Lógica Formal buscan “explicar las relaciones entre las premisas y la conclusión de los argumentos deductivos, y proporcionarnos las técnicas para discriminar entre deducciones válidas e inválidas” (Copi y Cohen, 2013, p.363), con la diferencia de que la Lógica Formal emplea un lenguaje artificial para un análisis más preciso, puesto que el lenguaje natural puede llegar a ser ambiguo o vago, piense, por ejemplo, los siguientes enunciados:

Los mexicanos derrotaron a los franceses

Los franceses fueron derrotados por los mexicanos

Gramaticalmente, ambas oraciones tienen diferente sujeto y predicado, en la primera, el sujeto son los mexicanos, mientras que, en la segunda, son los franceses; sin embargo, desde el punto de vista lógico, son idénticas, ya que comparten la misma forma lógica, es decir, si se utilizan dichas oraciones como premisas de un argumento, sus formas lógicas servirán de soporte para la conclusión, hablamos entonces de una estructura que “puede estudiarse sin atribuirle ningún significado o interpretación fuera del que ya tienen como consecuencia lógica” (Redmond, 1999, p.21).

Aunque la Lógica Formal utiliza un método matemático, en esencia forma parte de la lógica clásica, pues ambas siguen los mismos principios que rigen a la Lógica y tienen el mismo objeto de estudio, con lo que podemos hablar de un redescubrimiento de la Lógica Clásica bajo el cálculo formal.

La lógica Formal, consta de tres componentes: El cálculo proposicional, que estudia relaciones entre proposiciones; el cálculo de predicados: que implica el cálculo proposicional y estudia las relaciones de proposiciones con cuantificadores como “todo” y “algún”, y la lógica de identidad que incluye las dos anteriores y estudia relaciones entre proposiciones con expresiones diferentes que refieren la misma cosa.

Para los tres componentes, se debe emplear un lenguaje formal que permita evitar las ambigüedades y represente la forma lógica de las oraciones del lenguaje natural. Para ello, se hace uso de variables individuales ($p, q, r, s, t...$), así mismo se emplean constantes lógicas como son los conectores lógicos, que unen a dos o más proposiciones, y los cuantificadores: “Todo” y “Algún”, la simbología de las constantes se muestra a continuación:

Para la conjunción emplearemos el símbolo \wedge que en lenguaje ordinario viene a representar “y”, “aunque”, “pero”, etc.

Disyunción inclusiva, con el símbolo \vee , para la “o”.

Implicación o condicional: \supset para “si...entonces...”, “solo si” y “;”

Coimplicación o bicondicional: \equiv para “si y solo si”.

Negación conjunta: \downarrow ; para ni...ni...

Disyunción exclusiva: $\underline{\vee}$; para “o”.

Negación: \neg para “no”.

Cuantificadores: \forall para “todo” y \exists para “algún”

Es importante señalar, que los símbolos indicados pueden ser distintos siempre y cuando representen las expresiones ordinarias que enlazan oraciones, para el caso de las conectivas y los cuantificadores, por lo cual, puede ser arbitraria su elección; sin embargo, se opta por los señalados, pues tradicionalmente son de los más usados, aunque también se pueden encontrar: para la conjunción “ \cdot ”, para la implicación “ $>$ ” o “ \rightarrow ”, éste último es muy usado; no obstante, lo reservamos para señalar la implicación estricta en lógica modal, para el bicondicional “ $<>$ ”, “ \leftrightarrow ” o “ $=$ ”, y la negación “ \sim ”, entre otras.

Antes de ejemplificar el uso de conectivas, es importante analizar el término de proposición, ya que éste puede tomarse en sentido general como oración o juicio. Contrastando,

oración se emplea desde una perspectiva lingüística y de acuerdo con Redmond (1999) es “una sarta gramaticalmente de morfemas de una lengua natural” (p.35), es decir, una estructura con sentido completo que tiene un sujeto y un predicado, por lo que un verbo conjugado puede constituir una oración, por ejemplo, corro, juega, etc. pues implícitamente tienen sujeto y predicado

Por otra parte, juicio “connota el acto o proceso mental concreto que corresponde a la oración o proposición” (Redmond, 1999, p.25), es decir, es la oración pensada que realiza el sujeto de manera individual en la mente. En cambio, proposición “es lo que la oración expresa. Es lo que las oraciones sinónimas significan; p. ej., “dos más dos son cuatro” y “*zwei und zwei macht vier*” expresan la misma proposición” (Redmond, 1999, p. 35). Se puede decir, que es la abstracción del sentido de la oración, por ello, emplearemos el término de proposición en lugar de juicio y oración, pues la abstracción de lo que expresa ésta última, se puede representar con una variable en el cálculo proposicional; verbigracia, dentro de una misma prueba, para “Fulanito corre” y para “corre Fulanito”, como expresan el mismo sentido, emplearemos la variable p para ambas, pues lógicamente son iguales, en tanto para “Camila corre” se emplea otra variable, pues se trata de una proposición distinta.

Se debe aclarar que las proposiciones se formalizan a partir de oraciones que gramaticalmente son declarativas completas, es decir, se excluyen las preguntas, las oraciones imperativas o pronunciamientos. Así, las proposiciones materia del cálculo proposicional, se dividen en proposiciones atómicas y moleculares, las primeras son aquellas que no están ligadas por una conectiva lógica y se representan por una variable; por ejemplo, Fulanito ama a Fulanita (P) mientras que las segundas se componen por dos o más proposiciones atómicas ligadas por conectivas lógicas; por ejemplo, Fulanito ama a Fulanita y a Sultanita ($P \wedge Q$), si Fulanito ama a Fulanita, entonces tiene ansiedad ($p \supset r$), Fulanito ama a Fulanita o ama a Sultanita ($p \vee q$) Fulanito ama a Sultanita si y solo si Sultanita lo ama ($p \equiv s$), etc.

Cuando se trate de más de dos proposiciones enlazadas por conectivas, se emplearán paréntesis para evitar ambigüedades, de esta manera: si Fulanito ama a Fulanita o a Sultanita entonces no pone atención a clases, se colocarán los paréntesis de la siguiente manera para captar su sentido lógico $(P \vee Q) \supset S$, ya que si se cambian los paréntesis de la siguiente manera: $P \vee (Q \supset S)$

el sentido lógico cambia quedando, Fulanito ama a Fulanita o si ama a Sultanita, entonces no pone atención a clases.

Ahora bien, para comprender por qué este tipo de lógica al igual que la clásica se suele enseñar, una de las temáticas centrales del cálculo proposicional es el sentido verifuncional de las proposiciones moleculares, consistente en determinar el estatus de valor de falsedad o verdad de una proposición molecular, por lo que dicho estatus dependerá de la verdad o falsedad de las proposiciones que conforman la proposición molecular (Redmond, 1999, p.37). Para ello, es necesario precisar el sentido verifuncional de las conectivas lógicas.

Para el caso de la conjunción, nos indica que se realizan dos actos, en el ejemplo de Fulanito ama a Fulanita (P) y a Menganita (T), formalizada $P \wedge T$, suponga que ambas proposiciones tanto " P " como " T " son verdaderas, entonces es verdadera la proposición molecular; pero en el caso de que alguna de las dos proposiciones sea falsa y la otra verdadera o ambas sean falsas entonces la conjunción es falsa, en efecto si es falso que solo ama a alguna de las dos o es falso que ama a las dos, entonces es falso que ame a ambas. Por lo tanto, se tienen cuatro combinaciones posibles para determinar el valor de verdad o falsedad de dos proposiciones conjuntas, para sintetizar utilizaremos 1 para verdadero y 0 para falso, abajo del símbolo de la conjunción se observa el valor de la proposición molecular.

Tabla 4

Tabla de verdad de la conjunción.

P	\wedge	T
1	1	1
1	0	0
0	0	1
0	0	0

Nota 1. En la segunda fila de la tabla se muestra que si P es verdadero (1) y T verdadero (1) entonces la proposición molecular es verdadera (1 debajo de \wedge), en los demás casos, basta que una proposición o ambas proposiciones P , T sean falsas (0) para que la proposición molecular sea falsa.

Nota 2. Fuente: elaboración propia.

Para la disyunción, de igual forma tenemos cuatro casos posibles, dadas dos proposiciones disyuntas, que llamaremos opciones; por ejemplo, Fulanito ama a Fulanita o a Menganita ($P \vee Q$)

como se puede optar por una o por ambas, entonces basta con que una o ambas proposiciones sean verdaderas para que la proposición molecular sea verdadera.

Tabla 5

Tabla de verdad de la disyunción.

p	v	q
1	1	1
1	1	0
0	1	1
0	0	0

Nota 1. Se puede observar que solo es falsa la disyunción, cuando ambos disyuntos son falsos.

Nota 2. Fuente: elaboración propia.

En la implicación, “el enunciado componente que sigue al “si” se llama el antecedente o (prótasis) y el enunciado que sigue a entonces es el consecuente (o apódosis)” (Copi y Cohen, 2013, p.379), por ejemplo, en: si llueve, entonces se moja la tierra, ($L \supset T$) se establece una relación condicional donde si el antecedente es verdadero, su consecuencia también lo es, se tiene que entender en su conjunto y no de manera aislada, es decir, no se afirma que el antecedente es solamente verdadero.

De esta manera, si es verdadero que llueve y es verdadero que se moja la tierra, resulta verdadera la implicación, en cambio si es verdadero que llueve, pero es falso que se moja la tierra, la relación condicional no se sostiene y por lo tanto es falsa la implicación. Ahora bien, si es falso que llueve, pero es verdadero que se moja la tierra, la implicación es verdadera, porque si no se da el antecedente, es irrelevante lo que siga, por lo tanto, la tierra puede estar mojada por otra circunstancia y si es falso que no llueva, se espera como consecuencia lógica que no se moja la tierra, si esto último es falso, la implicación es verdadera.

Tabla 6

Tabla de verdad de la implicación o del condicional

p	\supset	q
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	1	0

Nota 1. Se puede observar que el único caso donde la implicación es falsa, es cuando el antecedente es verdadero y el consecuente falso.

Nota 2. Elaboración propia.

Por lo que respecta a la coimplicación ($p \equiv q$), esta es equivalente a $(p \supset q) \wedge (q \supset p)$, se establece una relación donde p es antecedente y consecuente de q y viceversa, incluso puede interpretarse como una equivalencia, por ejemplo, “una persona es mayor de edad si posee una credencial para votar con su nombre” o bien “si posee una credencial con su nombre es una persona mayor de edad”, por lo que una coimplicación resulta falsa cuando una de las dos proposiciones es falsa y la otra verdadera.

Tabla 7

Tabla de verdad de la coimplicación o bicondicional

p	\equiv	q
1	1	1
1	0	0
0	0	1
0	1	0

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Por último, la tabla de verdad de la negación solo contempla dos valores, ya que dada una proposición p o $\neg p$, solo puede tener dos valores, verdadero o falso.

Tabla 8

Tabla de verdad de la negación

p	$\neg p$
1	0
0	1

Nota 1. Fuente: Elaboración propia.

Al igual que la coimplicación, la negación disyunta y la disyunción exclusiva tienen sus equivalencias, por lo que se utiliza el símbolo de la coimplicación para referir una equivalencia de proposiciones moleculares, así en lugar de referir que la negación disyunta $p \downarrow q$ es equivalente a $\neg(p \equiv q)$, lo representaremos como $(p \downarrow q) \equiv \neg(p \wedge q)$, de igual forma la equivalencia de la disyunción exclusiva quedaría $(p \vee q) \equiv \neg(p \equiv q)$, de esta forma, si queremos saber los valores de verdad tanto

de la negación disyunta y de la disyunción exclusiva, realizaremos las tablas de verdad para $\neg(p \wedge q)$ y de $\neg(p \equiv q)$ respectivamente.

Una manera para averiguar la validez de un argumento, es mediante tablas de verdad; recuérdese que un argumento está conformado por premisas y una conclusión, en lógica formal estos elementos del argumento constituyen proposiciones y son susceptibles de formalizarse, por lo tanto, un argumento será inválido si “tiene alguna instancia de sustitución cuyas premisas sean verdaderas y la conclusión falsa” (Copi y Cohen, 2013, p. 396).

En ese sentido, una vez formalizado el argumento se somete a una tabla de verdad para verificar si en todas las combinaciones posibles hay una refutación falsa, es decir si en alguna de las filas arroja en su conclusión un 0, entonces el argumento es inválido; por el contrario si en todas las combinaciones posibles arroja en todas las filas un 1, el argumento es válido, obsérvese la precisión del lenguaje formal, pues no entramos en especificaciones de contenido gramatical, es decir, que la forma argumental que sometamos a tablas de verdad será válida independientemente de la oración declarativa que sustituya a las variables, ejemplificando, tenemos el siguiente argumento:

1. Si Frodo se pone el anillo, entonces se hace invisible. (Premisa)

Pero.

2. Frodo no se hace invisible. (Premisa)

3. Entonces, Frodo no se puso el anillo. (Conclusión)

Formalizado el argumento queda:

1. $P \supset Q$ (premisa)

\wedge

2. $\neg Q$ (premisa)

3. $\neg P$ (conclusión)

Para efectos de la tabla de verdad, lo organizaremos conjuntamente de manera horizontal valiéndonos de los paréntesis, quedando $((P \supset Q) \wedge \neg Q) \supset \neg P$, observe que la conectiva lógica que conecta las premisas con la conclusión es el de la implicación, lo que indica como se refirió, que, si son verdaderas las premisas o antecedente, lo es también su consecuente.

Para desplegar todas las combinaciones posibles, vemos que en realidad se manejan dos proposiciones p , q , a partir de dos o más proposiciones distintas se utilizará la fórmula $r=2^n$, donde: “r” es el número de renglones; 2, son los valores de verdadero (1) y falso (0) y “n” es el número de proposiciones (Redmond, 1999, p. 38), por lo cual, aplicando la fórmula nos daría 4 renglones, el orden de los unos y ceros se colocan: para la primera proposición (P) con la mitad de los renglones resultantes en 1 y la otra mitad en 0, si la proposición está negada, se invierten los valores, es decir, la primera mitad de renglones en 0 y la otra en 1, para la segunda proposición (q) se coloca la mitad de la mitad del total de renglones en 1, luego la siguiente en 0 y así sucesivamente, si está negada, se invierten los valores, cada que se repita una proposición se colocan los mismos valores que se le asignaron, como se muestra a continuación.

Tabla 9

Asignación de valores a las proposiciones con la fórmula $r=2^n$

$((p$	\supset	$q)$	\wedge	$\neg q)$	\supset	$\neg p$
1		1		0		0
1		0		1		0
0		1		0		1
0		0		1		1

Nota 1. Elaboración propia.

A continuación, como en las operaciones algebraicas, se sacan los valores de verdad de las conectivas que se encuentran en los paréntesis pequeños y luego a los que siguen, utilizando las tablas de verdad que corresponden a cada conectiva. El * indica que se empieza por esa conectiva, tomando los valores de P , Q , luego con el resultado del símbolo de la implicación \supset se continúa con la conjunción ** tomando los valores de $\neg Q$ y por último con esos resultados se continúa con la implicación *** tomando los valores de $\neg p$. Esta última determinará si el argumento es válido o no.

Tabla 10

Tabla de verdad del argumento Modus Tollendo Tollens

	*		**		***	
$((p$	\supset	$q)$	\wedge	$\neg q)$	\supset	$\neg p$
1	1	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	1	1

Nota 1. En negritas se observa el estatus de valor del argumento.

Nota 2. Fuente: elaboración propia.

En consecuencia, con todas las combinaciones posibles, vemos en la sexta columna, de la implicación, que es verdadera en todas las combinaciones verifuncionales, a esto se le conoce como tautología (Copi y Cohen, 2013, p.412), con lo que se da cuenta de que no importa el contenido gramatical del argumento, si tiene dicha forma, o sea $((P \supset Q) \wedge \neg Q) \supset \neg P$, será siempre válido, a esta forma argumental se le conoce como *Modus Tollendo Tollens*.

Suponiendo otra forma argumental sometida a tablas de verdad en donde apareciera uno o más ceros en la implicación, entonces sería un argumento inválido o contingente y si aparecieran todas en 0, sería una contradicción. De la misma forma podemos verificar la validez de dos de los principios que rigen la lógica, a saber, el de no contradicción y el de tercero excluso.

El principio de no contradicción, definido en el apartado anterior, se puede tomar desde la lógica formal, en el sentido de que ninguna proposición y su negación puede ser verdadera al mismo tiempo y en el mismo sentido, por ejemplo, afirmar que “Fulanito pone atención y no pone atención”, es una evidente contradicción, porque dichas proposiciones no se pueden dar al mismo tiempo y en el mismo sentido, luego entonces, decir que: “no es cierto que Fulanito pone atención y no pone atención”, es verdadero, ya que se está negando la contradicción, si formalizáramos este último ejemplo, quedaría $\neg(p \wedge \neg p)$, de este principio, se desprende el principio de tercero excluso, es decir “si no es cierto que Fulanito pone atención y no pone atención”, luego entonces “o pone atención o no pone atención”, formalizado $(p \vee \neg p)$.

Tabla 11

Tablas de verdad del principio de no contradicción y del tercero excluso

\neg	$(p$	\wedge	$\neg p)$	p	\vee	$\neg p$
1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	0	1	1

Nota 1. Se observa que el conector lógico que rige el principio de no contradicción es la negación, por lo que los resultados de la conjunción se invierten por estar negando.

Nota 2. Fuente: elaboración propia.

Otra de las formas para verificar la válides de un argumento y que constituye también, una de las temáticas del cálculo proposicional es el empleo de reglas de inferencia para deducir la conclusión del argumento a partir de sus premisas (Copi y Cohen, 2013, p. 423), una regla de inferencia es un argumento elemental, este método es más eficiente que las tablas de verdad, ya que en este último al aumentar las proposiciones aumenta el número de renglones para calcular su estatus de verdad, conviene entonces explicar algunas reglas de inferencia y ver su aplicación en algún argumento, para ello, introducimos el siguiente símbolo “ \therefore ” solo para indicar la conclusión que se desprende de las premisas de la regla, que bien se podría usar la herradura de la implicación \supset , pero los tres puntos ayudarán a distinguir la conclusión de otras implicaciones en el mismo argumento, así mismo, con la letra “h” distinguimos las premisas, pues son hipótesis y en la conclusión colocamos abreviado el nombre de la regla de inferencia con el número de las premisas de donde se extrajo.

Tabla 12*Reglas de inferencia*

Modus Ponendo Ponens $1 P \supset Q$ (h) $2 P$ (h) $3 \therefore Q$ mp 1,2	Eliminación de la conjunción $1 P \wedge Q$ (h) $2 \therefore P$ ec 1	Introducción a la conjunción $1 P$ (h) $2 Q$ (h) $3 \therefore P \wedge Q$ ic 1,2
Modus Tollendo Tollens $1 P \supset Q$ (h) $2 \neg Q$ (h) $3 \therefore \neg P$ mt 1,2	Silogismo disyuntivo $1 P \vee Q$ (h) $2 \neg P$ (h) $3 \therefore Q$ sd 1,2	Introducción a la disyunción $1 P$ (h) $2 \therefore P \vee Q$ id 1
Silogismo hipotético $1 P \supset Q$ (h) $2 Q \supset R$ (h) $3 \therefore P \supset R$ sh 1,2	Eliminación de la negación $1 A$ (h) $2 \neg A$ (h) $3 \therefore Q$ eneg 1,2	Eliminación de la complicación $1 A \equiv B$ (h) $2 A$ (h) $3 \therefore B$ ece 1,2
Condicionización $1 P$ (h) $2 \therefore Q \supset P$	Dilema constructivo $1 P \vee Q$ (h) $2 P \supset R$ (h) $3 Q \supset S$ (h) $4 \therefore R \vee S$ dc 1-3	

En Modus Ponendo Ponens, suponga que es verdad que “Si Drácula recibe los rayos del sol, entonces muere” ($P \supset Q$), suponiendo, que en efecto, es verdad que Drácula recibe los rayos del sol (P) luego entonces, es válido concluir que “muere” ($\therefore Q$), recuerde que en una implicación, si el antecedente es verdadero, lo será también su consecuente.

En eliminación de la conjunción, es válido concluir cualquiera de las acciones conjuntas, ya que, como se señaló, en una conjunción ocurren dos acciones distintas al mismo tiempo por lo que sí es verdad que “Drácula ama a Mina Harker y es un vampiro” ($P \wedge Q$), se puede concluir válidamente que “ama a Mina Harker” (P) o también (Q). Ahora bien, si las proposiciones están aisladas y son verdaderas, lo serán también conjuntamente por lo que pueden unirse bajo la regla de introducción a la conjunción. Para no aunar en la explicación de cada regla, su validez se puede contrastar mediante tablas de verdad, siendo tautológicas.

Así mismo, se emplean equivalencias, que pueden ser utilizadas como reglas de inferencia en la demostración de validez de un argumento, cabe destacar, que dichas equivalencias se pueden validar utilizando tablas de verdad o mediante el empleo de las reglas de inferencia señaladas. Debido, a la amplia cantidad de éstas, se muestran tres de las más utilizadas a continuación.

Tabla 13*Equivalencias*

De Morgan u Ockham $\neg(P \wedge Q) \equiv (\neg P \vee \neg Q);$ $\neg(P \vee Q) \equiv (\neg P \wedge \neg Q);$ $(\neg P \wedge Q) \equiv \neg(P \vee \neg Q);$ $(P \wedge \neg Q) \equiv \neg(\neg P \vee Q);$	Contraposición $(P \supset Q) \equiv (\neg Q \supset \neg P)$	Implicación material $(P \supset Q) \equiv (\neg P \vee Q)$
Absorción $(P \supset Q) \equiv [P \supset (P \wedge Q)]$		

Nota 1. Solo se muestran algunas equivalencias para ilustrar.

Nota 2. Fuente: elaboración propia.

Veamos entonces cómo demostrar la validez de un argumento utilizando reglas de inferencia, para ello, tenemos que emplear éstas para deducir la conclusión del argumento a demostrar:

Suponiendo que: Dorothy vence a la Bruja del Oeste y tiene zapatos mágicos; pero si Dorothy vence a la Bruja del Oeste o choca sus zapatos mágicos, entonces regresa a casa; por lo tanto, Dorothy vence a la Bruja del Oeste y regresa a casa.

Lo que se tiene que hacer es formalizar el argumento, numerar las premisas, excepto la conclusión, la cual, se deduce mediante las reglas de inferencia, de esta manera:

- 1 $P \wedge Q$ (h)
- 2 $(P \vee R) \supset S$ (h)
- $\therefore P \wedge S$
- 3 P ec 1
- 4 $P \vee R$ id 2
- 5 S mp 2,4
- 6 $P \wedge S$ ic 3,5

Se observa que para demostrar la conclusión “Dorothy vence a la Bruja del Oeste y regresa a casa” ($P \wedge S$), a partir de las premisas 1 y 2, se aplica en el paso 3 la regla de inferencia de eliminación de la conjunción de la premisa 1, para separar P , luego en el paso 4 se aplica la regla de introducción a la disyunción agregando el disyunto R a P ($P \vee R$), en el paso 5 se obtiene “ S ”, empleando la regla Modus Ponendo Ponens de los pasos 2 y 4, en este paso hay que intuir que la

premisa $(P \vee R) \supset S$, tiene la forma de implicación, donde $(P \vee R)$ es el antecedente y “ S ” el consecuente, finalmente justificamos la conclusión $(P \wedge S)$ mediante la introducción a la conjunción de los pasos 3 y 5.

Otra manera, de validar nuestro ejemplo con las reglas de inferencia, es mediante la reducción al absurdo, consistente en negar la conclusión de un argumento para “derivar una contradicción” (Redmond, 1999, p. 74), ya que, de acuerdo con el principio de explosión, de una proposición contradictoria $\neg A \wedge A$ se sigue cualquier otra. Para comprenderlo, suponga que estoy en medio de una discusión sosteniendo, el ejemplo anterior, afirmando la conclusión de que “Dorothy vence a la Bruja del Oeste y regresa a casa” $(P \wedge S)$, mi contrincante, por el contrario, afirma que es falsa mi conclusión, lo que intentaré es asumir temporalmente su postura, es decir que “no es cierto que Dorothy vence a la Bruja del Oeste y regresa a casa” $\neg(P \wedge S)$, esto no implica que me esté atacando a mí mismo, sino que debo encontrar una contradicción para demostrar que mi conclusión original $(P \wedge S)$ es válida, se tiene entonces:

- 1 $P \wedge Q$ (h)
- 2 $(P \vee R) \supset S$ (h)
- $\therefore P \wedge S$
- 3 $\neg(P \wedge S)$ (h)
- 4 $\neg P \vee \neg S$ oc 3
- 5 P ec 1
- 6 $P \vee R$ id 5
- 7 S mp 2,6
- 9 $\neg S$ sd 4,5
- 10 $P \wedge S$ eneg 7,9

Como se observa, en el paso 3 se supone la negación de la conclusión, para poder hallar la contradicción, en el paso 4 se realiza una equivalencia de Morgan u Ockham de 3, posteriormente en el paso cinco se elimina la conjunción de 1 para extraer P , se observa que en 9 se aplica la regla de silogismo disyuntivo de 4 y 5 para deducir $\neg S$ y como ya hemos explicado anteriormente la deducción de S en 7, se hace evidente la contradicción $S, \neg S$, entonces a mi interlocutor le apelaría que asumir que “no es cierto que Dorothy vence a la Bruja del Oeste y regresa a casa” es inválido,

porque se contradice en el hecho de que regresa y no regresa a casa ($S^{\wedge}\neg S$), luego entonces yo tenía razón en decir que “Dorothy vence a la Bruja del Oeste y regresa a casa” ($P^{\wedge} S$).

Con este desarrollo temático se aborda a continuación los aspectos que contendrá el Manual de Lógica propuesto.

2.5 Programas de estudio de Humanidades de la NEM

Como se mencionó en el Marco Contextual, el desarrollo del Pensamiento Crítico es encomendado al Área de Conocimiento de Humanidades, ya que éste asume como eje, la formación y el ejercicio de habilidades para el pensamiento crítico, por lo que es pertinente analizar los contenidos temáticos de Humanidades para el desarrollo del pensamiento crítico.

Es importante mencionar que en los programas de estudios del nuevo MCC de la EMS, tanto de los recursos sociocognitivos como de las áreas de conocimiento, no indican de manera explícita los contenidos disciplinares a enseñar, ya que éstos se presentaban, en el modelo educativo por competencias, como temas aislados, descontextualizados, que separaban al educando de la realidad y fragmentaban el conocimiento, en su lugar, los contenidos ahora son transversales, es decir, los conocimientos atraviesan y permean el MCC, integrando el currículum fundamental con el ampliado, por lo que los contenidos se determinan en respuesta a “los aprendizajes de trayectoria, las características del estudiantado y al contexto”. (SEP, 2019, p. 69), en otras palabras, se trata de ponerlos al servicio de situaciones reales o posibles para la transformación y ejercicio local.

De esta manera, los nuevos programas de estudio se estructuran en aprendizajes de trayectoria, progresiones de aprendizaje, metas, categorías y subcategorías. Los aprendizajes trayectoria, son aquellos que favorecen el desarrollo integral de los educandos, conforman una ciudadanía responsable de los problemas de su comunidad y del país para la transformación social, constituyendo el perfil de egreso de la EMS (SEP, 2022a, Art. 3, III), es decir, son el objetivo de la NEM en la EMS.

Las progresiones de aprendizaje, “son unidades didácticas innovadoras y flexibles para la descripción secuencial de los aprendizajes asociados a la comprensión y solución de necesidades y problemáticas personales y/o sociales, así como a los conceptos, categorías, subcategorías y las relaciones entre estos elementos” (SEP, 2022a, art. 3 XXVI), éstas al ser flexibles, el docente tiene

la libertad para abordarlas y adaptarlas de acuerdo con el contexto de los educandos. Sintetizando, son el cómo, para alcanzar los aprendizajes trayectoria.

Esa libertad de los docentes, de adecuar las progresiones de aprendizaje, se debe al papel que la NEM les ha asignado como diseñadores curriculares, pues éstos, en el modelo educativo por competencias, se consideraban como meros ejecutores de políticas educativas sin tomarlos en cuenta para la elaboración de las mismas; no obstante, al ser los agentes que mejor conocen las necesidades, límites y fortalezas de los estudiantes, se les ha investido para desarrollar las estrategias, actividades y técnicas que consideren convenientes para lograr los aprendizajes de trayectoria y las metas de aprendizaje.

Por su parte, las metas de aprendizaje son aquellas “que enuncian lo que se pretende que la o el estudiante aprenda durante la trayectoria de la Unidad Académica Curricular. Son referentes a considerar para la evaluación” (SEP, 2022a, art. 3 XX). Para alcanzar dichas metas, que a su vez permitirán lograr los aprendizajes trayectoria, se requiere considerar qué contenidos se van a enseñar; sin embargo, éstos deben seleccionarse en favor de las experiencias o contextos a trabajar. Para ello, se establecieron las categorías, que constituyen “la unidad integradora de los procesos cognitivos y experiencias de formación que refieren a los currículums fundamental y ampliado para alcanzar las metas de aprendizaje” (SEP, 2022a, art. 3 VIII). Por ello, hacen referencia a la cotidianidad de los educandos, desde lo local hasta lo global, y en el caso de las Humanidades, desde lo que cuestionan o problematizan éstas.

Para Humanidades se contemplan tres categorías, a saber, vivir aquí y ahora, estar juntos y experiencias (SEP, 2023a, pp 27 y 28). De ellas, se derivan las subcategorías cuya “función es vincular los contenidos disciplinares o propios del área con los procesos cognitivos de cada uno de los recursos sociocognitivos” (SEP, 2022a, Atr. 3, XXXIV). Las subcategorías son de gran relevancia, ya que éstas trazan el límite para que los docentes desarrollen experiencias y doten de significado a los contenidos, éstos últimos, se presentan con la denominación de *dimensión* y admiten “saberes, nociones conceptuales, técnicas, habilidades, disposiciones, conceptos o prácticas; los que son propios de la formación filosófica” (SEP, 2022a, Art. 3, XIII).

Entonces habrá que atender cuáles contenidos presentados en las dimensiones de los tres Programas de Humanidades que contemplan conocimientos en lógica para el pensamiento crítico.

Al respecto, el Programa de estudios de primer semestre, es el que tiene más carga en cuanto a dimensiones lógicas

En la primera progresión de aprendizaje contiene, de las tres dimensiones, una correspondiente a las funciones del lenguaje; en la progresión 2, se encuentran dos dimensiones, una de razonamientos y justificación y la otra de usos y riesgos de la argumentación retórica; en la progresión 3 se encuentra la dimensión premisas y conclusión, hasta la progresión 6 se encuentra la dimensión de conocimiento deductivo, así como en la número 7 donde se ubica deducción y validez; en la 8 se encuentra la dimensión estructuras y formas argumentativas; en la 10 están tres dimensiones: tipos de argumentos, argumento escrito y sus partes (verdad/validez) y escrito argumentativo; en la 11 se encuentran la dimensión referente a las falacias y en la progresión 12 se haya el contenido de juicio y argumentación lógica. Estos temas han quedado explicados de manera implícita en este capítulo (SEP, 2023b).

Respecto al Programa de Humanidades de 2º semestre no se observan dimensiones relacionadas a la lógica; no obstante, en el Programa de Humanidades de 3er semestre encontramos en la progresión 5 la dimensión de Aplicaciones de la Lógica (clásica-binarias y sus derivaciones en el lenguaje de cómputo) y en la progresión 11 se observa la dimensión de mundos posibles, lo cual implica conocimientos en lógica modal, de esta manera dichos contenidos serán considerados en ese orden para el diseño del Manual.

2.6 Transversalidad

Dado que el Manual propuesto pretende que la Lógica sea transversal con un apartado de ejercicios que establezca conexiones con otras Áreas de Conocimiento y Recursos Sociocognitivos, es pertinente definir la transversalidad y distinguirla de los conceptos de, multidisciplinariedad, pluridisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad, ya que estos conceptos al referir diversas maneras de interacción entre disciplinas pueden llegar a confundirse, de esta manera se podrá establecer de qué manera la Lógica fortaleciendo al pensamiento crítico puede llegar a ser transversal .

Los conceptos aludidos tienen grados de interacción entre disciplinas, por lo que se procede de ir al más bajo hasta el que va mas allá de la propia integración disciplinar, la multidisciplinariedad según Jahn et al. (2012) y McGregor (2004) “es la práctica de investigación basada en la yuxtaposición de modelos teóricos y metodológicos pertenecientes a diferentes

disciplinas para abordar una pregunta de investigación específica; en este enfoque, cada especialista trabaja por separado” (como se citó en Caro et al., 2022, p. 16). De acuerdo con este concepto, la interacción entre disciplinas es muy bajo, solo los une el tema a investigar, pero cada disciplina actúa con sus propias metodologías, manteniendo su independencia; es decir, son varias miradas o perspectivas aisladas sobre un tema; por ejemplo, el amor, tiene una explicación Psicológica, Química, Económica, Sociológica, Biológica, etc., es como un collage donde se ven las piezas separadas.

La pluridisciplinariedad según Nicolescu (1996) “comprende el estudio de un objeto de una sola y única disciplina por varias disciplinas a la vez” (p. 37). Este concepto maneja un nivel de interacción bajo, aunque existe una coordinación entre disciplinas para aportar su explicación sobre un problema o tema, mantienen su soberanía metodológica, hay un cruce entre una disciplina que propone o tiene mayor interacción con las otras que son complementarias; en nuestro ejemplo del amor, la Psicología propone el tema y coordina a otras disciplinas, pero sin crear un marco común.

La interdisciplinariedad se refiere a la transferencia de los métodos de una disciplina a otra. Se pueden distinguir tres grados de interdisciplinariedad: a) un grado de aplicación; por ejemplo, los métodos de la física nuclear transferidos a la medicina conducen a la aparición de nuevos tratamientos del cáncer; b) un grado epistemológico; por ejemplo, la transferencia de los métodos de la lógica formal en el campo del derecho genera análisis interesantes en la epistemología del derecho; c) un grado de generación de nuevas disciplinas; por ejemplo, la transferencia de los métodos de la matemática al campo de la física ha generado la física matemática (Nicolescu, 1996, p.37).

En la interdisciplinariedad, hay un nivel de interacción medio-alto que pasa a la integración disciplinar, generando nuevos conocimientos o técnicas, así como también nuevas disciplinas mediante el intercambio de metodologías entre las mismas, la Neuropsicología, la Bioquímica, las Ciencias cognitivas, etc. constituyen nuevas disciplinas que a su vez generan nuevos marcos de comprensión que no podrían hacerlo de manera aislada, en el ejemplo del tema del amor la Bioquímica daría una explicación integradora mediante la conexión y relación de los aspectos biológicos y químicos que intervienen en las personas para escoger a sus parejas.

La transdisciplinariedad “es una práctica de investigación basada en la articulación de varias disciplinas en torno al estudio de una pregunta específica, llegando a generar una nueva parcela de conocimiento, la cual surge como resultado de la superación de los límites de algunas/todas las disciplinas involucradas”. (Ciesielski et al., 2017, como se citó en Caro et al., 2022, p.17).

En este concepto, el grado de interacción e integración es alto pasando a la inclusividad, al punto que trasciende las disciplinas coordinadas, en otras palabras, no se trata solo de sumar (multidisciplinariedad), coordinar (pluridisciplinariedad) o interactuar e integrar disciplinas (interdisciplinariedad), sino de disolver sus fronteras para comprender la complejidad del mundo real, que no está dividido en asignaturas, se habla de una integración inclusiva de saberes académicos y no académicos que no se deben ver de manera aislada sino como un todo que permite una comprensión integral del fenómeno y planteando soluciones a problemáticas; en nuestro tema del amor se conglomeran las explicaciones de las disciplinas, pero además se integran costumbres, tradiciones, religión, etc., para no solo explicar, sino también, generar soluciones a los problemas de parejas.

La transversalidad, siguiendo a Rendón (2007), es una estrategia curricular mediante la cual algunos ejes o temas considerados prioritarios en la formación de los estudiantes, permean todo el currículo. Este concepto, pretende establecer conexiones entre disciplinas de un currículo, es por ello que es estratégico pedagógico, para lograr esa conexión se requiere un eje o tema que atraviese todo el currículo para el logro de una formación integral pero que no se orienta solamente en el aprendizaje de conocimientos, sino también, para darles un sentido de aplicación contextual, de ahí que la NEM defina la transversalidad como:

“Estrategia curricular para acceder a los recursos sociocognitivos, áreas de conocimiento y los recursos socioemocionales, de tal manera que se realice la conexión de aprendizajes de forma significativa, con ello dar un nuevo sentido a la acción pedagógica de las y los docentes” (SEP, 2022a, Art. 3, XXXVI).

En síntesis, la multidisciplinariedad es sumativa, ofrece perspectivas fragmentadas sobre un tema; la pluridisciplinariedad, es coordinada, pero con visiones separadas que complementan a la disciplina coordinadora; la interdisciplinariedad, es interactiva e integradora generando nuevas disciplinas y conocimientos; la transdisciplinariedad, es integradora e inclusiva lo que implica una

comprensión unificada de realidad con la integración de saberes académicos y no académicos para plantear soluciones, y la transversalidad, es estratégica y conectiva para lograr una formación integral mediante un tema que impregne o atraviese las disciplinas de un currículo orientado a su aplicación cotidiana.

Por lo anterior, se puede inferir que la Lógica, participa de estos conceptos, de la multidisciplinariedad, como objeto de estudio de diversas disciplinas de manera aislada; por ejemplo, el derecho para la formulación de alegatos, las Matemáticas como cálculo proposicional o álgebra booleana, la computación, para la programación, etc.; la pluridisciplinariedad, porque al coordinarse diversas disciplinas ofrecen argumentos válidos desde sus respectivas áreas; de la interdisciplinariedad, como fundadora de nuevos campos; por ejemplo, la computación, en su origen, requirió de la creación de lenguajes de programación basados en la Lógica Formal, o para el desarrollo de Teoría de Conjuntos en Matemáticas se requiere una fuerte base lógica en sus operaciones, de hecho se intentó fundamentar la matemática en la Lógica a finales del siglo XIX.

Pero lo que interesa a esta investigación es la transdisciplinariedad y la transversalidad que puede tener la lógica; para el primero, la lógica integra diversos saberes para evaluar la validez de sus argumentos y posibilitar el pensamiento crítico detectando contradicciones, falacias, argumentos sólidos, sobre todo en aquellos problemas sociales que requieren atención inmediata, como los discursos o investigaciones sobre cambio climático, discursos sobre acciones bélicas, etc., el uso de la Inteligencia Artificial, para la correcta fundamentación argumental en la toma de ideas y solución de problemas que ya involucran al pensamiento crítico.

Como el Manual incide en la NEM, la Lógica como eje o tema atraviesa e impregna el Nuevo Marco Curricular, pues el razonamiento lógico, a través de la argumentación válida, es común e indispensable a las Áreas de Conocimiento (Ciencias Sociales, Ciencias Naturales, experimentales, Tecnología y Humanidades) y Recursos Sociocognitivos (Lengua y Comunicación, Pensamiento Matemático, Conciencia Histórica y Cultura Digital) ya que para explicar sus objetos de estudio, realizan inferencias y argumentos, máxime que para la solución de problemas reales requieren de fundamentación argumentativa válida.

Respecto a los Recursos socioemocionales, la Lógica favorece la solución de conflictos de manera racional evitando falacias que tiendan hacia la amenaza, la violencia o la falta de diálogo que muchas veces repercute en al aspecto emocional del estudiante, con todo ello su aplicación

más importante es en la cotidianidad del estudiante, pues muchas veces se encuentra en diálogo con sus amigos, familia, compañeros, etc., viéndose involucrado en discusiones donde requiere dar razonamientos mediante argumentos que sostengan su postura, sus decisiones y acciones, éstas últimas corresponden al pensamiento crítico que también constituye un eje transversal en el currículo de la EMS.

2.7 Orientación didáctica

Como se busca que el Manual sea un apoyo para el docente en la enseñanza de la Lógica orientada a fortalecer el pensamiento crítico, no solo se pretende ofrecer teoría accesible para el profesor, sino también brindar estrategias para que el educando logre el aprendizaje del contenido, extrapolarlo a otras disciplinas del currículo y su aplicación en el ámbito cotidiano del estudiante, por lo que se ofrecen apartados con orientaciones didácticas, por lo que es menester definir éste término para fundamentar su lugar en el Manual.

De acuerdo con Cisneros (2015), orientación didáctica es:

Un proceso concomitante a la formación profesional no sólo por su relación sino por su intención. Se estructura con ayudas que constituyen su centro, un procedimiento de intervención y la forma de docencia con intenciones formativas, entre los últimos se realiza una relación (p.15).

De dicha definición se desprende que una orientación didáctica al ser un proceso requiere de una secuencia de pasos que tienen la intención de formar mediante la estructuración de ayudas, éstas últimas son la esencia de la orientación didáctica para lograr intervenciones que cumplan con el aprendizaje teórico, transversal y práctico.

El docente en su tarea de mediador, entre el contenido y el estudiante se valdrá de estas orientaciones didácticas, que en el presente Manual, se estructuran bajo los procesos de acomodación, donde se presentan problemas lógicos de la cotidianidad del alumno bajo el rubro *para el estudiante* y el proceso de asimilación donde se enseña el contenido para que el educando enfrente las mismas problemáticas, pero aplicando lo aprendido en el contenido.

En la asimilación, el abordaje de los estudiantes a los problemas planteados no se da de manera solitaria, sino que el docente orienta y asiste, mediante preguntas inferenciales de lo que

se presenta, fomentando la participación activa y pidiendo a los estudiantes que compartan experiencias similares en su vida cotidiana para enriquecer la práctica del contenido.

2.8 Manuales de Lógica

Para determinar los contenidos que debe abordar un Manual de Lógica para el desarrollo del pensamiento crítico, es necesario definir primeramente qué se entiende por Manual escolar, Ossenbach y Somoza nos refieren:

La denominación "manuales escolares" abarcaría, en principio, aquellas obras concebidas con la intención expresan de ser usadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, indicada por su título, por su asignatura, nivel o modalidad, por su estructura didáctica interna, y por su contenido, que contemplaría la exposición sistemática y secuencial de una disciplina (Ossenbach y Somoza, p.19).

De esta manera un Manual escolar o guía didáctica pretende ser un método de aprendizaje simultáneo, ya que los materiales didácticos idénticos facilitan el aprendizaje homogéneo en los educandos, siendo al mismo tiempo un recurso que facilita al docente el proceso de enseñanza-aprendizaje, además, del establecimiento de una comunicación didáctica metodológica que facilite los procesos de aprendizaje en los educandos; es por esto que generar contenido didáctico para el desarrollo del pensamiento crítico en la EMS proporcionará los medios para que tanto el educando como el docente alcancen los objetivos esperados por la NEM.

Para elaborar un Manual con orientaciones didácticas, se debe analizar qué elementos de su estructura debe contener, por lo que según el libro *Introducción a la Metodología Didáctica* del Centro de Referencia Nacional de Formación Profesional en Jardinería de los Realejos (2010) un Manual educativo deberá contener en su estructura un esquema de la programación del módulo profesional el cual a su vez estará compuesto por cinco fases, es decir, los objetivos generales y resultados de aprendizaje, análisis de contenidos, organización del módulos, diseño de la unidad didáctica y validación del diseño del módulo y de las unidades didácticas respectivamente.

Por otra parte, el libro *Guía Metodológica* del Instituto Vasco de Cualificaciones y Formación Profesional (2008) contempla dos partes en la estructura del manual didáctico, la *parte general* compuesta por los “datos de referencia, objetivo general, relación de unidades formativas, orientaciones generales, criterios de evaluación y calificación, lista de equipo y material,

bibliografía y anexos” (Coco et al, 2010, p.157) y la *parte específica* conformada por “nº, denominación y nº de horas, objetivos específicos, contenidos teóricos, contenidos prácticos, contenidos profesionalizadores, actividades, metodología, recursos pedagógicos y observaciones” (Coco et al, 2010, p.157).

Ahora bien, la *Guía Metodológica (2010)* describe el proceso del manual educativo por fases, “en la *fase 1a*, se ha de realizar una reflexión y análisis de los resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación, que son por un lado los objetivos a alcanzar y por otro los criterios de logro que van a servir como indicadores” (Araico et al, 2008, p. 9) donde ha de destacarse que para el desarrollo metodológico del material didáctico en general se deben tomar en cuenta las metas de la enseñanza y aprendizaje, mientras que en la *fase 1b* se ha de realizar un análisis crítico y cuidadoso de los objetivos generales y de aprendizaje para cada módulo, aclarando que “la reflexión trata de relacionar los objetivos generales del ciclo con los resultados de aprendizaje del módulo de que se trate” (Araico et al, 2008, p. 9).

La *fase 2* está orientada hacia el análisis de los contenidos, los cuales deberán ser el soporte de las actividades, donde se “debe orientar y dar pistas sobre la lógica y estructura de contenidos” (Araico et al, 2008, p. 9), es decir, en esta fase se hará la selección de textos o recursos bibliográficos que proporcionaran coherencia tanto a los resultados del aprendizaje como a objetivos generales del manual educativo.

En tanto que la *fase 3* está orientada a la organización del o los módulos de las unidades didácticas, pues estas deberán estar secuenciadas y temporalizadas (2008, p. 9), entendiendo por unidad didáctica la “unidad de trabajo relativa a un proceso de enseñanza-aprendizaje, articulada y completa” (Coco et al, 2010, p.161); mientras que la *fase 4* está centrada en el diseño de la unidad didáctica, lo cual consta de la formulación de “los objetivos, seleccionando los contenidos, estableciendo las actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación, así como la metodología a emplear y otros recursos necesarios” (Araico et al, 2008, p. 10), es necesario aclarar que esta fase incluirá la formulación de los objetivos, los cuales en este caso estarán orientados hacia la multidisciplinariedad contemplada por la NEM, en tanto que la selección de contenidos y actividades estarán determinadas por aprendizajes que resulten prácticos o familiares en el entorno social de los educandos.

Por último, la fase 5 contempla la validación de las unidades didácticas y módulos, en tanto que “se deberá juzgar la idoneidad de las actividades y contenidos seleccionados, así como si los recursos definidos son suficientes para el logro de los objetivos establecidos” (Araico et al, 2008, p. 10), es decir, se realizará una evaluación de los instrumentos con base a los resultados esperados con el fin de mantener los contenidos más pertinentes e idóneos para alcanzar los aprendizajes esperados.

Mientras que el libro *Introducción a la Metodología Didáctica* (2010) destaca que antes de la elaboración de la guía didáctica se debe tomar en cuenta su efectividad para

Facilitar al docente su práctica docente diaria, responder a necesidades y expectativas formativas del alumnado, poseer un carácter flexible, que permita ajustar y adecuar contenidos, actividades... a los ritmos de enseñanza-aprendizaje y a las incidencias que se produzcan, servir como elemento de evaluación del curso o acción formativa (Coco et al, 2010, p.159).

Por lo que la implementación de un manual didáctico deberá estructurar las metodologías para el aprendizaje a partir de la flexibilidad para adecuar los contenidos a las necesidades de los educandos.

En tanto que la *Parte General* es descrita como el conjunto de datos que estructuran el programa formativo y de identificación entre otros elementos globales, caracterizado por “estar dirigido al alumnado, estar orientado al resultado (no al proceso), hacer referencia a comportamientos específicos (no vagos), poder comprobar la adquisición de conocimientos, destrezas y actitudes” (Coco et al, 2010, p.178) compuesto a su vez por los *datos de referencia* donde se contempla el nombre del manual didáctico, autor, editorial, año de publicación, entre otros datos de referencia.

Código de acción formativa o especialidad donde se describe la disciplina u orientación temática de la guía en cuestión, *centro de formación* es decir, la unidad académica para la que se ha diseñado el manual, *unidad de competencia* o descripción del contenido global del módulo donde se establecen los objetivos generales, *número, denominación y duración del módulo formativo* entendido como el número de páginas, módulos, unidades (en caso de haberlas) y duración de los módulos expresadas en horas, el *objetivo general del módulo* describe los

aprendizajes que se pretende que el educando alcanzara o será capaz de hacer en función de los recursos proporcionados.

Unidades formativas que componen el módulo (si las hubiese). Refieren a la subdivisión de los módulos articuladas a su vez por datos de identificación, título o descripción, capacidades, criterios de evaluación y contenidos (2010, p.144), las *orientaciones generales* pueden ser consideradas coloquialmente como la carta de presentación de la guía didáctica, pues describe los contenidos a trabajar, las unidades didácticas y las metodologías del trabajo docente y más específicamente comprenden

Objetivo del módulo asociado a la unidad de competencia, Número de unidades didácticas, motivos de su determinación y ordenación (estructura interna), Explicación del agrupamiento de las unidades didácticas por homogeneidad temática u otra razón, Indicar cuáles son las unidades didácticas más importantes, en cuáles se aconseja insistir más o dedicarles más tiempo, Distribución de la temporalización, Metodología general de trabajo de las unidades, Explicación sobre el uso de instalaciones (aulas-talleres-laboratorios) en las que desarrollar la formación. (Coco et al, 2010, p.179)

En tanto que los *criterios de evaluación y calificación* “hacen referencia al proceso de evaluación del alumnado” (Coco et al, 2010, p.181) aclarando que el diseño en el proceso y metodología de evaluación debe ser planificado con antelación a la implementación del manual didáctico, además, de responder a los cuestionamientos qué evaluar, cómo evaluar, cuándo evaluar, y contar con un sistema de corrección o calificación y ponderación (2010, p.181), *lista de equipo y material* en donde se distingue entre el material inventariable que contempla recursos como maquinaria, equipo didáctico y mobiliario a disposición del docente y educandos, como el espacio o aula de clase, pizarrón, butacas, entre otros; en tanto que el material no inventariable comprende consumibles de uso particular y colectivo como útiles, material de escritorio o papelería en general (2010, p.183)

La *Bibliografía* comprende el conjunto de libros, artículos o documentación que haya sido utilizada para la estructuración de los contenidos, la cual debe ser citada en orden alfabético; como parte final los *Anexos* son el apartado donde “se incluye todo el material recogido, elaborado o seleccionado por el docente para el desarrollo e implementación de la guía didáctica” (Coco et al,

2010, p.186), aquí se podrán incluir tablas, mapas, evaluaciones, carteles, hojas de actividades, recortables, entre otros materiales didácticos, entendiendo por material didáctico como el “producto elaborado por docentes o terceros (editoriales, Internet...) que puedan resultar de utilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje favoreciendo la adquisición de contenidos teóricos, prácticos y actitudinales” (Introducción a la et al, 2010, p.70).

La forma tradicional de la enseñanza de la lógica en Manuales suele ser a través del abordaje de contenidos, donde se explica el tema y posteriormente se realizan ejercicios que muchas veces están descontextualizados o son ajenos a la cotidianidad del estudiante, no obstante

Como parte del Manual propuesto en cuestión, ésta llevará el nombre de *Lógica para el pensamiento crítico*, teniendo como referente para el diseño didáctico y gráfico la página web interactiva de la UNAM *Principios Lógicos Supremos* (Matamoros, et al 2013), destacando principalmente la implementación de recursos gráficos acoplados a situaciones comunes o de carácter ilustrativo con lenguaje coloquial con referentes que resulten familiares a los educandos, en tanto que el contenido teórico procederá principalmente del libro *Introducción a la Lógica* (Copi y Cohen, 2013), ya que éste es uno de los libros que contempla las lógicas aludidas con ejemplos y ejercicios. (Manual de lógica).

Por lo anteriormente expuesto en este capítulo, la teoría que guía esta investigación es la Teoría del Desarrollo Cognitivo de Piaget, debido a que explica la etapa donde se desarrollan las operaciones formales, que son parte de la Lógica, en el ser humano, mismas que requieren su ejercicio para lograr un desarrollo integral del pensamiento crítico; así mismo, bajo la aclaración conceptual de lógica y pensamiento crítico se establece la red conceptual que se abordará en el Manual propuesto, el cual es transversal, habiendo establecido la estructura idónea para su diseño.

Capítulo III Metodología

En este capítulo se expone la metodología a seguir de la investigación consistente en definir su enfoque mixto, su diseño, los criterios de selección de los sujetos de estudio y sus características, la descripción de los instrumentos aplicados para la recolección de datos y el procedimiento a seguir para su análisis e interpretación.

3.1 Enfoque de la investigación

El enfoque de la presente investigación es mixto, que de acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) estos diseños:

Representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (p. 612).

Por lo que el aspecto cuantitativo recae sobre el diagnóstico en cuanto a razonamiento lógico de los estudiantes, cuyos resultados se medirán atendiendo la variable de *Lógica*, mientras que los datos cualitativos se obtendrán del análisis de categorías extraídos de la entrevista realizada a los docentes de Humanidades. En ese sentido, ambos datos servirán para determinar la complejidad y la didáctica del Manual propuesto.

3.2 Diseño de la investigación

El diseño que ostenta la investigación es no experimental transeccional según el cual: “se realiza sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos” (Sampieri y Mendoza, 2018, p.175). Por lo que, tanto el diagnóstico y la entrevista no requirieron intervención previa, recabando datos y midiendo la variable de *lógica* en un solo momento a tres grupos de casos, con el objeto de determinar su formación lógica.

3.3 Sujetos

En esta investigación participaron educandos de EMS, seleccionados mediante muestreo intencional por conveniencia, el cual, se conforma por los casos disponibles a los que tenemos acceso (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 433) basado en los siguientes criterios:

- Que pertenezcan a instituciones de tipo Bachillerato General con la NEM implementada al menos hasta tercer semestre o cuyo plan de estudios contemple una Asignatura en Lógica.

- Que se encuentren estudiando tercer semestre, ya que los estudiantes de los bachilleratos generales cursaron el Área de Conocimiento de Humanidades de primer semestre que contiene dimensiones con una fuerte carga en lógica como elemento para el desarrollo del pensamiento crítico o que hayan cursado una asignatura de Lógica.

Por lo que, para asegurar a los estudiantes, se eligieron el Bachillerato General San Andrés, de carácter público, el Bachillerato General Colegio México, de carácter privado y la Preparatoria Instituto Gandhi, incorporada a la BUAP, de carácter privado, considerando la disponibilidad de sus directivos para la aplicación de los instrumentos y el diseño del Manual propuesto para el beneficio de las instituciones a su cargo.

El muestreo quedó de la siguiente manera: del Instituto Gandhi, incorporado a la BUAP, al tener un único grupo de tercer semestre, se aplicó el instrumento diagnóstico en los estudiantes de dicha agrupación con un total de 17 participantes de un rango de edad de 16 a 20 años; de igual manera, en el Bachillerato General Colegio México, al albergar una única agrupación de tercer semestre, el instrumento en comento se aplicó a todos los estudiantes del grupo con un total de 28 estudiantes cuyas edades van de los 16 a los 18 años, mientras que en el Bachillerato General de San Andrés, se tenían tres agrupaciones de tercer semestre, por lo que debido a la disponibilidad se decidió aplicar el instrumento a un grupo de 32 estudiantes cuyas edades van de los 15 a 18 años.

Así mismo, se escogieron a los docentes de Humanidades de dichas instituciones que imparten clase frente a grupo de tercer semestre, mediante muestreo por conveniencia, para identificar las necesidades educativas que se requieren para reforzar el pensamiento crítico de sus estudiantes, mediante cuestionario estructurado.

3.4 Instrumentos

A fin de detectar el nivel de razonamiento lógico de los educandos, se aplicó un instrumento diagnóstico referente a la parte cuantitativa de la investigación. Éste evalúa aspectos de la lógica como variable dividida para su operacionalización en tres dimensiones, a saber, lógica clásica, lógica formal y lógica informal, como se muestra en el Anexo 1, con 30 reactivos contextualizados a la cotidianidad de los educandos.

En cuanto a la Lógica Clásica se establecieron los indicadores razonamiento condicional y razonamiento silogístico, con 5 ítems cada uno, basados en la prueba *Critical Thinking Exercises (Critex)* elaborada por Jesús Alonso Tapia y Francisco Gutiérrez Muñoz, docentes de la Universidad Autónoma de Madrid; mientras que para la Lógica Formal se señalaron como indicadores la formalización del argumento y conclusión del argumento con 5 ítems cada uno, elaborados por el autor de esta investigación; así mismo, para la Lógica Informal se determinaron como indicadores, falacias informales y uso del lenguaje, con 5 ítems cada uno y de elaboración propia.

Con el objeto de identificar las necesidades educativas que los docentes requieren para reforzar el pensamiento crítico de sus educandos, se elaboró un cuestionario para aplicar una entrevista estructurada, partiendo de la categoría de pensamiento crítico, con las dimensiones: habilidades del pensamiento, toma de decisiones y resolución de problemas; así como de la categoría lógica, con las dimensiones: inferir, argumentar y relación entre lógica y pensamiento crítico, dimensiones definidas teóricamente como se muestra en la tabla de categorías del Anexo

Cabe destacar que ambos instrumentos fueron revisados y validados por expertos que tienen el perfil de docente de la Maestría en Educación Superior.

3.5 Procedimiento

Una vez diseñados los instrumentos, el diagnóstico se aplicó a los educandos de tercer semestre en una sola ocasión en la semana del 10 al 14 de diciembre del año 2024, con un tiempo límite de 50 minutos, que es la duración de una hora clase, posteriormente se realizó el vaciado de datos mediante códigos por estudiante en hojas de trabajo de Excel, procediendo al análisis de datos mediante estadística descriptiva la cual “está orientada a la presentación de datos mediante tablas y gráficas que permiten resumir o describir el comportamiento de los mismos” (Posada, 2016,

p.14). En ese sentido, el uso de tal estadística se justifica por tratarse de datos derivados para comparar tres casos sin aludir a una muestra representativa de una población, mediante gráficas comparativas de los indicadores que integran las tres dimensiones en que se divide la variable *Lógica*.

Respecto de la entrevista a los docentes de Humanidades y de Lógica y Argumentación de las instituciones se elaboró un cuestionario partiendo de las categorías, pensamiento crítico y lógica con sus respectivas dimensiones, el cual se aplicó en las mismas fechas señaladas anteriormente, para su interpretación se utilizará la Teoría fundamentada con el propósito de inducir una teoría para fortalecer el pensamiento crítico en estudiantes de EMS, basada en las experiencias de los docentes de Humanidades de las instituciones en cuestión; para ello, se realizará análisis por categorías, comenzando por la selección de unidades de análisis, las cuales, según Sampieri y Mendoza (2018) “son los segmentos de los datos narrativos para ir generando o descubriendo categorías que describan los conceptos de interés y sus vínculos, los cuales conforman el planteamiento del problema y permiten entender el fenómeno bajo análisis” (p. 472).

Una vez identificadas las unidades de análisis, se procederá a la codificación cualitativa abierta de cada entrevista para inducir categorías, las cuales serán codificadas para facilitar su identificación y pasar a su codificación axial, lo que nos permitirá discriminar categorías más importantes para finalmente formular enunciados sobre las necesidades que requieren los educandos que permitan desarrollar hipótesis para la construcción de una Teoría para fortalecer el Pensamiento Crítico, misma que será considerada para la elaboración del Manual propuesto.

Por lo anteriormente expuesto en este capítulo, de acuerdo con el enfoque, diseño, sujetos y los resultados de los instrumentos, tanto del diagnóstico como de las entrevistas, se diseñará la complejidad del Manual, atendiendo la teoría, conceptos y estructura explicados en el Marco Teórico y aterrizando los contenidos al contexto cotidiano de los estudiantes de la Lógica Informal, Clásica y Formal orientadas al pensamiento crítico.

Capítulo IV. Análisis e interpretación de resultados

A continuación, se presenta el análisis de resultados en dos instancias; la primera, relacionada con la medición de la variable lógica desglosada en sus dimensiones e indicadores mediante gráficas comparativas entre las agrupaciones de las tres escuelas mediante estadística descriptiva; en la segunda, se analiza los resultados de las categorías extraídas de las entrevistas a los docentes para generar una teoría de enseñanza del PC mediante la lógica, la cual será considerada para el diseño del Manual propuesto.

4.1 Análisis de resultados de la variable lógica

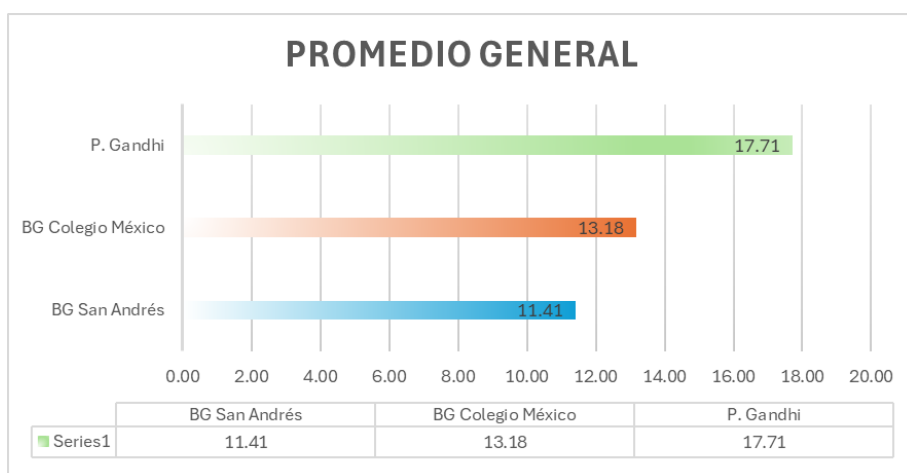
Partiendo de lo general a lo particular se presentan los resultados de la prueba diagnóstica que mide la variable Lógica, la cual se definió como:

El estudio de las estructuras formales para el razonamiento correcto es el objeto de las lógicas: clásicas y no clásicas; deductivas o no deductivas. La validez de nuestras inferencias y las condiciones para ello es la aportación que nos da la lógica. (Campirán, 2017, p. 42).

Dicho instrumento se aplicó a las tres agrupaciones pertenecientes a las tres instituciones de EMS, pudiéndose observar en la siguiente gráfica los promedios generales que se obtuvieron, donde únicamente el Instituto Gandhi está por encima de la media de 15 puntos de los 30 reactivos que constituyen la prueba, recuérdese que es una preparatoria incorporada a la BUAP, en cuyo marco curricular cuentan con la materia de Lógica y argumentación, mientras que el Colegio México, y el Bachillerato San Andrés, recién han implementado el Marco Curricular Común de la NEM, por ser Bachilleratos Generales incorporados a la SEP.

Figura 6

Promedio general por cada institución



Nota 1. Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

Como se puede apreciar, el Instituto Gandhi, con un puntaje total de 17.71, marca una diferencia de 4.53 y 6.3 respecto de los Bachilleratos Generales Colegio México con 13.18 y San Andrés con 11.41 respectivamente, mientras que el Colegio México está a 1.77 del Bachillerato San Andrés; no obstante, éstas dos últimas instituciones se ubican por debajo de los 15 puntos de un total de 30 de la prueba diagnóstica.

La diferencia era previsible, puesto que la Lógica es una materia básica en los programas de estudio de las Preparatorias incorporadas a la BUAP; no obstante, si tomamos en consideración como variable independiente el carácter de la escuela, público o privado, se tiene que el Instituto Gandhi y el Colegio México tienen los puntajes más altos siendo privadas, mientras que el Bachillerato San Andrés queda última, siendo pública; no obstante, debe considerarse que esto no es representativo de la población estatal de EMS de tercer semestre, sino que aplica solo a los casos en cuestión, además de que quienes lideran en formación lógica son las preparatorias BUAP de carácter público, principalmente la Preparatoria Emiliano Zapata quienes han ganado múltiples Olimpiadas de Lógica Estatales y figuran en los primeros puestos de Olimpiadas Internacionales de Lógica.

Pese a que el Instituto Gandhi está a la cabeza de las instituciones, es evidente que se requiere reforzar los conocimientos de dicha materia; debido a que apenas supera la mitad de los aciertos por 2.71 puntos. A continuación, se presentan las gráficas comparativas de las tres

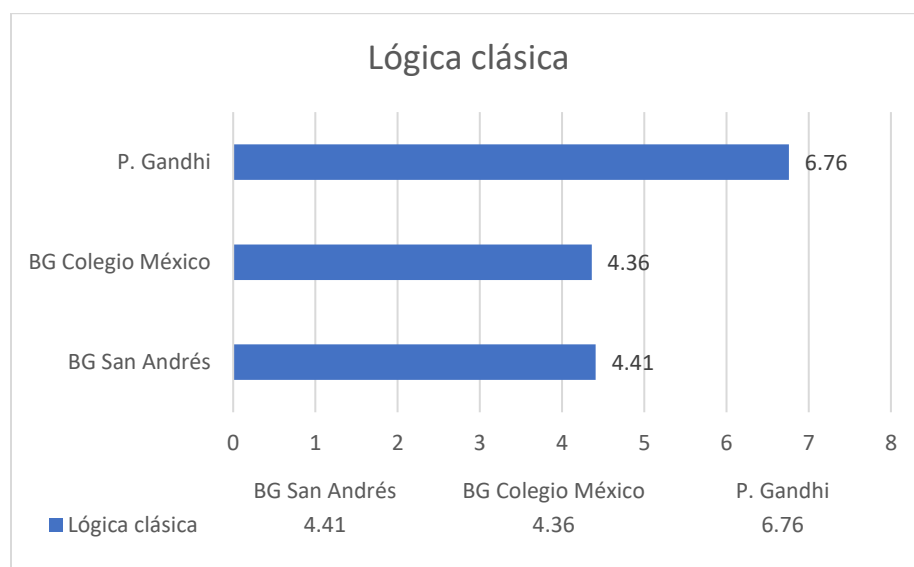
dimensiones en que se divide la variable tratada, a saber, Lógica Clásica, Lógica Formal y Lógica Informal.

4.1.1 Lógica Clásica

Entendida como aquella disciplina que “Explica las relaciones entre las premisas y la conclusión de los argumentos deductivos, y proporcionarnos las técnicas para discriminar entre deducciones válidas e inválidas” (Copi y Cohen, 2013, p.363). Se muestra el comparativo (Figura 7) que describe esta dimensión, sin considerar sus respectivos indicadores, donde se puede observar al Instituto Gandhi, con 6.76, marcando una diferencia de 2.4 y 2.35 puntos en relación con los Bachilleratos Generales Colegio México con 4.36 y San Andrés con 4.41 respectivamente; sin embargo, en esta dimensión el Bachillerato San Andrés supera al Colegio México por .05.

Figura 7

Promedio de la dimensión Lógica clásica

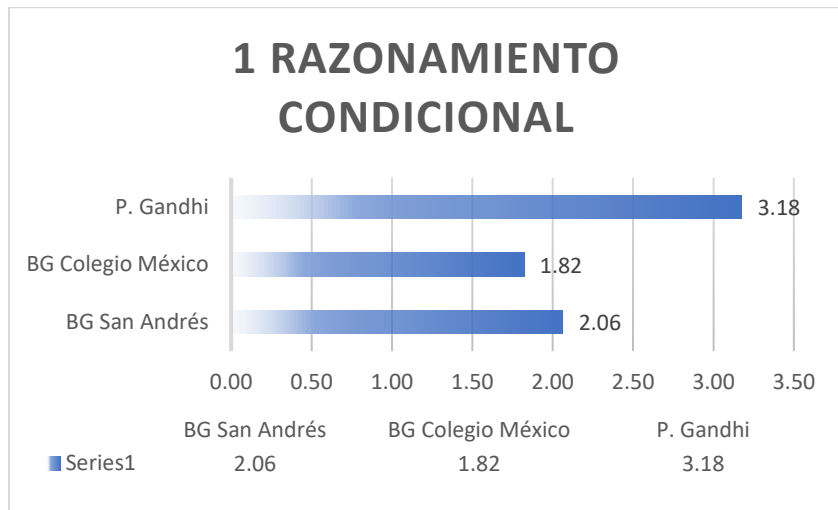


Nota 1. Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

Desglosemos entonces, los dos indicadores en que se divide dicha dimensión: razonamiento condicional y razonamiento silogístico, en las siguientes gráficas se puede apreciar la comparativa de ambos indicadores.

Figura 8

Promedio del indicador Razonamiento Condicional

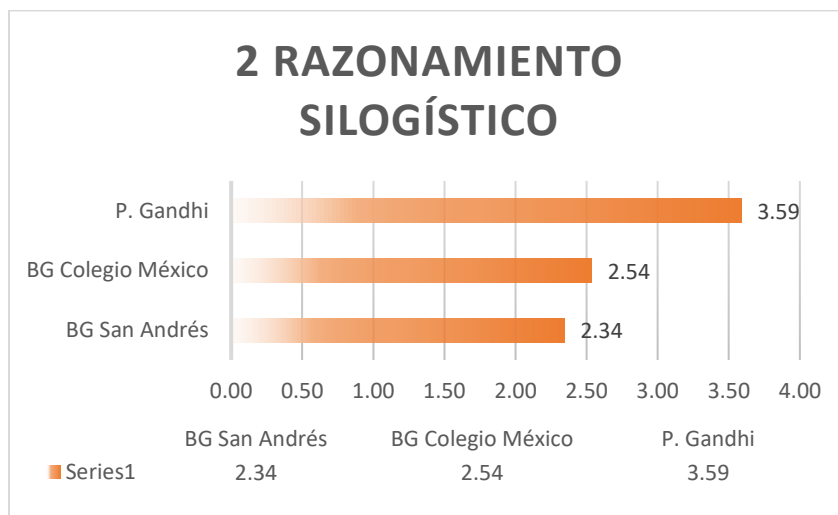


Nota. 1. Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

En cuanto al razonamiento condicional definido como la capacidad para identificar los argumentos deductivos válidos de tipo condicional. Se observa un margen de diferencia por parte del Instituto Gandhi, con 3.18 puntos, de 1.36 y 1.12 respecto del Colegio México, con 1.82 puntos y el Bachillerato San Andrés, con 2.06 puntos respectivamente; sin embargo, el Bachillerato San Andrés supera al Colegio México por 0.24.

Figura 9

Promedio del indicador Razonamiento silogístico



Nota. 1. Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

Correspondiente al razonamiento silogístico (Figura 9), entendido como la capacidad de razonamiento para identificar conclusiones válidas en silogismos de tipo categorial, se contempla una diferencia de 1.5 y 1.25 del Instituto Gandhi, con 3.59 puntos en relación con el Colegio México, que obtuvo 2.54 puntos y el Bachillerato San Andrés, con 2.34 puntos; no obstante, el Colegio México supera al Bachillerato San Andrés por 0.2 puntos como se puede apreciar en la gráfica siguiente.

De las tres dimensiones, la de Lógica Clásica es la que obtuvo el segundo lugar en puntaje, ello se explica debido a que los ejercicios manejan un lenguaje cotidiano a diferencia de la Lógica Formal que maneja un lenguaje artificial, por lo que comprender cuando es válido un argumento condicional mediante la forma Modus Ponens o Modus Tollens, basta para resolver los ejercicios del razonamiento condicional; así mismo, tener conocimiento de las reglas del silogismo o una intuición de lo que podría inferirse válidamente de un argumento deductivo, es suficiente para solucionar los ejercicios.

4.1.2 Lógica Formal

Esta dimensión se entiende como aquella disciplina que:

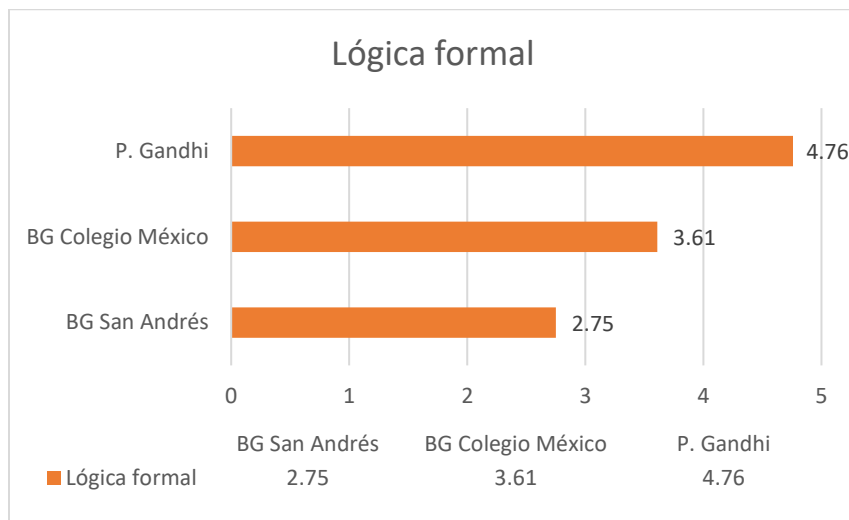
Busca discriminar los argumentos válidos de los inválidos (...) procede primero identificando las conectivas lógicas fundamentales de las que dependen los argumentos deductivos. A partir de estas conectivas se ofrece una explicación general de estos argumentos y se desarrollan los métodos para poner a prueba la validez de los mismos.

Este análisis de la deducción requiere de un lenguaje simbólico artificial (Copi y Cohen, 2013, p. 363)

En la gráfica que se muestra a continuación, se observan los promedios obtenidos de las tres instituciones en cuanto a la dimensión de Lógica Formal.

Figura 10

Promedio de la dimensión Lógica formal

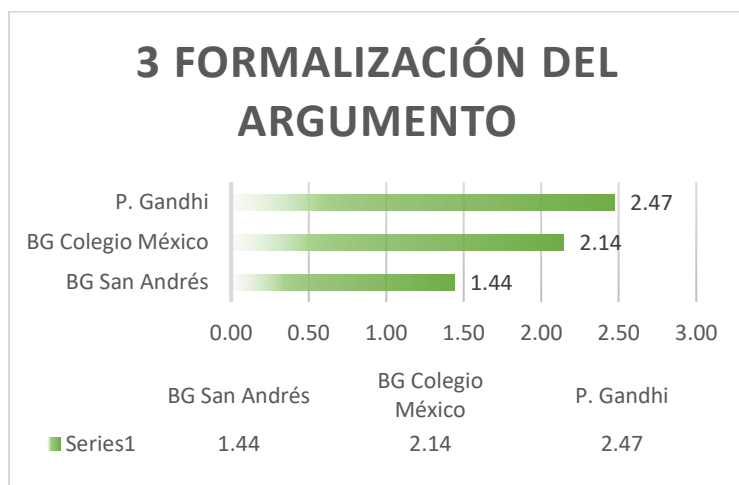


Nota. 1. Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

Se observa que el Instituto Gandhi, con 4.76 puntos, marca una diferencia de 1.15 y 2.01 puntos por encima de los Bachilleratos Generales Colegio México, con 3.61 y San Andrés, con 2.75 respectivamente, mientras que el Bachillerato Colegio México supera al Bachillerato San Andrés por .86. A continuación se desglosan los dos indicadores en que se divide la dimensión de Lógica Formal, a saber, formalización del argumento y conclusión del argumento,

Figura 11

Promedio del indicador Formalización del argumento

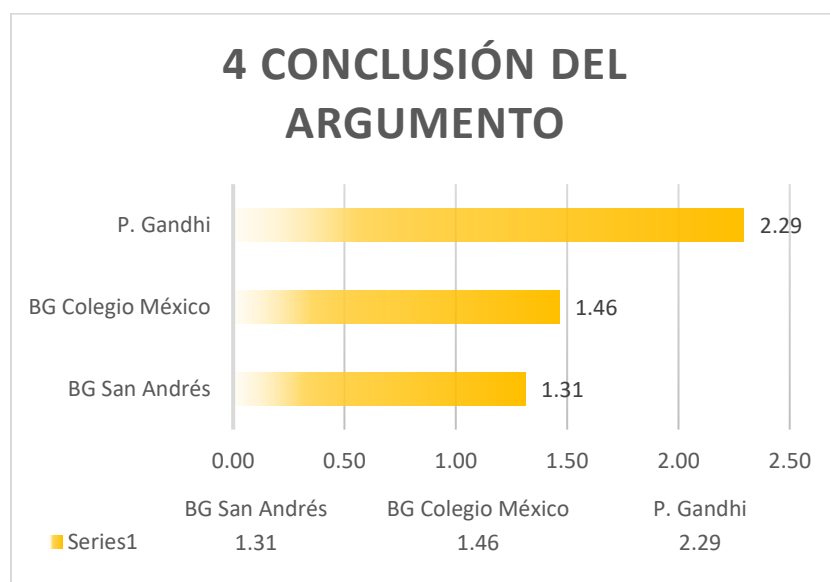


Nota. 1. Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

En cuanto al primero de los indicadores, formalización del argumento entendido como la capacidad de representar un argumento válido al lenguaje simbólico, se puede apreciar en la gráfica (Figura 11) que el Instituto Gandhi, con 2.47 puntos, marca una diferencia de 0.33 y 1.03 respecto del Colegio México, que obtuvo 2.14 y el Bachillerato San Andrés, con 1.44, mientras que el Colegio México presenta una diferencia de 0.7 sobre el Bachillerato San Andrés; no obstante debe señalarse que este es el segundo indicador con menos puntaje de la prueba, razón que se expondrá en el análisis del siguiente indicador.

Figura 12

Promedio del indicador Conclusión del Argumento



Nota. 1. Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

Por cuanto hace a la dimensión de la conclusión del argumento, que se entiende como la capacidad para utilizar reglas de inferencia y extraer la conclusión válida de un argumento formalizado, el repunte es del Instituto Gandhi, con 2.29 puntos, mostrando una diferencia de 0.83 y 0.98 sobre el Colegio México, con 1.46 puntos y el Bachillerato San Andrés, con 1.31 mientras que el Colegio México supera por 0.15 al Bachillerato San Andrés. Se destaca esta dimensión por ser la que menos puntaje tuvo con un total de 5.06 entre las tres instituciones de 15 como puntaje máximo que podrían alcanzar las tres.

Como se mencionó, la dimensión de lógica formal fue la más baja de las tres dimensiones; esto es debido a que la Lógica Formal no figura directamente en los Programas de Estudio de

Humanidades de la Nueva Escuela Mexicana; máxime, que la Lógica Formal requiere conocimiento y empleo de un lenguaje artificial, lo cual suele ser complejo para estudiantes de primer semestre, por ello el Instituto Gandhi aventaja a las demás instituciones, ya que al estar incorporada a la BUAP, cuentan con formación en Lógica Formal.

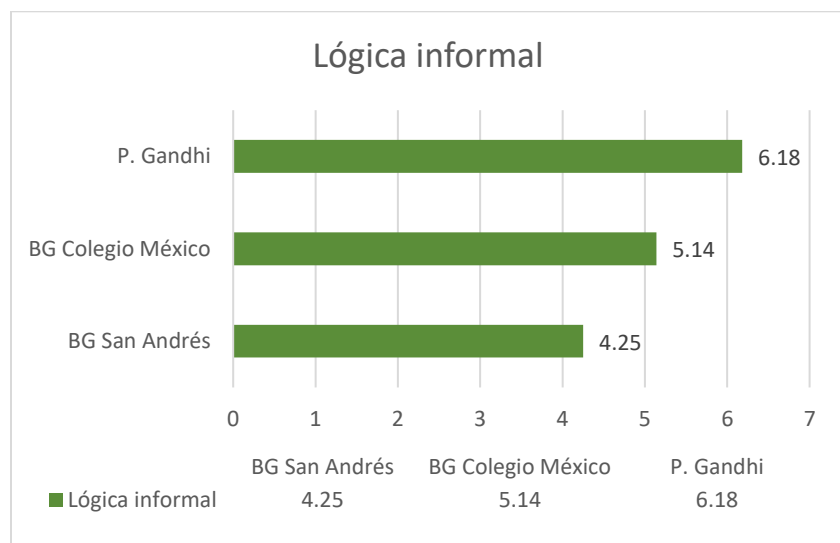
4.1.3 Lógica Informal

Se presentan los promedios generales de la dimensión Lógica Formal, la cual se define como aquella disciplina que:

Aborda aspectos de los razonamientos y, sobre todo, de los argumentos (semánticos y pragmáticos, relacionados con el contenido y el contexto, retóricos y dialécticos, es decir, que tienen que ver con el ethos del argumentador y el pathos del auditorio así como con los supuestos dialógicos que comparten ambos) que no son y tal vez nunca podrán ser tratados convenientemente a través de la lógica formal. (Harada, 2008. P. 8).

Figura 13

Promedio de la dimensión Lógica Informal



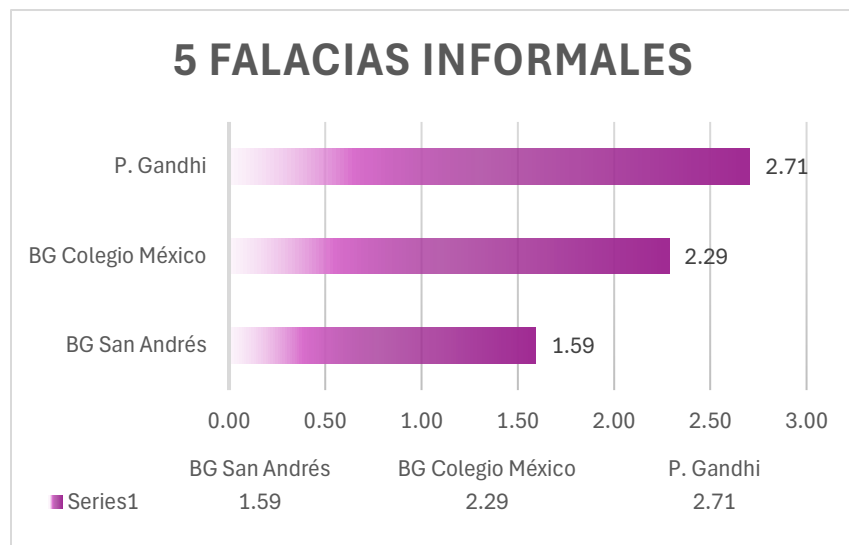
Nota. 1. Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

La prevalencia corresponde al Instituto Gandhi, con 6.18 puntos, marcando una diferencia de 1.04 y 1.93 puntos, respecto del Colegio México, que tiene 5.14 puntos y el Bachillerato San Andrés, con 4.25 puntos. Esta dimensión destaca por ser la que más puntaje obtuvo en comparación

con las dos analizadas, sumando un total de promedios de las tres instituciones de 15.57 de 30 puntos como máximo, lo cual supera la media. Se presentan los indicadores en que se divide la dimensión en cuestión, a saber, Falacias Informales y Uso del Lenguaje. En las siguientes gráficas se puede ver la comparativa de los promedios obtenidos por indicador.

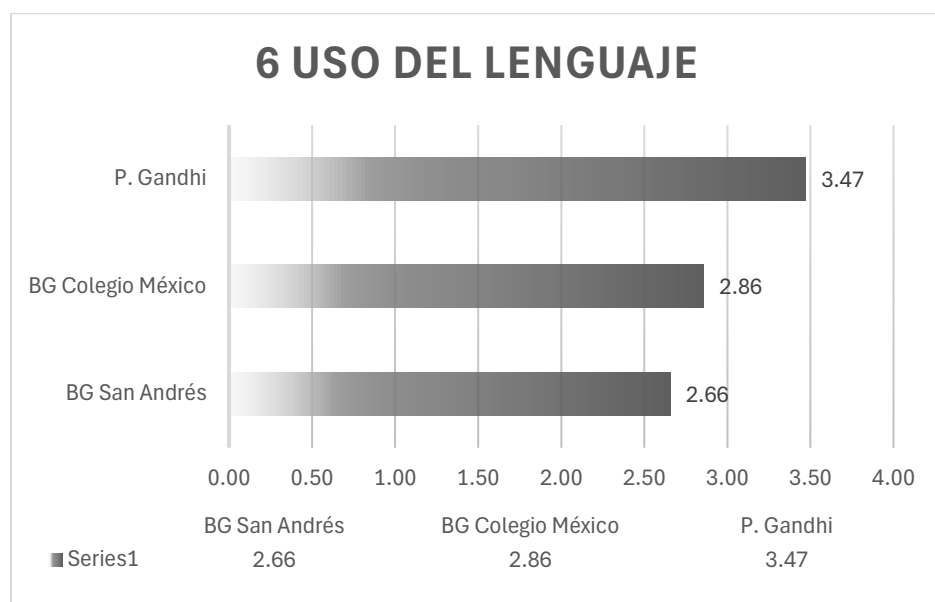
Figura 14

Promedios del indicador Falacias Informales



Nota. 1. Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

En cuanto a identificación de Falacias Informales (figura 14), entendida como la capacidad para identificar errores en los argumentos por el mal manejo del contenido en las proposiciones que los conforman, el Instituto Gandhi que obtuvo un promedio de 2.75, marcó una diferencia de 0.42 sobre el Colegio México cuyo puntaje fue de 2.29; así mismo, la primera institución se diferenció del Bachillerato San Andrés que obtuvo 1.59 puntos por 1.12 puntos, este indicador rebasó la mitad del puntaje de 2.5 por las dos primeras escuelas, esto es importante porque la enseñanza de Falacias no sólo se enseñan en los programas de preparatorias incorporadas de la BUAP, sino que se han manejado como contenidos en el recién implementado Programa de Estudios de Humanidades.

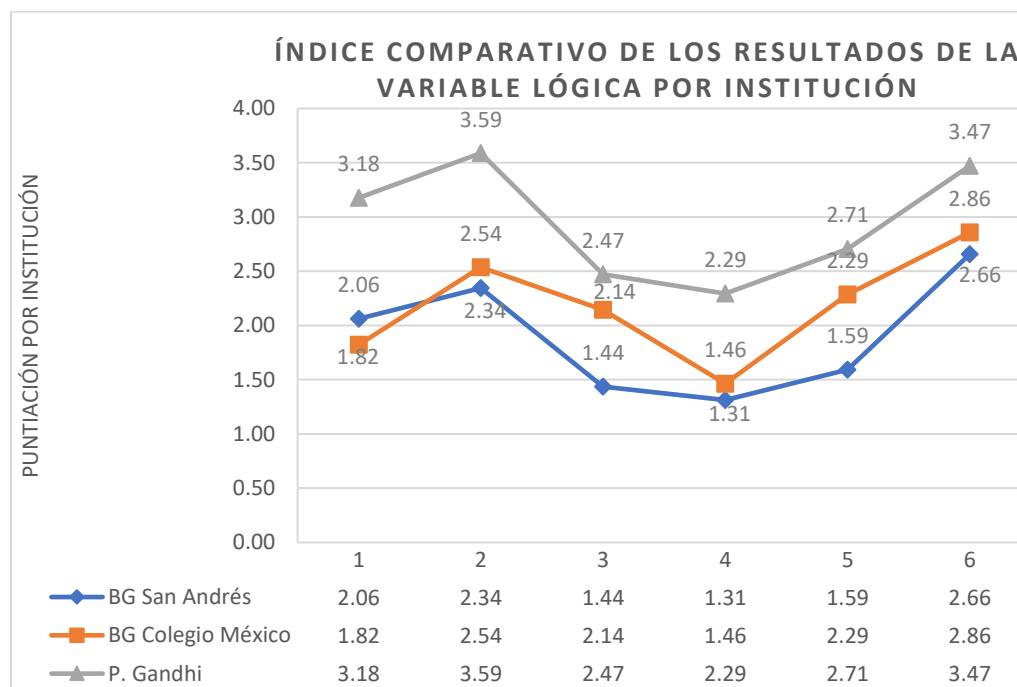
Figura 15*Promedios del indicador de Uso del Lenguaje*

Nota. 1. Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

Por cuanto hace al indicador Uso del Lenguaje, entendido como la capacidad de entender las funciones del lenguaje en un texto escrito, la Preparatoria Instituto Gandhi obtuvo un puntaje de 3.47, estableciendo una diferencia de 0.61 y 0.81 del Colegio México, que tuvo 2.86 puntos y del Bachillerato San Andrés con 2.66 puntos respectivamente. Los promedios de esta dimensión estuvieron por encima de la mitad del puntaje y fue el más alto al resto de indicadores. La siguiente gráfica sintetiza la variable Lógica, contemplando sus 6 indicadores por institución.

Figura 16

Índice comparativo de la variable lógica por indicador



Nota 1. Cada punto de la línea corresponde a cada dimensión.

Nota 2. Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos

En la gráfica anterior, se pueden apreciar mejor las diferencias entre cada institución por dimensión, mismas que ya fueron cuantificadas anteriormente, al respecto la dimensión menos favorecida fue la de formalización del argumento, puesto que ésta es la más abstracta y exige el conocimiento y manejo de un lenguaje artificial que permita realizar cálculo proposicional; por el contrario, la dimensión más alta fue el uso del lenguaje, pues basta con saber los usos de lenguaje incluso intuyendo cada uso, basta para contestar los ejercicios, lo cual no solo es un aspecto de la Lógica Informal, sino que también estos conceptos se trabajaban en Lenguaje y Comunicación que era una materia dentro del Marco Curricular en el anterior modelo educativo por competencias.

Vemos entonces, la necesidad de la formación lógica en las dos instituciones incorporadas a la SEP con el modelo de la NEM, pues estas no superan la media de la prueba diagnóstica, para el logro de los aprendizajes clave de los Programas de Humanidades y, de esta manera, fortalecer el Pensamiento Crítico en sus estudiantes; así mismo, considerando que el Instituto Gandhi, apenas

supera la media, es importante reforzar sus conocimientos en lógica para cumplir con el MUM, en cuanto a Pensamiento Crítico.

4.2 Análisis de entrevistas desde la Teoría Fundamentada

A partir de las entrevistas realizadas a los docentes de Humanidades de las tres instituciones de referencia, se realizó un análisis cualitativo con base a la Teoría Fundamentada, según la cual “se produce una explicación o teoría respecto a un fenómeno, proceso, acción o interacciones que se aplican a un contexto y desde la perspectiva de diversos participantes” (Sampieri y Mendoza, 2018, p. 526); en ese sentido, se genera una Teoría para reforzar el Pensamiento Crítico a través de la Lógica, a través de los conocimientos y experiencias de los docentes al respecto, que se considerará para realizar el Manual en cuestión.

Se parte en primera instancia de las dimensiones del cuestionario, es decir los temas, de las cuales se extrajeron las unidades de análisis, “que son los segmentos de los datos narrativos para ir generando o descubriendo categorías que describan los conceptos de interés y sus vínculos” (Sampieri y Mendoza, 2018, p. 472) de esta manera, como se observa en las siguientes tablas dichas unidades están constituidas por las respuestas de los participantes, toda vez que se preguntan conceptos y relaciones concretas, en otras palabras, cada concepto o relación que se pregunta constituye una categoría a definir a partir de las respuestas que brinden los docentes.

De las unidades de análisis o respuestas, se indujeron las definiciones para las categorías codificadas, que se integran por elementos comunes o nuevos, los cuales se encuentran señalados mediante subrayado en amarillo de lo que responde cada participante, cada elemento común o nuevo se integró para definir cada categoría. Entiéndase por categorías “las conceptualizaciones analíticas desarrolladas por el investigador para organizar los resultados o descubrimientos relacionados con un fenómeno o experiencia humana” (Sampieri y Mendoza, p. 474). A través de su definición, se integrará la Teoría propuesta.

Se presenta cada pregunta con las dos categorías centrales Lógica y Pensamiento Crítico divididas en sus dimensiones y éstas a su vez en cada pregunta, las respuestas son las unidades de análisis, de donde se subrayan los elementos para definir las categorías correspondientes, las cuales son los conceptos o relaciones que se pide a los docentes definir.

4.2.1 Pensamiento Crítico

Categoría central, donde se explora en los entrevistados su concepto, elementos, necesidades para su reforzamiento y posibles relaciones con la lógica. Se entiende por pensamiento crítico desde el aspecto teórico como aquellas habilidades que “se encargan del andamiaje clave para, sobre todo, evaluar modelos y teorías que se proponen como aparatos mediante los cuales se argumenta eficazmente y/o explican problemas y soluciones, al tiempo de la mejor toma de decisiones (Campirán, 2019, p. 186).

Dimensión Habilidades del pensamiento crítico

1. ¿Qué entiendes por pensamiento crítico?

Esta pregunta es central, para identificar elementos que integran el Pensamiento Crítico y cómo a través de los siguientes cuestionamientos se pueden desarrollar.

Tabla 14

Unidades de análisis de la pregunta ¿Qué entiendes por pensamiento crítico?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
1.Podemos entender que es una habilidad, también podemos definirlo como una capacidad de analizar y evaluar la información para llegar a conclusiones lógicas y viables y beneficiosas.	Es una herramienta que sirve para fomentar la reflexión no solo en docentes, sino también en alumnos que ayuda a formar su propio criterio y a tomar decisiones.	, lo que entiendo por pensamiento crítico es una forma de pensar como si pensaras con la cabeza fría en el sentido en el que te cuestionas , empiezas a dudar, analizas las cosas antes de aceptar una idea y también es como una forma de mirar las situaciones desde diferentes ángulos eh buscas razones para para apoyar esa opinión y de igual forma esto hace que no te vayas como con el primer impulso al tomar una decisión.

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se obtiene la categoría central definición de Pensamiento Crítico (DPC). Entendida como la capacidad de cuestionar, analizar y evaluar información para llegar a conclusiones lógicas, viables y beneficiosas, que permiten la reflexión en la búsqueda de razones para apoyar una opinión que nos permita tomar decisiones y resolver problemas. Justificación: La primera unidad de análisis hace referencia a la lógica dentro del PC; no obstante, la segunda y tercera unidad de análisis son parecidas porque invitan a la toma de decisiones, elemento central del PC; no obstante, se añade la resolución de problemas, porque el participante 2 considera más adelante éste elemento como consecuencia del PC.

2. ¿Cuál piensas que es la importancia del pensamiento crítico?

Pregunta seleccionada para determinar la importancia del pensamiento crítico en los estudiantes de EMS, se presentan las unidades de análisis en la siguiente tabla.

Tabla 15

Unidades de análisis de la pregunta ¿Cuál piensas que es la importancia del pensamiento crítico?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
2. <u>Es importante para el desarrollo del individuo para que mejore sus procesos de comunicación</u> y para que le ayude a <u>la formación de opiniones</u> y el generar <u>conocimiento nuevo.</u>	Ayuda a las personas para <u>cuestionar sucesos o hechos que pueden afectar su vida cotidiana de forma directa o indirecta.</u>	- La importancia es que nos ayuda a <u>tomar decisiones de una manera más adecuada</u> eh nos ayuda <u>a no estar como atrapados siempre prejuicios,</u> ideas falsas o incluso ideas de manipulación.

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría importancia del pensamiento crítico (IPC) entendida como: el pensamiento crítico es importante para el desarrollo del individuo para que mejore sus procesos de comunicación, cuestionar sucesos o hechos que pueden afectar su vida cotidiana de forma directa o indirecta, la formación de opiniones, generar conocimiento y tomar decisiones de manera

adecuada sin prejuicios para la resolución de problemas. Justificación. Las unidades de análisis mencionan la importancia del pensamiento crítico dentro de un ámbito práctico, como la comunicación, las opiniones, cuestionar hechos que afecten y la toma de decisiones; así mismo también destaca el ámbito teórico, al generar conocimiento nuevo.

3. ¿Qué habilidades del pensamiento consideras que deben desarrollar los estudiantes para pensar críticamente?

Se considera esta pregunta, para detectar las habilidades que, desde la experiencia del docente, requieren los estudiantes para pensar críticamente.

Tabla 16

Unidades de análisis de la pregunta ¿Qué habilidades del pensamiento consideras que deben desarrollar los estudiantes para pensar críticamente?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
3. Que aprendan a revisar la información, es decir, analizarla, que mejoren ... sus procesos de comunicación y sus hábitos de estudio, sobre todo a la lectura.	-La empatía el manejo de emociones, iniciativa, paciencia, escucha activa y otras más.	, que reflexionen muchísimo, ... que es lo que más les cuesta como reflexionar como que ya todo lo ven muy de lo pregunta en internet ..., Entonces como que necesita entender más su reflexión. También el manejo de una argumentación, eh, ya que la argumentación nos va a ayudar muchísimo a generar este pensamiento

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría habilidades para pensar críticamente, entendida como: la capacidad de análisis y manejo de procesos de información, hábito de estudio, de lectura, manejo de emociones, iniciativa, paciencia, reflexión y manejo de argumentación. Justificación. Cada unidad

de análisis comparte listados de habilidades a desarrollar para pensar de manera crítica desde lo que perciben los docentes en el aula.

4. ¿Qué necesidades, como docente, se requieren para fortalecer el desarrollo del pensamiento crítico en tus estudiantes?

Pregunta para detectar lo que requiere el docente para fortalecer el pensamiento crítico en sus estudiantes desde su experiencia.

Tabla 17

Unidades de análisis de la pregunta ¿Qué necesidades, como docente, se requieren para fortalecer el desarrollo del pensamiento crítico en tus estudiantes?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
4. Capacidad de análisis, una buena capacidad para comunicarnos, tener un amplio criterio, y tener una capacidad de razonamiento. También a ver las cosas sin sesgos.	Pues serían la autonomía y la motivación serían yo creo que las más importantes.	Que el alumno desarrolle tolerancia, empatía y curiosidades, que se abran un poco más al pensamiento, a escuchar opiniones diversas y opinar. También crear un ambiente en el cual como que mantengas al alumno en cierta estimulación para que estén como cuestionándose, preguntándose, debatiendo y cuestionándose pues casi todo.

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría Necesidades del docente para fortalecer el pensamiento crítico (NDPC) entendida como la capacidad de análisis, de comunicación, amplio criterio, capacidad de razonamiento, motivación, tolerancia, empatía, curiosidad, crear ambientes donde el alumno mantenga estimulación para cuestionar y debatir. Justificación. Las tres unidades de análisis enlistan

necesidades que debe tener el docente para fortalecer el desarrollo del pensamiento crítico en sus estudiantes.

Dimensión Toma de Decisiones

5. ¿Qué entiendes por toma de decisiones?

Como se mencionó en el Marco Teórico de esta investigación la toma de decisiones constituye un elemento del pensamiento crítico; por ello, se pregunta al docente sobre su concepción.

Tabla 18

Unidades de análisis de la pregunta ¿Qué entiendes por toma de decisiones?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
5. Es un proceso para resolver problemas con base en una información previa y tomar las alternativas que no sean más lógicas para llegar a la acción.	Sería la conclusión del proceso del pensamiento crítico para llevar a elegir con base en evidencias tangibles y donde se valoran daños y beneficios.	Pues yo entiendo como toma de decisiones aquella acción que nos ayuda a elegir entre una opción u otra y pues nos ayuda a ver cuál es como la opción más adecuada.

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría definición de toma de decisiones (DTD) que se entiende como un proceso que forma parte del pensamiento crítico para resolver problemas con base a información previa y evidencia para determinar alternativas que sean más lógicas y llegar a la acción, valorando daños y beneficios. Justificación. Las tres unidades comparten la elección de alternativas con fundamentos ya sea lógica, en el primer caso, con evidencia, en el segundo, o la mas adecuada en el tercero.

6. ¿Cómo se relaciona el proceso de toma de decisiones con el pensamiento crítico?

La toma de decisiones al ser elemento del pensamiento crítico se explora cómo el primero se relaciona con el segundo.

Tabla 19

Unidades de análisis de la pregunta ¿Cómo se relaciona el proceso de toma de decisiones con el pensamiento crítico?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
6. Se relaciona con la capacidad de valorar la información y de diseñar alternativas y de discernir el conocimiento.	Yo creo que nos ayuda mucho el pensamiento crítico. Nos ayuda y nos fortalece para la toma de decisiones, podríamos decir que es la conclusión del proceso.	Siento que están relacionadas ya que nuestras decisiones las vamos a tomar a partir de un cuestionarnos ...

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría relación de toma de decisiones con el pensamiento crítico (RTDPC). La toma de decisiones se relaciona con el PC, pues forma parte de éste al ser un proceso, que empieza al cuestionarnos permitiéndonos valorar información para diseñar alternativas de acción. Justificación. Las unidades de análisis convergen en que la toma de decisiones forma parte del pensamiento crítico, pero marcado en distintos tiempos, en la primera para valorar información, en la segunda, como parte de la conclusión de un proceso y en la tercera como resultado de un cuestionamiento.

7. ¿Qué consideras que se necesita para enseñar este proceso de manera adecuada (toma de decisiones)?

Pregunta necesaria, para averiguar si la lógica puede tener incidencia en la toma de decisiones, si no es el caso, la riqueza de otros elementos se tiene que considerar desde la experiencia del docente.

Tabla 20

Unidades de análisis de la pregunta ¿qué consideras que se necesita para enseñar este proceso de manera adecuada (toma de decisiones)?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
7. Sería fomentar la curiosidad en el estudiante, la comunicación y me parece que la autodisciplina , es decir, que el alumno sea constante con su propio estudio	Pues fomentar el interés del estudiante , la paciencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje por parte de del docente, manejo adecuado de los fundamentos de la Nueva Escuela Mexicana y la implementación del estudiante en clases dinámicas de todas las asignaturas.	Estar trabajando mucho en ponerles como aspectos de la vida cotidiana en los que ellos puedan pues poner a la alguna solución ... hipotética. También eh, una colaboración en trabajo en equipo, ya que, pues a veces las decisiones sí las tomamos individualmente, pero también necesitamos escuchar puntos de vista diferentes que eso nos va a ayudar a la toma de decisiones y a utilizar lo que son herramientas pues como la tecnología, ya que esto puede ayudar al alumno quizá despertar esta curiosidad.

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría enseñanza de la toma de decisiones (ETD) entendida como: para la enseñanza de toma de decisiones se requiere fomentar la curiosidad y el interés en el estudiante, la buena comunicación, la autodisciplina, uso de la tecnología y el trabajo en equipo para las decisiones colectivas. Justificación. Las tres unidades de análisis enlistan estrategias para la enseñanza de la toma de decisiones.

Dimensión Resolución de Problemas

8. Para ti ¿Qué significa la resolución de problemas?

Como se indicó en el Marco Teórico de esta investigación la resolución de problemas es elemento del pensamiento crítico, por lo cual, requiere una definición, para posteriormente identificar que se requiere para su desarrollo.

Tabla 21

Unidades de análisis para la pregunta ¿Qué significa la resolución de problemas?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
8. Sería identificar y dar solución a las situaciones o a las diversas situaciones de manera lógica y favorable	Es una consecuencia del pensamiento crítico que conlleva a evitar las consecuencias perjudiciales al ánimo posible y ayudar en general al aprendizaje para los involucrados.	Creo que es como un desafío o ajá, un desafío en el cual eh tenemos que darle una respuesta inmediata a una problemática.

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de las categorías

Se induce la categoría definición de resolución de problemas (DRP), la cual se entiende como parte del pensamiento crítico que consiste en dar solución a situaciones o problemáticas de manera lógica y favorable, evitando consecuencias perjudiciales ayudando al aprendizaje de los involucrados. Justificación. Las unidades de análisis coinciden en dar respuesta a una problemática de manera lógica, favorable o evitando prejuicios.

9. ¿Cómo se relaciona la resolución de problemas con el pensamiento crítico?

Dado que la resolución de problemas es elemento constitutivo del pensamiento crítico se atiende su relación con éste, desde las experiencias de los docentes.

Tabla 22

Unidades de análisis para la pregunta ¿Cómo se relaciona la resolución de problemas con el pensamiento crítico?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
9. Sería en el desarrollo de habilidades para revisar y evaluar las distintas soluciones a un problema	Es una consecuencia de la aplicación correcta del pensamiento crítico.	Se relaciona en un análisis y en una reflexión, ya que esto nos ayuda a solucionar el problema tomando unas decisiones pues acertadas, ya que pues nuestro pensamiento crítico nos va a llevar a cuestionarnos el problema, a buscar una solución relevante.

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría relación de resolución de problemas con el pensamiento crítico (RRPPC), entendida como: se relaciona mediante el desarrollo de habilidades para revisar, evaluar, reflexionar y analizar las distintas soluciones a un problema mediante la toma de decisiones, por lo que constituye un elemento y consecuencia del PC. Justificación. Las tres unidades de análisis consideran la resolución de problemas como una consecuencia del pensamiento crítico, al igual que la toma de decisiones, pues son parte del proceso de pensar de manera crítica.

10. ¿Qué consideras que se necesita para la enseñanza de resolución de problemas?

Pregunta imprescindible, para averiguar si la lógica puede tener incidencia en la resolución de problemas, si no es el caso, la riqueza de otros elementos se tiene que considerar desde la experiencia del docente.

Tabla 23

Unidades de análisis para la pregunta ¿Qué consideras que se necesita para la enseñanza de resolución de problemas?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
10. Que el alumno aprenda a identificar lo que representan los problemas para que pueda darles una solución de acuerdo a su propio análisis.	Se repite la respuesta anterior	Considero que en tener como trabajar muchísimo en lo que es un análisis crítico que el alumno aprenda a ¿Cómo le diría? A observar su no solo la materia, sino su entorno, su vida cotidiana en qué problema normalmente suele tener, cómo lo soluciona, quizás también darles como herramientas adecuadas, ya sea practicar habilidades como en debates.

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría de enseñanza de resolución de problemas entendida como: para la correcta enseñanza de la resolución de problemas se requiere que el alumno aprenda a observar su entorno e identificar lo que representan los problemas para poder darles una solución de acuerdo a su propio análisis crítico. Justificación. Las dos unidades de análisis coinciden en que el estudiante identifique los problemas para un mejor análisis.

4.2.2 Lógica

Dimensión Inferir

11. ¿Qué piensas que es inferir?

Se explora el concepto de inferir desde la experiencia y conocimientos del docente, el cual es objeto de estudio de la lógica y avistar posibles vínculos con la lógica.

Tabla 24

Unidades de análisis de la pregunta ¿Qué piensas qué es inferir?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
11. El proceso de llegar a conclusiones	Es una habilidad que se desarrolla a partir de la lectura crítica de textos con la realización de la síntesis y antítesis.	Creo que es un proceso o una acción, no sé cómo definirlo en esa parte, pero que puedes relacionar las cosas inmediato a partir de algo que ya tienes conocimiento previo.

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría definición de inferir (DI) la cual se entiende como es el proceso o acción de llegar a conclusiones, que puede desarrollarse mediante la lectura crítica. Justificación. La primera unidad de análisis se acerca más al concepto lógico de inferir, como proceso; las demás unidades hacen referencia a técnicas para inferir, como la lectura crítica o la relación a partir de conocimientos previos.

12. ¿Qué papel juega la inferencia en el pensamiento crítico?

Se explora si temas propios de la lógica como la inferencia tienen relación con el pensamiento crítico.

Tabla 25

Unidades de análisis de la pregunta ¿Qué papel juega la inferencia en el pensamiento crítico?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
12.Me parece que es necesaria para obtener conclusiones razonables, las hipótesis, la formulación de hipótesis y las diferentes alternativas que se presentan.	Pues juega un papel muy importante, sobre todo en la deducción del objeto de estudio.	El papel siento que es ya que tenemos esta información previa, nos ayuda a llegar a conclusiones más razonadas eh ... siento que se relacionan en que pueden mejorarla en la toma de decisiones, se desarrolla más rápido una respuesta hacia lo que se tiene ...

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría papel de la inferencia en el pensamiento crítico (PIPC) la cual explica como: es necesaria para obtener conclusiones razonables mediante deducción, mismas que mejoran la toma de decisiones. Justificación. La primera y tercera unidad de análisis son similares en cuanto a la utilidad de la inferencia para llegar a conclusiones razonables, mientras que la segunda, refiere a la deducción, una forma de inferencia, así mismo es vital la mención de que dichas conclusiones mejoren la toma de decisiones, ya que es un elemento del pensamiento crítico.

13. ¿Cómo logras que tus estudiantes aprendan a inferir válidamente?

Si el docente enseña inferencia, es importante conocer que estrategias educativas emplea para su enseñanza.

Tabla 26

Unidades de análisis de la pregunta ¿Cómo logras que tus estudiantes aprendan a inferir válidamente?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
13. Sería con el previo análisis de la información para que puedan llegar a conclusiones que consideramos verdaderas o lógicas.	Con ejercicios de lectura crítica donde los alumnos deban encontrar las ideas principales, secundarias, realización de organizadores gráficos, etcétera.	podría ser una en el caso como en materias de humanidades ponerles ejemplos así en su vida cotidiana como de si estás haciendo esto, ¿cuál crees que es lo que le sigue?

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría enseñanza de inferencia (EI), entendida como: para que los estudiantes aprendan a inferir se requiere de análisis previo de información para que puedan llegar a conclusiones verdaderas o lógicas, mediante la lectura crítica y ejercicios de su vida cotidiana para deducir lo que se sigue válidamente. Justificación. Ambas unidades de análisis aportan elementos para la enseñanza de la inferencia.

Dimensión argumentación

14. ¿Cómo defines la argumentación?

En lógica también se estudia la argumentación, cuyas reglas nos permiten diferencias entre un argumento válido e inválido.

Tabla 27

Unidades de análisis de la pregunta ¿Cómo defines la argumentación?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
14. Argumentación sería método en el que se utilizan premisas y conclusiones para llegar a razonamientos lógicos.	Es utilizar las ideas en una lectura, evento o fenómeno que estén relacionadas con el mismo y que puedan explicar su fundamento y resultados.	Proceso en el cual vas a validar tus respuestas, tu opinión, la vas a validar ya este sea pues con conocimientos previos, con nueva información que has adquirido y vas a tener como pruebas coherentes... nos ayuda en la vida diaria para tomar decisiones fundamentales y de igual forma pues nos ayuda a debatir de una forma efectiva.

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría definición de argumentación (DA), la cual se entiende como: método en el que se utilizan premisas y conclusiones para llegar a razonamientos lógicos, mismos que fundamentan y validan afirmaciones y que sirven para la toma de decisiones. Justificación. La primera unidad de análisis da una definición lógica de argumentación, mientras que las dos restantes lo relacionan con una fundamentación y una validación.

15. ¿Qué papel juega la argumentación en el pensamiento crítico?

Se explora con los docentes, la relación entre argumentación y pensamiento crítico, para ir estableciendo la influencia de temas propios de la lógica con el pensamiento crítico.

Tabla 28

Unidades de análisis de la pregunta ¿Qué papel juega la argumentación en el pensamiento crítico?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
15. Me parece que es fundamental para la estructuración de afirmaciones y negaciones.	En la exposición organizada de ideas que ayudan a la comprensión de la función del fenómeno.	La argumentación juega un papel muy importante ya que creo que va a ser de una manera razonada y reflexiva la argumentación que vamos a dar, por ejemplo, si estamos viendo un tema de filosofía, nuestro pensamiento crítico nos va a empezar a generar cuestionamientos y todo y podemos argumentar las respuestas.

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría papel de la argumentación en el pensamiento crítico (PAPC) entendida como: el papel de la argumentación en el PC es fundamental para la estructuración de afirmaciones y negaciones, que ayudan a la comprensión de la función del fenómeno de manera razonada. Justificación. La primera unidad de análisis resalta el valor de la argumentación, a través de la estructura del argumento que sostiene una afirmación o una negación, mientras que las dos unidades restantes destacan el papel funcional de la argumentación para la comprensión de un fenómeno o para la argumentación de respuestas ante cuestionamientos.

16. ¿Qué consideras necesario para la enseñanza de la argumentación válida?

Es importante considerar las necesidades requeridas para la enseñanza de la argumentación válida, desde la experiencia del docente.

Tabla 29

Unidades de análisis de la pregunta ¿Qué consideras necesario para la enseñanza de la argumentación válida?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
16. Implementación de herramientas como los debates, por ejemplo, para que el alumno desarrolle opiniones propias, que aprenda a justificar sus puntos de vista y obviamente que el alumno se empape o se involucre con documentación de la información que se va a este a debatir.	El interés en el desarrollo académico del estudiante.	Primero desarrollar habilidades de un pensamiento lógico... Creo que ahí sería el desarrollar estas habilidades, también habilidades de comunicación que es el hablar, el escribir y que sepan también muchísimo escuchar para de esa forma poder generar este estos diálogos y también se puede trabajar muchísimo en las aulas con lo que son los debates, con ensayos argumentativos.

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría enseñanza de la argumentación (EA). Entendida como para la enseñanza de la argumentación se requiere la implementación de herramientas como los debates, para que el alumno desarrolle opiniones propias, aprendiendo a justificar sus puntos de vista; así mismo, involucrase en la información sobre la que va a debatir, habilidades de comunicación, expresarse, escribir y escuchar correctamente. Justificación. Tomamos en cuenta dos unidades de análisis para la integración de la categoría, pues brindan estrategias para la enseñanza de la argumentación.

4.2.2 Categoría Lógica

17. ¿Qué entiendes por lógica?

Toda vez que la presente investigación basa el refuerzo del pensamiento crítico en la lógica, es importante conocer la definición que los docentes aporten de la misma y ver la vinculación de sus temas con el pensar críticamente.

Tabla 30

Unidades de análisis de la pregunta ¿Qué entiendes por lógica?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
17.Lógica, sería como esta disciplina rama de la filosofía, que estudia los razonamientos y su validez y que ayuda a pensar de manera ordenada y coherente.	La lógica es un arte que ayuda al entendimiento de los sucesos. mediante el análisis neutral de los procesos.	es un como un pensamiento que ya tenemos o ajá, como un pensamiento que ya tenemos de relacionar conocimientos básicos. Por ejemplo, eh si nos dicen que un perro es mamífero y todos los mamíferos tienen corazón, entonces por lo que automáticamente podemos decir, un perro tiene corazón

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría definición de lógica (DL) entendida como: es el arte, disciplina y rama de la filosofía que estudia los razonamientos y su validez que ayudan a pensar de manera ordenada y coherente ayudando al entendimiento mediante el estudio de la relación entre proposiciones. Justificación. En efecto la definición más académica es la de la primera unidad de análisis respecto a las concepciones tradicionales de lógica, las restantes unidades aportan elementos propios de la lógica como el entendimiento y la relación, aunque no necesariamente de conocimiento, sino de proposiciones.

18. ¿Cuál es la relación entre lógica y pensamiento crítico?

Pregunta fundamental, ya que el manual propuesto es de lógica para reforzar al pensamiento crítico, por lo que desde la experiencia docente se averigua si existe relación entre ambos.

Tabla 31

Unidades de análisis de la pregunta ¿Cuál es la relación entre lógica y pensamiento crítico?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
18. Sería ... que está relacionada para el análisis de argumentos y la posterior estructura de los argumentos.	El uso del pensamiento lógico que puede analizar un evento, un objeto o un fenómeno y se puede desmenuzar por elementos.	considero que la lógica nos va a ayudar en el pensamiento crítico a tener como una validez más en argumentación y tener conclusiones más coherentes.

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría relación de la lógica con el pensamiento crítico, entendida como: la relación entre lógica y pensamiento crítico consiste en el análisis de argumentos y posterior estructura de éstos para mostrar su validez y tener conclusiones consistentes que respalden la toma de decisiones y solución de problemas. Justificación. Las tres unidades de análisis establecen el análisis como factor para el pensamiento crítico sobre todo la primera y la tercera en cuanto a la argumentación, se determina ésta para la toma de decisiones y resolución de problemas con base a las categorías FLTD y FLRP.

19. Desde tu labor docente ¿Qué consideras necesario para la enseñanza de la lógica?

Una vez establecida la relación entre lógica y pensamiento crítico, se indaga cuáles son las necesidades para la enseñanza de la lógica.

Tabla 32

Unidades de análisis de la pregunta ¿Qué consideras necesario para la enseñanza de la lógica?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
19. Sería de entrada el conocimiento de un lenguaje formal, en este caso los enunciados, la revisión de textos, implementación de herramientas como debates e inclusive algunos juegos lúdicos, rompecabezas, cuestionarios, concursos	Tener una formación como tipo filosófico para poder aplicar los conocimientos necesarios propios de la asignatura.	vamos a necesitar pues que la alumna aprenda a deducir como por qué llegan a esa conclusión, por qué consideran que su respuesta es válida, que generen su discusión, sus debates. Más que nada, siento que este tema se basa mucho en cuestionarse, en preguntarse el porqué, el para qué, el cómo lo hicieron, que entiendan eh sus conceptos básicos de su razonamiento.

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría enseñanza de la lógica (EL), la cual se entiende como: para la enseñanza de la lógica se requiere, formación en filosofía, conocimiento de un lenguaje formal para los enunciados, la revisión de textos, implementación de herramientas como debates, juegos lúdicos, rompecabezas, cuestionarios, concursos, así como aprender a deducir válidamente. Justificación. Las tres unidades de análisis brindan elementos para la enseñanza de la lógica cuyos conocimientos son parte de una formación filosófica.

20. ¿Qué consideras necesario para contextualizar la práctica de la lógica a la realidad del estudiante?

Pregunta que explora cómo llevar la lógica a la práctica, es decir al contexto cotidiano del estudiante para la toma de decisiones y resolución de problemas.

Tabla 33

Unidades de análisis de la pregunta ¿Qué consideras necesario para contextualizar la práctica de la lógica a la realidad del estudiante?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
20. Que el alumno sea capaz de evaluar las situaciones, de analizarlas y que sea capaz de interpretar la información contextualizarla y crear conexiones con su realidad.	Tener suficientes conocimientos teóricos y prácticos.	Como llevar una problemática de la de su vida diaria, ¿no? Por ejemplo, no sé, en el caso de humanidades ahorita en tercer semestre y cuarto semestre llevan como estos temas de conciencia ambiental, de problemáticas de asociaciones y así, entonces podríamos decir, por ejemplo, un problema que todo mundo tiene...

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría contextualización de la lógica (CXL), que se entiende como: para la contextualización de la lógica se requiere que el alumno sea capaz de evaluar y analizar situaciones, interpretar la información, contextualizarla, crear conexiones con la realidad y en su vida diaria mediante conocimientos teóricos y prácticos. Justificación. Las tres unidades de análisis remiten a la realidad para contextualizar la lógica.

21. ¿Qué función tendría la lógica para la toma de decisiones?

Se explora la relación que tendría la lógica con la toma de decisiones, ya que ésta última se considera como consecuencia del pensamiento crítico.

Tabla 34

Unidades de análisis de la pregunta ¿Qué función tendría la lógica para la toma de decisiones?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
21. Sería en el proceso de evaluación de éste las y las soluciones que sean más útiles.	Tendría la función de cualquier otra materia de formación filosófica. Ahí se aprendería el estilo de la enseñanza del docente.	La lógica nos va a ayudar a organizar nuestros pensamientos de manera un poco más razonable, más clara. Eh, nos va a ayudar a la toma de decisiones para elegir la opción más correcta que no solo sea una decisión tomada por un impulso, por una emoción del momento, sino que la lógica nos ayuda a ser más centrados, más concretos, tener unidad más estructurada y coherente

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría función de la lógica para la toma de decisiones (FLTD), entendida como: la lógica tiene la función en la toma de decisiones para evaluar ésta para y determinar las soluciones que sean más útiles de manera razonable, estructurada y coherente, sin impulsos emocionales. Justificación. Se toman en cuenta dos unidades de análisis, en el sentido de que fundamentan la toma de decisiones con base al razonamiento válido.

22. ¿Qué función tendría la lógica para la resolución de problemas?

Se explora la relación que tendría la lógica con la resolución de problemas, ya que ésta última se considera como consecuencia del pensamiento crítico.

Tabla 35

Unidades de análisis de la pregunta ¿Qué función tendría la lógica para la resolución de problemas?

Participante 1 Instituto Gandhi	Participante 2. B. San Andrés	Participante 3. B. Colegio México
22.Considero que es necesaria para identificar situaciones que ocupan pensamiento racional y coherente.	El análisis de los procesos y cómo se llega al resultado final.	Puede ser porque el tema se te hace más complejo así y se va buscando como desmenuzando las soluciones a partir de la lógica, debido a que como que las ideas que ya se tienen se pueden ir mejorando con apoyo, con más diálogo, plantear bien pues las soluciones y demás.

Nota 1. Se subrayan los elementos fundamentales para la inducción de la categoría

Se induce la categoría función de la lógica para la resolución de problemas (FLRP), entendida como la función de la lógica para la resolución de problemas consiste en identificar situaciones que ocupan pensamiento racional y coherente para su análisis determinando un resultado final. Justificación. Las tres unidades de análisis apuntan a la previsión de un resultado final que consiste en la resolución de un problema.

Por lo anterior, se describe la siguiente Teoría que explica como reforzar el pensamiento crítico a través de la lógica con base a las categorías obtenidas de las entrevistas aplicadas a los docentes.

El pensamiento crítico es la capacidad de cuestionar, analizar y evaluar información para llegar a conclusiones lógicas, viables y beneficiosas, que permiten la reflexión en la búsqueda de razones para apoyar una opinión que nos permita tomar decisiones y resolver problemas. Su importancia estriba en el desarrollo del individuo para que mejore sus procesos de comunicación, cuestionar sucesos o hechos que pueden afectar su vida cotidiana de forma directa o indirecta, la formación de opiniones, generar conocimiento y tomar decisiones de manera adecuada sin prejuicios para la resolución de problemas.

Algunas de las habilidades que se requieren para pensar de manera crítica son la capacidad de análisis, manejo de procesos de información, hábito de estudio, de lectura, manejo de emociones, iniciativa, paciencia, reflexión y manejo de argumentación; no obstante, para que un docente pueda enseñar pensamiento crítico se necesita, además, la capacidad de comunicación, amplio criterio, capacidad de razonamiento, motivación, tolerancia, empatía, curiosidad y crear ambientes donde el alumno mantenga estimulación para cuestionar y debatir.

Pensar críticamente conlleva una toma de decisiones, lo cual se puede entender como el proceso que forma parte del pensamiento crítico para resolver problemas con base a información previa y evidencia para determinar alternativas que sean más lógicas, valorando daños y beneficios; este proceso, empieza al cuestionarnos permitiéndonos valorar información para el diseño de dichas alternativas que puedan ser llevadas a la acción. Para la enseñanza de toma de decisiones, el docente requiere fomentar la curiosidad y el interés en el estudiante, la buena comunicación, la autodisciplina, uso de la tecnología y el trabajo en equipo para las decisiones colectivas.

Así mismo, el pensamiento crítico implica la resolución de problemas la cual podemos entender como la consecuencia del pensamiento crítico que consiste en dar solución a situaciones o problemáticas de manera lógica y favorable, evitando consecuencias prejudiciales ayudando al aprendizaje de los involucrados. Para la correcta enseñanza de la resolución de problemas, se requiere que el alumno aprenda a observar su entorno e identificar lo que representan los problemas para poder darles una solución de acuerdo con su propio análisis crítico.

El análisis crítico, es aportado por la lógica, definida como el arte, disciplina y rama de la filosofía que estudia los razonamientos y su validez que ayudan a pensar de manera ordenada y coherente contribuyendo al entendimiento mediante el estudio de la relación entre proposiciones. Uno de los temas abordados por la lógica que contribuyen al pensamiento es la inferencia; por lo que inferir, es el proceso o acción de llegar a conclusiones razonables mediante deducción, mismas que mejoran la toma de decisiones razonables. En ese sentido, para la enseñanza de este proceso el docente debe formar en el análisis previo de información para que los educandos puedan llegar a conclusiones verdaderas o lógicas, mediante la lectura crítica y ejercicios de su vida cotidiana para deducir lo que se sigue.

Otra de las temáticas de la lógica que coadyuvan al pensamiento crítico es la argumentación, definida como el método en el que se utilizan premisas y conclusiones para llegar a razonamientos lógicos, mismos que fundamentan y validan afirmaciones, con la argumentación se fundamenta y evalúa la toma de decisiones al igual que la resolución de problemas; así como, la estructuración de afirmaciones y negaciones, que ayudan a la comprensión de la función del fenómeno de manera razonada. Para su enseñanza se requiere la implementación de herramientas como los debates, para que el alumno desarrolle opiniones propias, aprendiendo a justificar sus puntos de vista; así mismo, involucrase en la información sobre la que va a debatir, habilidades de comunicación, expresarse, escribir y escuchar correctamente.

El docente deberá tener formación en filosofía, conocimiento de un lenguaje formal para los enunciados, revisión de textos, implementación de herramientas como debates, cuestionarios, concursos y aprender a deducir; así mismo, para la contextualización de la lógica se requiere que el alumno sea capaz de evaluar y analizar situaciones, interpretar la información, crear conexiones con la realidad y en su vida diaria mediante conocimientos teóricos y prácticos.

En suma, la relación entre lógica y pensamiento crítico consiste en el análisis de argumentos y posterior estructura de éstos para mostrar su validez y tener conclusiones consistentes que respalden la toma de decisiones y solución de problemas.

Cada aspecto de esta teoría se ve reflejado en el diseño del Manual, pues la definición de pensamiento crítico con sus elementos toma de decisiones y resolución de problemas se enuncian desde el primer capítulo; así mismo, los términos de inferencia y argumentación son ampliamente usados a lo largo del Manual, incluyendo estrategias de aprendizaje como debates o preguntas que incentivan la deducción.

Por último el Manual, comprende la última parte de la teoría, es decir, la identificación de los siguientes conocimientos que debe tener el docente de Humanidades para lograr el desarrollo del pensamiento crítico: manejo de lenguaje formal para los enunciados, revisión de textos, implementación de herramientas como debates, cuestionarios y aprender a deducir; así mismo, para la contextualización de la Lógica se requiere que el alumno sea capaz de evaluar y analizar situaciones, interpretar la información, crear conexiones con la realidad y en su vida diaria mediante conocimientos teóricos y prácticos.

Por los resultados y su respectiva interpretación expuesta en este capítulo, tenemos un evidente déficit en cuanto a conocimientos en Lógica de los sujetos de estudio, lo cual justifica la necesidad del Manual propuesto, para que mediante su aplicación los docentes refuercen el pensamiento crítico en sus educandos; así mismo y derivado de la Teoría fundamentada desarrollada en la parte cualitativa, se cuenta con un sustento teórico que guía el diseño del Manual el cual toma en cuenta las necesidades de los docentes entrevistados. Por ello, se presenta el Manual a continuación.

Capítulo V. Propuesta de un Manual de Lógica para reforzar el Pensamiento Crítico

Introducción

*La Lógica es ciencia de ciencias, enseña a enseñar, enseña a aprender;
en ella la razón manifiesta y revela qué es, qué pretende, qué puede;
sabe saber, no sólo pretende sino puede, ella sola, hacer sabedores*
San Agustín

Estimado docente de Humanidades, el presente Manual es producto de una investigación de dos años, que tiene por objetivo fortalecer el pensamiento crítico en estudiantes de Educación Media Superior mediante el dominio de herramientas lógicas (informal, clásica y formal) que les permitan analizar, evaluar y construir argumentos válidos y sólidos en contextos académicos, cotidianos y digitales, fomentando una participación informada y reflexiva en la sociedad.

La necesidad de esta guía, se debe a que el pensamiento crítico se ha convertido en una necesidad educativa a desarrollar y ejercer, no solo a nivel internacional, con las políticas educativas de la UNESCO o la OCDE, sino también, a nivel nacional con la implementación de la Nueva Escuela Mexicana, la cual considera al pensamiento crítico como un elemento en la participación activa para la transformación social y lograr el mejoramiento de los ámbitos social, cultural y político (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2024, Art. 13, III). Así mismo, es importante destacar que el desarrollo del pensamiento crítico, ha sido consagrado a nivel constitucional como un indicativo de la excelencia educativa, como resultado del máximo logro del aprendizaje (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 202 Art. 3).

Por otra parte, con las tendencias educativas que promueven un aprendizaje activo del estudiante, el pensamiento crítico se ha convertido en una herramienta para que el educando pueda generar su propio conocimiento y no ser un mero receptor pasivo de lo que el docente comunica, de igual manera, con la proliferación abundante de información que hay en internet a través de las redes sociales, se hace evidente que el estudiante desarrolle criterio para evaluar información falsa o cargada de posturas ideológicas que puede asumir sin evaluarla primero, lo cual pone en riesgo la toma de decisiones y posturas que pueda adoptar, lo que puede traer como consecuencia prejuicios, falacias o contradicciones en sus argumentos que sustenten una posible solución de problemas.

Por otra parte, el uso de Inteligencias Artificiales, han convertido a los estudiantes en meros replicadores de lo que ofrecen estas tecnologías lo cual estanca sus habilidades lógico-críticas para enfrentar discursos contradictorios o falaces que requieren denuncia inmediata o para fundamentar propuestas de solución a los problemas sociales.

Es por ello, que este Manual considera a la Lógica como el principal elemento para el desarrollo del pensamiento crítico, el cual, está en consonancia con los Programas de Estudio de Humanidades, específicamente el de primer semestre, que tiene una fuerte carga en dimensiones relacionadas con la lógica y los cuales se abordan para el logro de los aprendizajes clave de dicha Área de Conocimiento.

Por último, es importante señalar que este Manual tiene como estrategia de enseñanza general la contextualización de la Lógica al contexto cotidiano e inmediato del estudiante, ya que si encuentran aplicación de la Lógica y del pensamiento crítico en sus intereses como la música, contenido de redes sociales, deportes, animes, videojuegos, relaciones amorosas, etc., el educando se interesará en dichas disciplinas y se podrá construir el puente que conecte de manera transversal la Lógica y el pensamiento crítico, con las demás disciplinas del currículo y atender los problemas sociales de su comunidad, municipio, estado y a nacionales.

Estructura del Manual

El Manual está estructurado por unidades y éstas se dividen en temas o contenidos, de los cuales se señalan cuales están en las dimensiones de los programas de Humanidades de la NEM, cada contenido está constituido por tres apartados; el primero, denominado *Para el docente*, contiene la teoría que debe aprender el profesor para la enseñanza del contenido; el segundo, denominado *Orientación didáctica* se divide en tres rubros, a saber, *Para el estudiante*, que contiene problemas exploratorios contextualizados que el estudiante enfrentará con sus conocimientos previos, *Enseñanza del contenido*, que contiene la estrategia de enseñanza del contenido y *conceptos clave*, los cuales tienen definiciones académicas de autores reconocidos, el tercer apartado contiene ejercicios para el abordaje transversal de la Lógica con otras Áreas de Conocimiento y Recursos Sociocognitivos del Marco Curricular Común.

Es importante destacar que el Manual está estructurado en 4 unidades, las cuales tienen dimensiones de los Programas de Humanidades de la NEM relacionados con la Lógica; sin embargo, no están ordenados conforme a los Programas en cuestión, debido a que este Manual

profundiza en otras temáticas, y obedece a una organización de contenidos que corresponde a tres modalidades de Lógica: Lógica Informal (Unidad II), Lógica Clásica (Unidad III) y Lógica Formal (Unidad IV), máxime que los contenidos de Humanidades pueden variar dependiendo de las políticas educativas que se adopten en el futuro; no obstante, si solo requiere la enseñanza de lo indicado por la NEM, cada título del contenido menciona si es una dimensión del Programa de Humanidades y a qué Progresión de Aprendizaje Pertenece.

Unidad I. Pensamiento Crítico y Lógica

Objetivo de la Unidad. Comprender la relación fundamental entre la lógica y el pensamiento crítico, reconociendo la importancia de esta disciplina para la detección de contradicciones, la toma de decisiones informadas y la resolución de problemas en contextos cotidianos y académicos.

1.1 Importancia de la Lógica para el pensamiento crítico

Objetivo del contenido. Identificar el papel de la lógica como base del pensamiento crítico y aplicar el principio de no contradicción para detectar inconsistencias en discursos cotidianos y mediáticos.

Para el docente

Antes de enseñar Lógica para reforzar el pensamiento crítico, es conveniente que el docente tenga conocimiento sobre este último concepto, una de las formas que logran un mejor entendimiento de lo que es esta habilidad, es atendiendo el origen de su necesidad en la historia, ya que el pensamiento crítico actualmente tiene variadas concepciones dependiendo del autor que lo trabaje. En sentido estricto, el término fue acuñado por el filósofo estadounidense Max Black en 1948, para llamarle así a un libro de su autoría de Lógica (*critikal thinking*), dicha obra pretendía hacer más accesible el aprendizaje de la Lógica a los estudiantes de una manera práctica e ilustrativa, ya que la Lógica, sobre todo la Lógica Formal es abstracta y compleja, por lo que desde su nacimiento la relación entre Lógica y Pensamiento crítico es evidente.

Con el paso de los años el pensamiento crítico será adoptado en países anglosajones durante la década de los setentas como un movimiento en respuesta a la inconformidad de enseñar una Lógica teórica como ciencia sin una aplicación contextualizada a la realidad, en el presente, el pensamiento crítico, no solo involucra el ejercicio de una lógica práctica sino que también implica otras habilidades del pensamiento, por lo que podemos definirlo como: la disciplina que implica a la lógica y el desarrollo de habilidades del pensamiento complejo, como el cuestionar, observar, analizar, el pensamiento creativo, la metacognición, entre otras, todas orientadas a la toma de decisiones y resolución de problemas.

Por lo que respecta a la Lógica, ésta la podemos entender como la ciencia que estudia la validez de los argumentos y las reglas que posibilitan la distinción entre un razonamiento válido e inválido. Por otra parte, la Lógica es fundamental en el desarrollo de otras disciplinas pues la argumentación es transversal a las Ciencias Formales, Naturales, Sociales y la comunicación

diaria; así mismo, ha servido para desarrollar lenguajes de programación, operaciones de teoría de conjuntos en matemáticas, para la formalización de circuitos en electrónica, pero sobre todo en el ámbito cotidiano para evitar contradicciones, falacias o argumentos inválidos en las discusiones o diálogos.

Una manera de introducir al estudiante en la importancia de la Lógica para el pensamiento crítico, que le servirá incluso en su contexto cotidiano es enseñándole uno de los principios que gobierna la Lógica, a saber, el principio de no contradicción, el cual se entiende como la imposibilidad de que una propiedad o una afirmación y su contradictoria o negación se den al mismo tiempo; por ejemplo, afirmar que *estas y no estas leyendo este trabajo*, es una contradicción, pues resulta imposible que dos acciones contradictorias se estén dando al mismo tiempo, luego entonces lo válido sería negar la contradicción, es decir, afirmar que *no es cierto que estes leyendo y no leyendo este trabajo*.

Cuando estamos en una discusión y queremos demostrar que nuestro interlocutor no tiene razón, generalmente tratamos de encontrar una contradicción en su argumento, por ejemplo, si mi compañero afirma que *todos los días que no vengo dejan tarea*, puede ser falso, ya que si demuestro que hubo días en los que asistió y dejaron tarea, habría una contradicción entre lo que dice y lo que en realidad pasa; por lo cual, es incorrecta su afirmación, esto es de gran importancia porque el contenido de redes sociales ya sea de influencers, políticos, vendedores, etc. puede albergar contradicciones que pueden ser graves para las personas que las creen y consumen esos contenidos sin validarlos en fuentes confiables o de manera lógica.

Este Manual se enfoca en la Lógica para fundamentar desde la argumentación válida la toma de decisiones y resolución de problemas, por lo cual, se plantea la siguiente orientación didáctica como estudio exploratorio general para que el estudiante concientice sobre la importancia de esta disciplina para el Pensamiento Crítico.

Orientación didáctica

Para el abordaje de este contenido introductorio, es importante utilizar como recursos didácticos ejemplos de películas o series populares que intenten dar un mensaje moral pero que en la realidad ocurre justo lo contrario a lo que pretenden criticar.

Para el alumno

Se puede proyectar un resumen de la película de “Buscando a Nemo” o en su defecto leer un resumen de la película, posteriormente se solicita al estudiante a emitir en su libreta qué tipo de mensaje desde la preservación de las especies en su ambiente natural busca dar la película. El docente recupera respuestas que tengan que ver con la importancia de no capturar especies marítimas como mascotas.

Se plantea en plenaria la pregunta a los estudiantes ¿Se logró transmitir el mensaje de la película? Posteriormente forme equipos de 4 estudiantes para que investiguen en internet o IA si la demanda y captura de los peces payaso y balbetea disminuyó o aumentó después de la película, en caso de que no se cuente con internet o dispositivos, el docente dará información de cómo la demanda y captura del pez payaso aumentó drásticamente debido a la película.

Enseñanza del contenido

Se pregunta a cada equipo ¿Qué es lo que no tiene sentido entre la película y la realidad? Se rescatan las respuestas que correspondan con la noción del principio de no contradicción y se le brinda los conceptos clave de pensamiento crítico, Lógica y principio de no contradicción, de ejemplos de contradicciones en la cotidianidad del estudiante como: *Fulanito dice que no me engaña pero lo torcí con otra*, por lo tanto se contradice y lo tengo que dejar; *Fulanita dice que me quiere pero también que no me quiere*, eso no puede ser posible es contradictorio, luego entonces *o me quiere o no me quiere*.

Solicite a los estudiantes que construyan una posible solución a la problemática de la captura de especies; por ejemplo, una posible solución, desde el ámbito educativo, es promover de nuevo la película de *Buscando a Nemo*, pero con una campaña de consciencia sobre lo que implica la captura de especies, comparta las soluciones de algunos estudiantes en

Como actividad, nombrada *caza de contradicciones*, solicite que investiguen ejemplos de contradicciones en redes sociales ya sea de temas políticos, de salud, cotidianos o de cualquier índole, en caso de no encontrarlos pueden asistirse de la IA, proyecte, de ser posible, algunas publicaciones o vídeos cortos y pregunte ¿Qué pasa si creemos en discursos que son contradictorios? Retroalimente recomendando dudar y cuestionar lo que se dice en redes sociales

sobre todo cuando advierta contradicciones y averigüe si dicha información es confiable en fuentes científicas.

Figura 17

Contradicción



Nota 1. Aunque la paciente piense que está en una contradicción, en realidad no es así, la conjunción y también puede indicar sucesión de eventos, es decir en algunos momentos lo odia y en otros momentos lo quiere, sería contradictorio si en un mismo momento lo odia y lo quiere al mismo tiempo, lo cual no puede ser.

Nota 2. Fuente: elaboración propia.

Conceptos clave (autores):

Pensamiento crítico: Disciplina con un objeto de estudio más general que el de la lógica (tanto formal como informal), pues no sólo estudia la capacidad de razonar o argumentar sino todas las capacidades propias del pensamiento complejo o de orden superior (desde percibir y observar, pasando por clasificar y definir, hasta razonar, solucionar problemas, tomar decisiones, planificar cursos de acción y la metacognición) (Harada, 2008, p. 11)

Lógica: “El estudio de las estructuras formales para el razonamiento correcto” (Campirán, 2017, p. 42).

Principio de no contradicción: “Es imposible que los contrarios se den en lo mismo” (Aristóteles, 2010, p.173).

Ejercicios y transversalización

Responde si hay contradicción o no y por qué

Razonamiento matemático

1. $(a.b).c = a (b.c)$
2. $(a+b)+c \neq a+(b+c)$

Ciencias Sociales

3. El presidente de EUA de América hace la promesa en sus discursos de “hacer grande a América”; sin embargo, las nuevas políticas de elevar impuestos al comercio exterior (importaciones) han disminuido su economía.

Cultura digital

4. Un youtuber hace un video titulado "Deja de perder el tiempo en redes sociales" que tiene una duración de 45 minutos. En los comentarios, sus seguidores se quejan de lo largo que es el video.

Recursos socioemocionales

5. Piensa en una ocasión en tu propia vida en la que tus acciones hayan contradicho tus palabras o creencias (ejemplo: decir que el ejercicio es importante pero nunca hacerlo, quejarse del calentamiento global pero no reciclar, etc.).

Describe brevemente la situación.

¿Qué consecuencias tuvo esta contradicción? (Ejemplo sentimiento de culpa, que alguien te señalara la incongruencia, etc.)

¿Cómo podrías resolver esta contradicción? (Ej: alineando tus acciones a tus palabras o cambiando tu discurso para que sea más honesto).

Unidad II. Lógica Informal y pensamiento crítico

Objetivo de la Unidad. Analizar argumentos del lenguaje cotidiano y los medios digitales mediante el estudio de las funciones del lenguaje, la identificación de sus partes (premisas y conclusión) y el reconocimiento de falacias informales, para evitar el engaño y fortalecer la discusión racional.

2.1 Funciones del lenguaje informativo y emotivo (Dimensión 1 de la progresión de aprendizaje 1 del Programa de Humanidades de 1er semestre)

Objetivo del contenido. Distinguir entre el uso informativo (objetivo) y emotivo (subjetivo) del lenguaje para evaluar críticamente mensajes en canciones, redes sociales y discursos públicos.

Para el docente

Antes de abordar los temas clásicos de la Lógica como la validez, la argumentación o la deducción es importante que el docente tenga conocimiento sobre la Lógica Informal, ya que no en todos los contextos se utilizan argumentos estructurados válidamente y objetivos para persuadir o convencer, sino que hay otras formas que dependen de las circunstancias pudiendo variar, incluso, el significado de las expresiones como en la literatura, particularmente en la poesía o en el platicar cotidiano; por ejemplo, cuando nuestras madres nos regañan y nos dicen “estas viendo y no ves” bien puede aparentar una contradicción si se le toma literalmente, pero en realidad quieren significar que no estas poniendo atención.

La lógica Informal al igual que el pensamiento crítico surgieron como movimientos alternativos a la enseñanza de la Lógica tradicional en los 70s, incluso hay autores que reducen a lo mismo ambas disciplinas, ya que analizan argumentos atendiendo su contexto, pero recuerde que el pensamiento crítico es más amplio por abarcar otras habilidades del pensamiento, como el creativo o la metacognición, así la Lógica Informal examinan argumentos en razón de su contexto, contenido y empleo del lenguaje en el que se emiten.

Desde esta vertiente lógica las expresiones adquieren su significado en función de su empleo en un contexto determinado; por ejemplo, el sarcasmo, que es una forma de ironía mal intencionada, intenta decir lo contrario de lo que se está expresando y su entendimiento depende de la entonación burlona y el lenguaje corporal, además de otras variables como un trato pesado entre amigos, etc., suponga que alguien busca criticar de manera hiriente los zapatos de otra persona, puede decir *¡ay! que bonitos zapatos*, la exageración en la entonación acompañado de

risas pueden ser indicativos de sarcasmo; así mismo, las palabras pueden tener un significado literal y otro figurado, este último va más allá del significado de una palabra que podemos encontrar en el diccionario como una metáfora, así la frase *tengo la camisa negra*, en la canción de Juanes, no indica literalmente que trae puesta una camisa de color negro, sino que hace referencia al dolor de un desamor, de ahí que los objetos de estudio de la Lógica Informal sean las funciones del lenguaje y las falacias informales.

Atender las funciones del lenguaje ayudará a los estudiantes a saber con qué intenciones o propósitos se comunica la gente, no es igual lo que intenta comunicar un científico en un artículo de investigación a lo que se comunica en una canción o un discurso político de un dictador. Muchas veces cuando dialogamos queremos convencer a otros con una determinada función del lenguaje o mediante la combinación de más de una función, de esta forma se intenta dar razones o argumentos válidos con base a información verificable, aunque también, de manera consciente o inconsciente, se pretende convencer mediante la amenaza, el miedo o apelando a los sentimientos; sin embargo, para el pensamiento crítico son vitales los argumentos válidos, porque es una de las herramientas que ayudan a fundamentar la toma de postura o las opiniones de manera consistente.

En las funciones del lenguaje la Lógica Informal cobra relevancia para distinguir que función del lenguaje está predominando en una discusión; por ejemplo, no es lo mismo decir *¡Cállate!* A decir, *guarda silencio por favor porque si gritas, las personas no pueden concentrarse*, o decir *guarda silencio por mí, porque te amo*, vemos que hay tres funciones distintas del lenguaje que se abordarán más adelante, pero la que nos da una razón aceptable es la segunda oración y precisamente como se verá la Lógica clásica y Formal le interesan los argumentos que aseveran lo que es o no es el caso, es decir, que dan información de manera argumentada.

Por ello, en este apartado trataremos la función informativa y emotiva, la primera, de carácter objetivo, es cuando se utilizan argumentos para informar, ya sean válidos o inválidos, ejemplos de ello, son los hechos científicos, los hechos históricos, etc.; mientras que la segunda, se utiliza para expresar sentimientos, es más de carácter subjetivo; por ejemplo, un poema, una canción, una novela, etc.

Cuando no se puede distinguir una función de otra, las consecuencias pueden generar malentendidos y pérdida de la objetividad en una discusión, lo que suele ocurrir en discursos

públicos de carácter ideológico, que circulan en redes sociales ya que suelen dar información pero a la vez tienen una fuerte carga emotiva que levanta pasiones en los oyentes en lugar de dar razones.

Orientación didáctica

Se sugiere emplear como recursos de enseñanza alguna letra de canción popular entre los jóvenes que exprese una contradicción como figura retórica, a la cual también se le llama oxímoron, como se muestra a continuación

Para el alumno

Se pide a los estudiantes que escuchen con subtítulos en español, o en su defecto lean la letra traducida, la canción *ma meilleure ennemie* (*Mi enemiga más querida*, de Stromae y Pomme que hace referencia a la serie de *Arcane* y al videojuego de *League of Legends*, también puede ser *Te odio y te quiero* interpretada por Amanditita pero que originalmente es de Julio Jaramillo o la canción *Dr. Psiquiatra* de Gloria Trevi, posteriormente el docente escoge un verso de la letra; por ejemplo:

Te quiero, te dejo, te quiero, te dejo

Eres lo mejor que me ha pasado

Pero también lo peor que me ha pasado (Stromae, 2024, 0:9s)

Se pregunta a los educandos si la canción pretende informar sobre un hecho objetivo o más bien expresar un sentimiento y que expliquen su respuesta en plenaria, se rescatan las respuestas que hagan referencia a la función del lenguaje emotivo y luego se les pide investigar en alguna página de artículos indexados, como Redalyc o Scielo, un extracto que informe sobre algún hecho científico. Pregunte ¿Cuál es la diferencia entre uno y otro? y destaque las respuestas referentes a demostrar o explicar un hecho (lenguaje informativo) y expresar lo que siente una persona o hacer sentir una emoción (lenguaje expresivo).

Enseñanza del contenido

El docente brinda los conceptos clave de función del lenguaje emotivo y función del lenguaje informativo, para que el alumno explique qué función corresponde a la canción, al artículo investigado y en una ficha de reflexión describan cuáles son las consecuencias cuando no se puede distinguir una función de la otra en una conversación, retroalimente sobre la importancia de los argumentos y que investiguen ejemplos cotidianos de su vida diaria donde se dan dichas funciones del lenguaje compartiéndolos en plenaria.

Conceptos clave (autores)

Lógica Informal:

Aborda aspectos de los razonamientos y, sobre todo, de los argumentos (semánticos y pragmáticos, relacionados con el contenido y el contexto, retóricos y dialécticos, es decir, que tienen que ver con el ethos del argumentador y el pathos del auditorio así como con los supuestos dialógicos que comparten ambos) que no son y tal vez nunca podrán ser tratados convenientemente a través de la lógica formal. (Harada, 2008. p. 8).

Función informativa. “Utilizado para transmitir información, incluye tanto proposiciones verdaderas como falsas, argumentos correctos e incorrectos, nuestro aprendizaje sobre el mundo y nuestros razonamientos sobre éste. (Copi y Cohen, 2013, p. 83)

Función expresiva. “Se utiliza para mostrar los sentimientos o evocarlos, no es ni verdadero ni falso”. (Copi y Cohen, 2013, p. 83).

B) Ejercicios y transversalización

Ciencias Sociales y Lengua y Comunicación

1. Del siguiente extracto de la canción *Lo malo de ser bueno* de la banda de rock uruguaya El Cuarteto de Nos, describe que pasajes son emotivos y cuáles informativos en cuanto a crítica social, justifica tu respuesta.

La verdad es que no hay una verdad

Siempre hago lo que quiero

Leí en una pared de la ciudad

¿Habrá sido una virtud o casualidad?	No lo puedo evitar, tomo para olvidar que el
Y sentí inquietud de estar a merced	doctor me prohibió tomar y, gracias a Dios, soy
De tanta sed de dualidad	ateo
Qué barbaridad	No consigo empleo por mi cara, creo
	Es lo lindo de ser feo, pero si espero desespero
Lo barato sale caro, lo normal es lo raro	Si quiero ver el partido entero
¿Estaré sonado?	Ya está, cuánta ambigüedad
Me visto despacio, si estoy apurado	Esta vida me va a matar
Amo ser odiado, y tener la facha de un	Mi corazón vacío no soporta una ausencia más
repetidor	Y sé que dijo una vez
Y la nota de un aprobado	El Nobel de la paz asesinado al caer
	"Es lo malo de ser bueno en este mundo cruel"
	(Focaccio, 2012, 0:10 s)

De las siguientes oraciones identifica qué función del lenguaje se trata y justifica tu respuesta:

Ciencias Naturales

2. "La temperatura máxima hoy será de 32°C con probabilidad de lluvias por la tarde."

Función de lenguaje:

Justifica:

3. ¡Este nuevo videojuego es alucinante! ¡La experiencia es tan intensa que te dejará sin aliento!"

Función del lenguaje:

Justifica:

Ciencias Naturales

4. " El proceso de fotosíntesis convierte la energía lumínica en energía química."

Función:

Justificación:

Ciencias Sociales

5. Discurso político: "Nuestra nación enfrenta una crisis económica con una inflación del 8% anual. ¡Es una situación desgarradora que está destrozando los sueños de las familias trabajadoras! Mi plan propone invertir en energías renovables y recortar gasto público superfluo. Juntos, con valor y determinación, ¡podremos salir de este abismo y construir un futuro radiante para nuestros hijos!"

¿Qué partes son informativas y cuáles expresivas?

2.2 Funciones del lenguaje instrumental y reflexivo (Dimensión 1 de la progresión de aprendizaje 1 del Programa de Humanidades de 1er semestre)

Objetivo del contenido. Diferenciar las funciones instrumental (orden, petición) y reflexiva (autorregulación) del lenguaje para comprender las intenciones comunicativas y construir discursos complejos y bien fundamentados.

Para el docente

Otras funciones del lenguaje que nos permitirán, en comparación, identificar mejor el lenguaje informativo con el que trabaja la Lógica Clásica son el instrumental y reflexivo, el primero de ellos se refiere a su empleo como medio para un fin y se expresa con oraciones imperativas; por ejemplo, ¡Silencio por favor!, al igual que la función expresiva, estas oraciones no intentan brindar información sobre un hecho de manera objetiva; por su parte, la función reflexiva se usa como herramienta de autorregulación y pensamiento; por ejemplo, un estudiante menciona *Este tema debo estudiarlo para entenderlo*.

Es importante tener en cuenta que en las conversaciones ordinarias suelen estar presentes más de una función de las cuatro explicadas; rara vez se enfocan en una; además hay oraciones interrogativas que pueden ser interpretadas como una petición o una afirmación informativa

dependiendo de otros factores que influyen en la comunicación, como la entonación; por ejemplo, la pregunta *¿A ver a qué hora?* Desde lo cultural y la entonación no es una petición de la hora en que vas a realizar tal acto, sino más bien te informa que ya es tarde, piénsese en el sarcasmo e incluso el propio albur, comprenderlos requiere de tener conocimiento sobre otros factores, a parte de la entonación, el lugar donde se emite, la cultura, el periodo histórico, el lenguaje corporal, etc.

Así mismo, muchas veces hay oraciones que, aunque son informativas, contienen además una carga emocional, como en los discursos políticos o los comerciales, lo cual puede desviarnos de la objetividad de los hechos, puesto que la carga emocional puede tener un impacto que deje de lado un razonamiento válido.

En suma, aunque hayamos aclarado las distinciones de las funciones del lenguaje no hay garantías plenas de que en todo momento podamos hacer tal distinción en la cotidianidad, puede ser que un investigador no sea tan versado en albures y sea víctima de muchos, sin siquiera haber sido consciente de ello, pensando que en realidad se trataba de información.

Orientación didáctica

Se sugieren, como recurso didáctico, recuperar discursos de personajes populares de la juventud (cantantes, actores, modelos, etc.) donde hagan peticiones o reflexiones para que los estudiantes distingan las funciones del lenguaje empleadas.

Para el alumno

Bad Bunny publicó en la red social X por el día Internacional de la Mujer lo siguiente: “Respetar sus capacidades, sus virtudes, sus defectos, respetar su espacio y su tiempo, sus deseos, sus metas, sus sueños, sus luchas, respetar su cuerpo y cada una de sus decisiones” (Martínez, 2020). Pregunte a sus alumnos cuál es la diferencia con el uso informativo y emotivo del lenguaje, de esta publicación ¿Se afirma o se niega algo? ¿Expresa sentimientos? Se rescatan aquellas respuestas que indiquen una petición de respeto que corresponden a la función instrumental.

Residente (cantante) ha ofrecido disculpas por un verso de la canción *Atrévete-te-te* que escribió cuando formaba parte del dúo Calle 13, donde dice: "Señorita intelectual, ya sé que tiene el área abdominal / Que va a explotar como fiesta patronal / Que va a explotar, como palestino" (Pérez, 2009, 0:47s), al respecto dijo en Tiktok: “me da mucha vergüenza haberla escrito ¿Qué

hice? Pues me empecé a educar, a entender y a conocer lo que sucede realmente en Palestina, en Gaza. Entender el pueblo y la lucha palestina” (Pérez, 2023, La República). Se pregunta al educando ¿Qué diferencia hay entre esta función del lenguaje y las funciones informativa y emotiva? Se rescatan las respuestas que se relacionen con la función de lenguaje reflexivo.

Enseñanza del contenido

Se brindan los conceptos de función del lenguaje instrumental y reflexivo, a continuación, se pide a los estudiantes identificar las funciones del lenguaje del siguiente discurso, haciendo énfasis que algunos extractos pueden tener una carga emotiva y reflexiva:

Estoy orgulloso de reunirme con ustedes hoy en la que quedará como la mayor manifestación por la libertad en la historia de nuestra nación.

Función emotiva

Hace cien años, un gran americano, cuya sombra simbólica nos cobija, firmó la Proclama de Emancipación. Este importante decreto se convirtió en un gran faro de esperanza para millones de esclavos negros que fueron cocinados en las llamas de la injusticia.

Función informativa
(con carga emocional)

[...]

Ahora es el tiempo de elevarnos del oscuro y desolado valle de la segregación hacia el iluminado camino de la justicia racial. Ahora es el tiempo de elevar nuestra nación de las arenas movedizas de la injusticia racial hacia la sólida roca de la hermandad. Ahora es el tiempo de hacer de la justicia una realidad para todos los hijos de Dios. Sería fatal para la nación pasar por alto la urgencia del momento. (King, 1962)

Función instrumental
(con carga emocional)

Solicite a los estudiantes construir un discurso en defensa de los derechos humanos de la comunidad que ellos elijan conteniendo las 4 funciones del lenguaje, es decir, que brinde

información planteando las contradicciones sociales que sufren, exprese sentimientos, realice peticiones y reflexiones. Escoja algunos alumnos para que lo lean en plenaria y al final que señalen que partes son informativas.

Conceptos clave (autores)

Función instrumental del lenguaje. “Es aquella mediante la cual el hablante utiliza el lenguaje para expresar sus necesidades o deseos, logrando que el interlocutor realice una acción en consecuencia” (Halliday, 1975, como se cita en Martínez Rizo, 2013, p. 42).

Función reflexiva o metalingüística del lenguaje. “Permite al hablante usar el lenguaje para explicar, corregir, definir o reflexionar sobre el propio lenguaje” (Jakobson, 1960, como se cita en Cassany, 2006, p. 29).

C) Ejercicios y transversalización

Cultura digital

1. Cuando en una página de internet nos piden seleccionar las imágenes de un puente o un autobús para demostrar que no somos robots ¿A qué tipo de uso del lenguaje corresponde lo descrito?

Lengua y Comunicación

2. ¿Qué uso de lenguaje emplea el siguiente verso?

Vivo sin vivir en mí,

y tan alta vida espero,

que muero porque no muero. (Santa Teresita)

3. ¿Qué uso de lenguaje tiene la siguiente frase? Antes de responder, debo pensar bien las consecuencias de lo que voy a decir.

La materia y sus interacciones

4. “De acuerdo con los estudios realizados a partir de las iniciativas del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), hoy se sabe que el cambio climático ha sido acelerado por el actuar del hombre”. (IPCC, 2007). ¿Qué uso de lenguaje tiene este extracto?

Ciencias Sociales

5. Organice un debate en torno a un tema controvertido, como el aborto o la pena de muerte, para que los chicos distingan si caen en una función emotiva o instrumental del lenguaje, las cuales no son propicias para una discusión objetiva con argumentos y hechos.

2.3 Primeras nociones de argumento (premisas y conclusión) y falacias informales
(Dimensiones 2 de las progresiones de aprendizaje 3 y 11 de Humanidades I)

Objetivo del contenido. Identificar la estructura básica de un argumento (premisas y conclusión) y reconocer falacias de composición y por equívoco para desarticular razonamientos engañosos.

Para el docente

Cuando queremos justificar lo que decimos o lo que actuamos; por ejemplo, una toma de postura o una decisión, damos argumentos, un argumento es un razonamiento que está conformado por oraciones a las que llamaremos proposiciones, de esta manera, un argumento se constituye por proposiciones llamadas premisas y conclusión, las premisas sustentan a la conclusión y ésta es la afirmación que se sigue o se infiere de las premisas, como se muestra a continuación.

Tabla 36

Argumento y estructura

Posibles expresiones del argumento	Estructura
Es cierto, todos los políticos mienten, si Trump es político, entonces él miente.	Todos los políticos mienten (premisa) Trump es un político (premisa)
Trump miente, porque todos los políticos mienten y él es un político. Entonces Trump miente, si todos los políticos lo hacen y él es político.	Trump, miente (conclusión)

Nota. Fuente: elaboración propia.

Es importante que los estudiantes reconozcan las partes de un argumento porque muchas veces en la plática cotidiana no es del todo evidente su estructura, ya que la conclusión puede decirse al principio o al final, al igual que las premisas, incluso puede haber solo una premisa o más de dos, antes de entrar en el estudio de argumentos lógicamente válidos, una manera de ir

identificando premisas y conclusión es reconociendo un tipo de argumento erróneo llamado, falacia informal, el cual parece convincente pero es equivocado por errores de información que se dan en las premisas, este conocimiento le permitirá al estudiante: 1) Identificar argumentos falaces y resolver discusiones de manera racional sin acudir a la violencia o las pasiones como fundamento, recuérdese que la cultura de la paz es uno de los principios de la NEM; 2) tener herramientas de defensa cuando se sospeche de un argumento falaz pudiendo ser visibilizado y 3) Denunciar la aparente racionalización de conductas que pretendan engañar o causar daños sustentadas en falacias, como la censura de opiniones o la discriminación de cualquier índole.

Los tipos de falacias informales son numerosos, habiendo más de 100, para nuestro propósito trabajaremos algunas de acuerdo con la clasificación de falacias informales *de no pertinencia o no lingüistas y de ambigüedad o lingüistas*. Las de no pertinencia, son aquellas cuyas premisas no resultan de relevancia para la conclusión, aunque lo parecen; las de ambigüedad, son aquellas que se dan por la equivocación en el uso de alguna palabra o frase, a manera de introducción se presentan dos falacias de esta tipología.

Falacia de composición (pertenece a las falacias de no pertinencia). Cuando se atribuyen propiedades de una cosa o cosas a todo el conjunto del que son parte; por ejemplo, *Si cada ladrillo de este edificio es ligero (premisa), entonces el edificio completo es ligero (conclusión)*.

Falacia por equivoco (pertenece a las falacias por ambigüedad) Cuando se usa una palabra o frase con distintos significados; por ejemplo, *solo el hombre es racional (premisa), como ninguna mujer es hombre (premisa) entonces ninguna mujer es racional (conclusión)*, en este argumento se usa *hombre* primero como especie y luego como género.

Orientación didáctica

Se sugiere como recurso didáctico buscar o crear falacias que se den frecuentemente en pláticas entre estudiantes, sobre sus gustos o sobre situaciones, para captar su interés y visibilizar su detección práctica en su contexto inmediato.

Para el estudiante

Dos chicos están discutiendo sobre cuál fue la mejor selección nacional de fútbol en el 2008, uno de ellos dice: *que Cristiano Ronaldo (CR7) fue el mejor futbolista de ese año, porque ganó el Balón de Oro, la Bota de Oro, el premio al Mejor Jugador Mundial de la FIFA, la Premier League y la Champions League con el Manchester United y por ser el mejor jugador de origen portugués, entonces la mejor selección de ese año fue la de Portugal*. Pregunte a sus alumnos por qué son sospechosas las razones que da. Se rescatan aquellas respuestas relacionadas con la falacia de composición, ya que la propiedad de un miembro, en este caso de ser el mejor jugador, no se traslada a todo el conjunto, es decir a la selección de Portugal.

Una chica está disgustada con su amiga porque se la pasa hablando de su novio, la amiga como está muy feliz, le ha dicho que *nada es mejor que la felicidad*, a lo que la chica le responde *que un sándwich es mejor que nada, por lo que un sándwich es mejor que la felicidad* (conclusión). Pregunte a sus alumnos por qué es sospechosa la conclusión de la chica, se rescatan las respuestas que se relacionen con la falacia por equivoco, ya que se utilizan dos significados de nada, primero como la inexistencia de algo superior y luego como ausencia de algo.

Enseñanza del contenido

Proporcione los conceptos clave de partes del argumento, falacias informales, falacias de no pertinencia, falacias de ambigüedad, falacia de composición y falacia de equivoco, a continuación, pida a los alumnos que subrayen las premisas y conclusión de los ejemplos anteriores, para quedar de la siguiente manera:

1. Cristiano Ronaldo (CR7) fue el mejor futbolista de ese año, y es cierto, porque ganó el Balón de Oro, la Bota de Oro, el premio al Mejor Jugador Mundial de la FIFA, la Premier League y la Champions League con el Manchester United (premisa) y por ser el mejor jugador de origen portugués (premisa) dice que la mejor selección de ese año fue la de Portugal (conclusión).

2. Nada es mejor que la felicidad (premisa), a lo que la chica le responde que un sándwich es mejor que nada (premisa), por lo que un sándwich es mejor que la felicidad (conclusión).

Mediante la actividad llamada *cazadores de falacias*, pida a los estudiantes que encuentren las falacias estudiadas en algún vídeo o vídeo corto de un influencer o en su defecto que construyan

dos ejemplos de cada falacia referidas a su contexto cotidiano, para ser proyectadas o compartidas en plenaria explicando su estructura, qué consecuencias pueden traer si son creídas y cómo se pueden evitar, retroalimente con lo aprendido por el docente.

Conceptos clave (autores)

Argumento. “Consta de proposiciones: una de ellas es la conclusión y el resto, las que se usan para justificarla, son las premisas” (Bordes, 2011, p.45).

Falacias informales. “Los tipos de errores de razonamiento que surgen por el mal manejo del contenido de las proposiciones que constituyen un argumento”. (Copi y Cohen, 2013, p. 150).

Falacias de no pertinencia. “Aquellas en que las premisas no son relevantes para la conclusión extraída, aunque parecen ser relevantes y, por ello, engañan”. (Copi y Cohen, 2013, p. 150).

Falacias de ambigüedad. “Aquellas que incorporan términos caprichosamente de significado en el curso de la argumentación” (Mora, 2020, p.70).

Falacia de composición. “Se produce cuando atribuimos a un conjunto cosas que solamente son ciertas en las partes. Venimos a decir: como todos los componentes son buenos (o malos), el conjunto ha de ser bueno (o malo)” (García, 2019, p.22).

Falacia por equívoco. “Se produce cuando en un mismo argumento se emplean palabras o frases en más de un sentido, como ocurre en este ejemplo con la palabra igual: Los sexos no son iguales, los derechos no pueden ser iguales”. (García, 2019, p.22).

Ejercicios y transversalidad

Indica que tipo de falacia se trata y cierra entre corchetes las premisas y subraya la conclusión:

Ciencias Sociales

1. Las leyes son hechas por el Congreso y como el Congreso está compuesto por personas. Por lo tanto, las leyes están hechas por personas.

2. Si una familia ahorra más dinero, estará mejor económicamente; por lo tanto, si todas las familias ahorran más, la economía del país mejorará.

Razonamiento matemático

3. Los números impares no son divisibles entre 2. El 7 es impar, el 9 es impar... Por lo tanto, la suma de números impares no es divisible entre 2.

La materia y sus interacciones

4. Nuestro producto es 100% natural. El arsénico es natural. Por lo tanto, nuestro producto es seguro.

Contexto cotidiano

5. Deberíamos comprar el videojuego de Marvel's Spider-Man, porque tiene gráficos increíbles y porque los juegos de Insomniac Games siempre son de alta calidad.

2.4 Falacias de no relevancia (Dimensión 2 de la progresión de aprendizaje de 11 de Humanidades I)

Objetivo del contenido. Clasificar y refutar falacias de no relevancia (*como ad hominem, ad verecundiam, ad misericordiam*, generalización apresurada y falsa causa) que apelan a elementos ajenos a la lógica del argumento.

Para el docente

Como se mencionó anteriormente dentro de la tipología clásica de falacias se encuentran las de no relevancia, éstas son las más numerosas y también se dividen en subcategorías; no obstante, retomamos aquellas que suelen ser las más usadas y a las que se enfrenta con mayor regularidad el estudiante, a saber, las de transferencia de propiedades, dentro de éstas veremos *ad hominem* o contra el hombre, *tu quoque* o tú también y *ad verecundiam* o apelación a la autoridad; las de apelación a los sentimientos, entre las cuales se destacan *ad misericordiam* o apelación a la misericordia y *ad ignorantiam* o apelación a la inseguridad y las de referencia insuficiente, de las que se abordarán la de generalización apresurada y falsa causa.

Las falacias de transferencia de propiedades se dan cuando las propiedades de un miembro o un sujeto se atribuyen erróneamente al conjunto o al argumento, tal fue el caso de la falacia de composición que vimos anteriormente. La falacia *ad hominem*, que pertenece a este grupo de falacias, ocurre cuando en lugar de refutar el argumento del oponente, se le descalifica

personalmente, pretende transferir la descalificación al argumento, esta falacia es recurrente entre estudiantes cuando se alude a sus gustos, ideología, orientación sexual o alguna otra condición personal; por ejemplo, *Fulanita opina que el mejor equipo de futbol del año es el Chelssea por haber ganado el mundial de clubes de 2025, a lo que Fulanito responde que no es cierto que sea el mejor equipo de 2025 (conclusión) porque Fulanita es mujer y no sabe de futbol (premisa)*. Obsérvese que no se ataca el argumento, sino que se pretende censurar a una persona porque se considera que no está calificada para opinar, esta falacia se evita solicitando que de razones contra el argumento no contra la condición personal que no tiene relación con los datos. Se ilustra otro ejemplo similar.

Figura 18

Falacia ad hominem



Nota 1. Fuente: elaboración propia.

La falacia *tu quoque*, es aquella donde se ataca el argumento del oponente refiriendo su inconsistencia de hacer lo que condena en su argumento; por ejemplo, *cuando un alumno en una evaluación entre pares, le dice a otro que su exposición no es aprobatoria porque leyó toda la información, a lo que el otro le responde que no deberían reprobarlo (conclusión), porque él cometió las mismas faltas (premisa)*; no obstante, esta falacia puede no serlo cuando se reclama la inconsistencia de una autoridad moral, como la de un político o un ministro religioso, al no ser congruente con su actuar lo que recomienda o ejecuta, esta falacia se evita, refiriendo que los actos del consejero no tienen que ver con la validez del consejo.

La falacia *ad verecundiam*, ocurre cuando se apela a una autoridad que no es experta en la materia, o es vaga o tiene conflicto de intereses, para justificar una afirmación; por ejemplo, *la ansiedad se puede curar en una semana (conclusión) ya que lo escuche de un coach en tiktok (premisa)*, cuando se trata de una autoridad vaga, no se alude directamente a la autoridad; por ejemplo, *la vida extraterrestre existe (conclusión), porque lo dicen un grupo de científicos (premisa)* es vaga porque no dice qué científicos, qué estudio, qué institución y en qué año se llevó a cabo, cuando hay conflicto de intereses se cita una autoridad que pretenda asistirle la razón pero que en el fondo tiene un interés; por ejemplo, *los autos eléctricos no contaminan (conclusión) porque lo dijo el CEO de una empresa que los arma (premisa)*, en este caso, se deja de lado la contaminación que implica la extracción del litio, la carga de la batería y su posterior desecho. La falacia se evita, preguntando sobre la legitimidad de la autoridad para dar su opinión, ¿Tiene título que avale si es experto en la materia? ¿En qué estudios se apoya? ¿Tiene algún interés?, se ilustra otro ejemplo.

Figura 19

Falacia ad verecundiam 1



Nota 1. ¿Y qué rayos es un coach tántrico?, ¿En qué investigaciones médicas se basa?, ¿Es médico?

Nota 2. Fuente: elaboración propia.

Figura 20

Falacia *ad vercundiam* 2



Nota 1. Si no brinda sus fuentes confiables o argumenta válidamente con premisas y conclusión verdaderas o si no está acreditado, no tiene la autoridad para emitir la afirmación.

Nota 2. Fuente: elaboración propia.

Las falacias de apelación a los sentimientos ocurren cuando en lugar de dar razones o evidencias se apela a las pasiones, dentro de estas falacias se encuentra la falacia *ad misericordiam*, que consiste en apelar a la piedad en lugar de dar razones, muy común entre estudiantes; por ejemplo, *No me repruebe profesor (conclusión), porque mis papás me castigaran, yo sé que usted es comprensivo.* Aun cuando sea cierto el castigo, aunque no le consta al profesor, el alumno no aporta razones para no reprobalo, esta falacia se evita pidiendo razones y no piedades, si bien estas son importantes deben ser un complemento a la razón no una prueba. Se ilustra el ejemplo.

Figura 21

Falacia ad misericordiam



Nota 1. Quiero ayudarte, pero no me das razones, solo me dices como te vas a sentir.

Nota 2. Fuente: elaboración propia.

La falacia *ad ignorantiam*, perteneciente a las de apelación de sentimientos, se produce cuando no se puede probar la afirmación que se sustenta, pero al no poder probarla también el adversario aparenta ser cierta; por ejemplo, *como nadie ha demostrado que los fantasmas no existen, entonces éstos existen*, se evita esta falacia atendiendo una máxima en el derecho que reza *el que afirma está obligado a probar*; pero recuerde, esto será con pruebas, por lo tanto, la falta de pruebas no es una prueba.

Figura 22

Falacia ad ignoratiam



Nota 1. Se puede replicar, demuéstalo por favor.

Nota 2. Fuente: elaboración propia.

Las falacias de referencia insuficiente son aquellas cuya conclusión se extrae de premisas que tienen información limitada o que no considera otros datos; en este grupo está la denominada falacia de generalización apresurada, la cual ocurre cuando se generaliza una conclusión a partir de un número reducido o no representativo de casos; por ejemplo, dos chicos del salón de 1º B fueron groseros conmigo (premisa), seguro todos los de su grupo son así (conclusión), dos casos son insuficientes para establecer una generalidad, esta falacia se evita demostrando las excepciones a la generalización apresurada.

La falacia de falsa causa se presenta cuando equivocadamente se relaciona un hecho como causa de otro; por ejemplo, *siempre que no vengo a la escuela, los profesores dejan tarea*, esto puede deberse a una coincidencia, pero no existe relación causal, bien podría decirse de otros compañeros que faltan cuando dejan o no dejan tarea. Esta falacia se evita aduciendo otras causas más razonables del hecho y demostrando la falta de relación causal que se argumenta.

Orientación didáctica

Se sugiere encontrar ejemplos de falacias en redes sociales y proyectarlos para ser analizadas por los estudiantes o en su defecto elaborarlos de manera que resulten familiares para sus estudiantes, se presentan algunos ejemplos imaginarios y otros reales omitiendo nombres.

Para el estudiante

Presente al alumno los siguientes ejemplos de falacias:

1. — Se debe parar los ataques en Gaza, ya van más de 58,000 muertos, esto es un genocidio
— Claro que estas en contra de Israel, lo dices porque eres progre y Trans., no es un genocidio. (replica)
2. — El consumo de carne contamina demasiado, por lo tanto, debemos reducir su consumo.
— Claro lo dices porque eres vegano, no tienes por qué imponernos tu ideología. (replica)

Pregunte a sus estudiantes, por qué son sospechosas las réplicas de 1 y 2, rescate las respuestas relacionadas con la falacia *ad hominem* y profundice en la explicación de su invalidez, repita el mismo proceso con las siguientes falacias.

Falacia *tu quoque*

3. Uno de los compañeros propuso llegar temprano y no llevar vapeadores a clase para que no baje el promedio general del grupo por retardos y conducta, pero él siempre llega tarde y lo he visto fumando a escondidas.

Para la falacia *tu quoque*, es importante que el docente indique que hay una excepción que no constituye un argumento falaz, cuando se reclama a una autoridad que predica u ostenta la realización de ciertos actos morales, pero hace lo contrario, reflejando la hipocresía del cargo que ejerce como en 4.

4. El director de la escuela pide no gritar en clase, pero él le estaba gritando a un estudiante que guardara silencio.

Falacia *ad verecundiam*

5. Soy de la idea de que el pobre es pobre no por falta de oportunidades sino porque no tiene visión, así lo dijo un influencer que es arquitecto en un vídeo corto.

Para la falacia *ad verecundiam*, también existe excepción, cuando el que emite la opinión o argumento es una autoridad que es relevante y verificable, es decir que experta en la materia o que tiene las licencias para ello, como en 6.

6. La Organización Mundial de la Salud recomienda vacunarse contra el COVID-19, basado en 200 estudios clínicos.

Falacia *ad misericordiam*

7. No deberías dejar a mi amiga, sé que es tóxica, pero te ama mucho, se sentirá sola, deprimida y tiene pocas amigas.

Falacia *ad ignorantiam*

8. Fulanito le dice a su novia, yo sé que me engañas, si no puedes demostrar lo contrario, entonces es cierto que me eres infiel. (precise a los estudiantes que la novia no puede demostrar que todo el tiempo no engaña a Fulanito).

Falacia de generalización apresurada

9. He tenido tres novios y me han sido infieles, todos los hombres son iguales.

Figura 23

Falacia de generalización apresurada



Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Falacia de falsa causa

10. Desde que uso las nuevas skins³ que compré del juego, no paro de perder las partidas.

Figura 24

Falacia de falsa causa



Nota 1. Fuente: elaboración propia

Enseñanza del contenido

Brinde los conceptos clave de las falacias aludidas y reparta a los chicos en equipos de 3 estudiantes cada falacia, aunque se repitan, para que investiguen ejemplos reales de influencers o personajes de las redes sociales y en comerciales, para que los compartan en plenaria proyectando el contenido y explicando porque está cometiendo dichas falacias, las repercusiones de creerla y como evitarla.

Por ejemplo, en anuncios de productos se suele usar la falacia *ad verecundiam* de manera vaga *9 de cada 10 dentistas recomiendan x pasta dental*, es falaz porque se apela a un conjunto

³ Se trata de vestimenta para el personaje del videojuego, suelen comprarse o ganarse y rara vez influyen en la jugabilidad.

vago de autoridades, es decir no se menciona el estudio ni el autor que lo sustenta, si las personas creen está falacia, no utilizarán su PC confiando que los comerciales pueden avalar productos sin un fundamento, sin saber sus estándares de calidad y no atender verdaderas fuentes como las de la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO). Se puede evitar, preguntando ¿Qué estudio lo avala? ¿Cuál fue la muestra representativa de la investigación? ¿Qué autoridad experta en la materia lo dice? y retroalimente con lo estudiado por en docente. En caso de no encontrarlas se pueden apoyar en el uso de una IA, siempre y cuando expongan claramente la falacia.

Conceptos clave (autores)

Falacias de transferencia de propiedades. “Pueden reconocerse por esa equivocada transferencia de propiedades del sujeto al objeto de la argumentación”. (Herrera, 1995, p. 27).

Falacia *ad hominem*. “Se llama así a todo argumento que, en lugar de refutar las afirmaciones de un adversario, intenta descalificarlo personalmente” (García, 2019, p.46).

Falacia *tu quoque*. “Consiste en rechazar un razonamiento alegando la inconsistencia del proponente. Se le acusa de hacer o defender lo mismo que condena o, al contrario, de no practicar lo que aconseja hacer a otros”. (García, 2019, p.91).

Falacia *ad verecundiam*. Consiste en apelar a una autoridad que carece de valor por no ser concreta, competente, imparcial, o estar tergiversada. (García, 2019, p.11)

Falacias de apelación a los sentimientos. “En este tipo de falacias la irrelevancia argumentativa estriba en tratar de conmover en lugar de convencer. Puede lograrse apelando a los sentimientos del interlocutor, los cuales carecen de relevancia para demostrar la verdad o falsedad de la conclusión”. (Herrera, 1995, pp. 40-41).

Falacia *ad misericordiam*. Consiste en apelar a la piedad para lograr el asentimiento cuando se carece de argumentos (García, 2019, p. 59).

Falacia *ad ignorantiam*. “Se apoya en la incapacidad de responder por parte del adversario. El proponente estima que su afirmación es admisible — aunque no la pruebe— si nadie puede encontrar un argumento que la refute”. (García, 2019, p.31).

Falacias de relevancia insuficiente. Son aquellas donde la equivocación surge por el hecho de que las premisas del argumento, aunque son relevantes para la conclusión, son tan débiles e ineficaces que confiar en ellas es un error garrafal (Copi y Cohen, 2013, p. 150).

Falacia de generalización apresurada. Surge este sofisma cuando se generaliza a partir de casos que son insuficientes o poco representativos. (García, 2019, p.42).

Falacia de causa falsa. Falacia en lo que algo que no es una causa, se trata como una causa. (Copi y Cohen, 2013, p.175).

Ejercicios y transversalidad

Pida a los estudiantes que identifiquen que argumentos son falaces y cuales no, mencionando el tipo de falacia y como podrían responderla en un debate.

Ciencias Sociales

1. *Desde que asumió el poder el nuevo presidente el mes pasado la inflación ha disminuido y el empleo aumentado.*

2. *Tu crítica al gobierno es inválida porque eres un whitexican privilegiado de clase alta.*

3. No critiquen mi propuesta económica. He trabajado toda mi vida por los pobres y mi madre era maestra rural.

4. Según el historiador X, la Revolución Francesa comenzó por crisis económica.

5. —Tu partido tuvo casos de corrupción el año pasado.

— El tuyo también tuvo escándalos hace 5 años.

6. La ciencia no puede explicar cómo se construyeron las pirámides, ¡entonces fueron aliens!

Organismos estructuras y procesos

7. Un youtuber dice que las vacunas son peligrosas, ¡y él tiene millones de seguidores!

8. Un biólogo concluyó por sus observaciones que todos los cisnes son blancos; sin embargo, en Australia hay cisnes negros.

Lengua y comunicación

9. ¿Qué función del lenguaje se emplea en la falacia de *ad misericordiam*?

2.5 Falacias de ambigüedad (Dimensión 2 de la progresión de aprendizaje de 11 de Humanidades I)

Objetivo del contenido. Identificar y evitar falacias de ambigüedad (uso y mención, anfibología y énfasis) que surgen del mal uso del lenguaje, previniendo malentendidos en la comunicación y la argumentación.

Para el docente

La otra rama clásica en la tipología de las falacias son las de ambigüedad o lingüísticas, que surgen por el mal uso de palabras o frases en las premisas del argumento, dentro de éstas, ya se revisó a manera de introducción la falacia por equívoco; por lo que se abordarán las falacias de uso y mención, anfibología y énfasis o acento.

La falacia de uso y mención, ocurre cuando las propiedades de una palabra se trasladan al objeto al que refieren; por ejemplo, *Si te llamas Sofía, entonces debes ser muy sabia*. El nombre de Sofía etimológicamente proviene de la palabra griega sophia (σοφία) que significa sabiduría, pero su significado no implica que las personas que se llamen así sean sabias o inteligentes, esta falacia se evita separando los campos de la palabra y la referencia.

La falacia de anfibología se presenta cuando una de las oraciones se la da más de un significado; por ejemplo, dos estudiantes están conversando:

—*Yo no besé a mi novia hasta la segunda cita ¿y tú?*

—*No estoy seguro, ¿Cómo se llama tu novia?*

¿Cómo debe entenderse? Se refiere a la novia del primer estudiante o a la novia del segundo estudiante, la anfibología puede ser comprendida por los adolescentes mediante el albur, el cual es un juego de palabras con doble sentido, uno de los cuales suele ser de carácter sexual y humorístico. Esta falacia se evita siendo más específico en las oraciones, para quien opina, así se evita también la caída en el albur, para quien responde, puede pedir más claridad en los hechos para no malinterpretar a su locutor.

La falacia de énfasis o acento al igual que la anfibología, se presenta cuando una oración del argumento puede variar su significado, la diferencia estriba en el énfasis que se le puede dar a las palabras de la oración; por ejemplo, *No debemos hablar mal de nuestros amigos*, si enfatizamos la palabra *amigos*, podemos significar que podemos hablar mal de quienes no son nuestros amigos, si se enfatiza la palabra *hablar*, se puede inferir que podemos conspirar contra nuestros amigos sin que se lo digamos; en cambio, si no hay énfasis en alguna palabra, el consejo se entiende sin más interpretación como una opinión moral, esta falacia suele darse constantemente en la publicidad cuando se anuncia un producto pero .

Orientación didáctica

Se sugiere encontrar ejemplos de las falacias en redes sociales para ser proyectados y analizados, o en su defecto, crearlos y presentarlos al grupo para análisis, tome en consideración situaciones cotidianas de los estudiantes para que estén en posibilidades de brindar ejemplos reales de su vida cotidiana.

Para el estudiante

Presente las siguientes falacias en plenaria, sin decir su nombre y pregunte por qué son sospechosas estas afirmaciones:

Falacia de uso y mención

1. Ese compañero se llama Godofredo, es un nombre muy extraño, seguro ha de ser una persona extraña.
2. Sí te llamas Minerva, has de ser una persona muy inteligente.
3. —Qué es eso de ponerse Peso Pluma⁴, no me gusta ese nombre artístico.
— Entonces odias sus corridos tumbados.

Rescate las respuestas que se relacionen con la falacia de uso y mención, que trasladan propiedades de la palabra al objeto de referencia que designan. En 1, Godofredo puede que no sea un nombre común, pero no se sigue que la persona sea extraña; en 2 Minerva es la diosa de la inteligencia de la antigua Roma, la equivalente a la Atenea griega, pero eso no implica que la

⁴ Nombre artístico de un cantante de corridos tumbados.

persona que lleve su nombre tenga los atributos de la diosa y en 3, que no te guste una palabra no implica que te disguste a lo que el cantante compone.

4. —Tengo que ir a cuidar a la perra de mi amiga.
—¿Por qué le dices así?
5. —Ella le dijo a su amiga que estaba embarazada
6. —En serio, y ¿Cuántas semanas tiene su amiga?

Rescate las respuestas relacionadas con la falacia de anfibología, donde el significado de una oración es variado en 4 ¿Quién es perra? La amiga o la mascota y en 5 ¿Quién estaba embarazada? Ella o la amiga.

Proyecte los siguientes anuncios:

7. “¿Qué hace de Heineken la cerveza perfecta? **Calidad, pura malta y sabor balanceado**, advertencia el consumo de alcohol en menores de 18 años”.
8. **Cuando la gripe te pega, prueba el nuevo X antigripal**, ayuda a aliviar los síntomas del resfriado común.

Cuando proyecte comerciales asegúrese de que tengan leyendas en letras pequeñas, como en 7 y 8, pregunte si los estudiantes percibieron la advertencia en 7 o el alivio de síntomas en 8, y pregunte por qué se hace énfasis a otras expresiones del producto, rescate las respuestas relacionadas con la falacia de énfasis o acento.

Enseñanza del contenido

Brinde los conceptos clave de las falacias, profundice con los ejemplos estudiados por el docente y reparta las falacias a los estudiantes, aunque se repitan, en equipos de tres para que busquen ejemplos reales en redes sociales, anuncios o noticias, los presenten o proyecten en plenaria y expliquen de qué falacia de ambigüedad se trata, las consecuencias de creerla y cómo se puede evitar, retroalimente sobre este último punto conforme lo señalado en el apartado *para el docente*. En caso de no encontrarlas se pueden apoyar en el uso de una IA, siempre y cuando expongan claramente la falacia.

Ejemplo, *Usuario A: "La RAE dice que 'elles' no es válido".*

Usuario B: "¡Quieres borrar a las personas no binarias!".

Conceptos clave (autores)

Falacia de uso y mención. “Consiste en atribuir propiedades de una palabra a aquello referido por tal palabra o viceversa” (Herrera, 1995, p.72).

Anfibología. “Radica en una ambigüedad sintáctica, en contraste con la de equívoco, el cambio de significado de la oración no depende del cambio de significado de alguno de sus términos, sino de que la oración en su totalidad tiene significados diferentes” (Herrera, 1995, p.67)

Falacia de acento o énfasis. “El énfasis, en una palabra, o bien, el énfasis en una frase puede propiciar a que se le asigne equivocadamente una significación” (Herrera, 1995, pp.69 y 70).

Ejercicios y transversalización

Señale qué tipo de falacia de trata.

Ciencias Sociales

1. Post: El candidato en un debate en la presentación de propuestas dijo la palabra “estupideces” ante la audiencia.

Comentario: Entonces dijo que son estúpidas las propuestas de sus oponentes.

Lenguaje y comunicación

2. La vi con mi novio.
3. "¡Lánzate a la grande! Compra un Audi." (Eslogan publicitario de una tienda de ropa "Audi" que no tiene que ver con la marca de autos).
4. Se llama Odín, es nombre de un dios Nórdico, seguro su familia es pagana.

Contexto cotidiano

5. Un chico va a la ferretería y pide *unos chupones de manguera, un clavo cabezón y un soplete de coladera.*

Unidad III. Lógica Clásica y pensamiento crítico

Objetivo de la Unidad. Utilizar los instrumentos de la lógica clásica (silogismos categóricos) para analizar la validez formal de los argumentos deductivos, mediante la comprensión de las proposiciones categóricas, sus relaciones y la aplicación de reglas de validez y diagramas de Venn.

3.1 Validez y deducción (Dimensión 3 de la progresión de aprendizaje 7 de Humanidades I)

Objetivo del contenido. Diferenciar entre verdad y validez en los argumentos deductivos, comprendiendo que la validez es una propiedad formal que garantiza la conclusión si las premisas son verdaderas.

La Lógica Clásica, también llamada Lógica Aristotélica en honor al filósofo griego Aristóteles, quien fue el primero en estructurar dicha disciplina, se encarga de estudiar las técnicas que nos permiten identificar la validez o invalidez de los razonamientos o argumentos deductivos. Para abordar el concepto de validez es importante regresar a la estructura de un argumento, recuerde que ésta se conforma por oraciones que llamaremos proposiciones y que en el argumento se llaman premisas y conclusión, el tipo de proposiciones que se utilizan en Lógica son las que se usan para aseverar, es decir, para afirmar o negar lo que es el caso o lo que tiene la posibilidad de ser el caso; por ejemplo, *Todas las tortugas tienen caparazón*, es una proposición verdadera; en cambio, *Todas las tortugas son mamíferos* es falsa, observe que no se usan proposiciones imperativas; por ejemplo, *¡cállense, por favor!* que son de la función utilitaria del lenguaje para ordenar o pedir, al igual que no se usan interrogantes, pues estas proposiciones no se pueden calificar de verdaderas o falsas y pueden convertir una argumento en falacia.

Un argumento deductivo es aquel cuya conclusión se extrae de manera concluyente de sus premisas; por ejemplo, en *si los arácnidos tienen 4 pares de patas y Charlotte es una araña*, es seguro que usted pueda concluir válidamente de forma determinante que *Charlotte tiene 4 pares de patas*, de esta forma la validez la podemos entender como aquella relación donde la conclusión se sigue necesariamente de las premisas de un argumento deductivo, pero si la conclusión no se sigue de las premisas es inválido; por ejemplo, si hubiéramos concluido que *Charlotte tiene 4 ojos*, la propiedad de tener 4 ojos no se encuentra en las premisas por lo que invalidaría el argumento, podría ser que Charlotte tenga esos 4 ojos, pero no lo podemos garantizar si sólo tenemos la información de las premisas, lo que nos dejaría en manos del azar, para saber si la conclusión se

sigue o no de las premisas existen reglas que nos permiten realizar tal distinción y que se estudiarán más adelante.

Es normal que el estudiante pueda confundir validez con verdad, aunque no son del todo ajenos, la verdad de una afirmación se demuestra empíricamente, es decir, se verifica contrastando con la realidad, si la afirmación *Todos los perros son cuadrúpedos* corresponde con la realidad, entonces es verdadera. En sentido estricto la ciencia es la que puede probar la verdad o falsedad de una proposición sometiéndola al método científico o mediante la verificación empírica; en cambio, la validez se refiere a la estructura del argumento quedando su demostración a cargo de la Lógica, por lo que puede haber argumentos deductivos válidos con premisas verdaderas y argumentos deductivos válidos con premisas que no son reales; por ejemplo:

Tabla 37

Argumento sólido y argumento válido

Argumento o razonamiento deductivo válido con premisas verdaderas	Argumento o razonamiento deductivo válido con premisas que no son reales
Todos los hombres son mortales (premisa)	Todas las sirenas cantan (premisa)
Sócrates es hombre (premisa)	Ariel es una sirena (premisa)
Sócrates es mortal (conclusión)	Ariel canta (conclusión)

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

En efecto, la medicina y los sentidos demuestran que los hombres son mortales y si verificamos que Sócrates fue un hombre, podemos deducir la conclusión de que es mortal; así mismo, aunque las sirenas no existan en la realidad, así como Ariel, no se invalida lógicamente la conclusión del argumento, por lo que la conclusión de que *Ariel canta* es válida; en ese sentido, deducir es el proceso que llevamos a cabo cuando inferimos válidamente una conclusión de sus premisas.

Al estudiante le puede surgir la pregunta ¿Para qué sirve la validez si hay argumentos deductivos válidos con premisas que no son reales al igual que su conclusión? en la respuesta radica la importancia de la Lógica Clásica para el pensamiento crítico, si nos basamos en premisas que la ciencia ha demostrado o se han verificado y con las reglas de la Lógica deduzco la

conclusión, como en el primer ejemplo, entonces esa conclusión será verdadera; es decir, no habría necesidad de verificarla o contrastarla con la realidad, en otras palabras, la validez de una conclusión extraída lógicamente de un conjunto de premisas verdaderas, garantiza la verdad de la conclusión.

Imagine que está en un debate, durante la discusión surgirán afirmaciones o negaciones que debe probar; sin embargo, no está en el laboratorio o no tiene el instrumental científico para demostrarlas, por lo que deberá deducirlas de datos científicos previamente estudiados, de esta manera si su opinión o aseveración está deducida mediante las reglas de la Lógica, a partir de premisas demostradas, su argumento será sólido; aún más, puede utilizar las aseveraciones de su oponente, suponiendo que son verdaderas, para sacar conclusiones que apoyen su razón.

Orientación didáctica

Se sugiere presentar argumentos deductivos elaborados a partir de la cotidianidad de los estudiantes.

Para el estudiante

Presente la siguiente pregunta detonadora ¿Qué es un argumento válido? Si dan respuestas relacionadas con la verdad, presente la siguiente discusión y pida que distingan las premisas y la conclusión del argumento de la chica que está a la derecha.

Figura 25

Unicornios mágicos



Nota 1. Fuente: Elaboración propia.

Todos los unicornios son mágicos (premisa)

Twilight Sparkle es un unicornio (premisa)

Twilight Sparkle es mágica (conclusión)

Pregunte ¿por qué es válido el argumento? rescate las respuestas relacionadas con la conclusión que se sigue necesariamente de las premisas, si hay estudiantes que hablen sobre la irrealidad de las premisas, ya que los ponys rosas no existen, empiece a mencionar que validez y verdad son distintos y que trabajamos bajo el supuesto de que sean verdaderas.

Enseñanza del contenido

Brinde los conceptos clave de validez, deducción y argumento sólido, a continuación, presente las siguientes premisas:

Si todas las ranas son anfibios y mi mascota es una rana entonces...

Si todos los Pokémon nacen de un huevo y Pikachu es un Pokémon entonces...

Pida a los estudiantes que deduzcan la conclusión válida y estructuren el argumento en premisas y conclusión para quedar de la siguiente manera

<i>Todas las ranas son anfibios (premisa)</i>	<i>Si todos los Pokémon nacen de un huevo (premisa)</i>	
<i>Mi mascota es una rana (premisa)</i>	<i>Pikachu es un Pokémon</i>	<i>(premisa)</i>
<i>Mi rana es un anfibio (conclusión)</i>	<i>Pikachu nace de un huevo</i>	<i>(conclusión)</i>

A continuación, solicite a los estudiantes que distingan cuál es un argumento deductivo sólido y cual un argumento deductivo válido con premisas falsas, después plateé las siguientes preguntas ¿Para qué sirve la validez si hay argumentos válidos con premisas que no son verdaderas al igual que su conclusión? y ¿Qué proceso usaron para sacar la conclusión (metacognición)? para ser contestadas en ficha argumentativa, que algunos estudiantes compartan respuestas en plenaria, retroalimente con lo estudiado por el docente y recuerde que las discusiones o debates no son exclusivos de la academia, los chicos se pueden enfrascar en discusiones sobre temas ficticios, que van desde un video juego, un manga, un anime, una serie, etc., recomiende, por ejemplo, que si quieren justificar una afirmación, procuren que ésta se siga necesariamente de premisas que contengan datos canónicos del autor de la serie o el anime, de esta manera sus opiniones serán argumentadas y fundadas.

En cuanto a la segunda pregunta, es aconsejable que, si el docente aún no conoce las reglas del silogismo, plantee que más adelante se verán las mismas para sacar conclusiones válidas, por el momento se plantean dichos argumentos porque sus conclusiones son más intuitivas y fáciles de extraer para los estudiantes.

Conceptos clave

Validez. “Es una propiedad que se atribuye a un argumento cuando el paso de sus premisas a su conclusión es necesario” (Hernández y Rodríguez, 2010, Tema I, p.13).

Argumento sólido: “Un argumento es sólido cuando cumple dos condiciones: 1. Es deductivamente válido (su estructura lógica garantiza que si las premisas son verdaderas, la conclusión no puede ser falsa). 2. Todas sus premisas son verdaderas en el mundo real”. (Hurley, 2018, p. 45).

Deducción. “Consiste en extraer una conclusión particular a partir de premisas más generales” (Orrego, 2020, p. 128).

Ejercicios y transversalización

Identifique si se trata de un argumento sólido o válido y deduzca la conclusión

Razonamiento matemático

1. Todos los números primos son divisibles entre 1 y entre sí mismo
El 29 es un número primo

Ciencias Sociales

2. Según la Organización Internacional del Trabajo (2013) en contextos de recesión económica el desempleo juvenil aumenta
Latinoamérica experimentó una resección en 2022 (CEPAL)

La materia y sus interacciones

3. Todos los metales son tóxicos.
El oro es un metal.
4. El agua (H_2O) a $0^{\circ}C$ a 1 atm de presión se congela (Chang & Goldsby, 2016).
Esta muestra de agua está a $0^{\circ}C$ y 1 atm.

3.2 Tipos de proposición categórica en el silogismo

Objetivo del contenido. Clasificar las proposiciones categóricas (A, E, I, O) y analizar sus relaciones de oposición (contradictorias, contrarias, subcontrarias y subalternas) para inferir conclusiones a partir de ellas.

Para el docente

Uno de los argumentos deductivos que examina la lógica clásica son los silogismos, los cuales tienen términos cuantificables en sus proposiciones, es decir, se refieren a todos los miembros de una clase o al menos a uno. Las proposiciones de las premisas y conclusión que conforman al silogismo se denominan categóricas y éstas expresan una relación de clases o categorías, una clase la podemos entender como una colección o conjunto; por ejemplo, en *Todos los michis son*

cazadores, establece que la clase de los gatos pertenece a la clase de los cazadores, observe el siguiente silogismo.

Ningún lomito es felino (premisa)

Todos los chihuahuas son lomitos (premisa)

Ningún chihuahua es felino (conclusión)

Vemos en el argumento que la relación de clases no solo es de afirmación sino también de negación, como en *ningún lomito es felino* o *ningún chihuahua es felino*, es decir que una clase, la de los perros, no es parte o no pertenece a otra, la de los felinos; así mismo, se trabajan proposiciones categóricas particulares, es decir de al menos un miembro del cual se afirma o se niega que pertenezca a otra clase; por ejemplo, *algún lomito es café* o *algún michi no es blanco*. De esta forma tenemos cuatro tipos de proposiciones categóricas.

1. Universal afirmativa (a), por ejemplo, *todos los capibaras son roedores*, indica que una clase pertenece a otra y su forma es *todo S es P*, donde *S* es sujeto y *P* el predicado o si se prefiere la clase *S* se incluye en la clase *P*.
2. Particular afirmativa (i), por ejemplo, *algún perro es negro*, indica que dos clases tienen al menos un miembro en común, su forma es *algún S es P*
3. Universal negativa (e), por ejemplo, *Ningún ajolote es mamífero*, indica que una clase no pertenece a otra, su forma es *ningún S es P*.
4. Particular negativa (o), por ejemplo, *algún gato no es blanco*, indica que un miembro de una clase no pertenece a otra, su forma es *algún S no es P*.

Las vocales entre paréntesis constituyen una técnica que empleaban los escolásticos en la Edad Media para memorizar las formas proposicionales, las vocales “a” e “i” de *affirmo* (afirmo) en latín, *e* y *o* de *nego* (niego), las cuales serán de gran utilidad para enseñar las formas válidas de los silogismos. Las relaciones que existen entre las proposiciones categóricas nos permiten realizar ciertos razonamientos que llevamos a cabo cotidianamente, tomemos las clases de los pintores y los artistas, ahora los relacionamos conforme a los tipos de proposición categórica: universal afirmativa (a), *todo S es P*, para quedar *todos los pintores son artistas*; particular afirmativa (i) *algún S es P*, para quedar *algún pintor es artista*; universal negativa (e) *ningún S es P*, para quedar

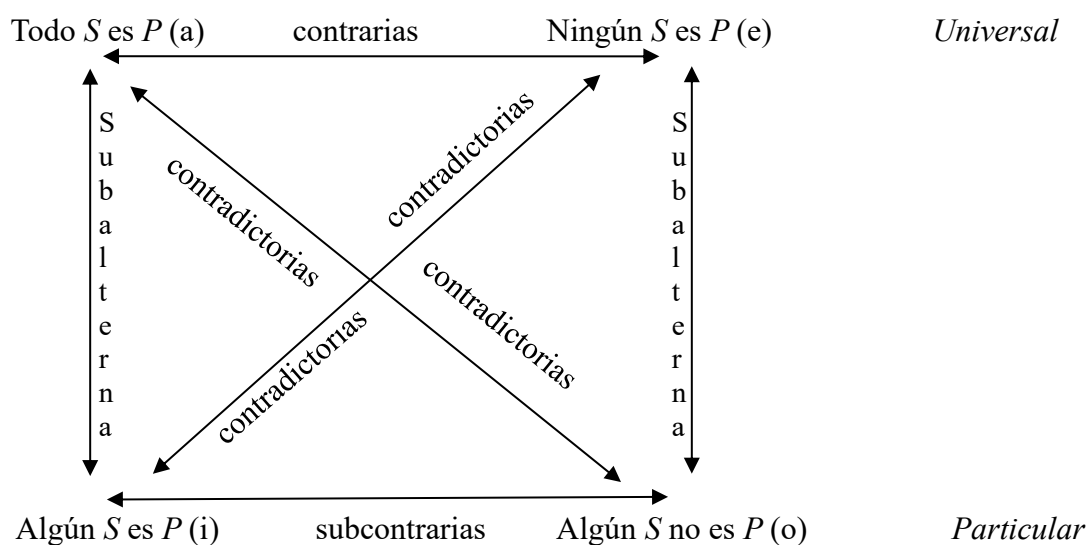
ningún pintor es artista y particular negativa (o) *algún S no es P*, para que dar *algún pintor no es artista*. Veremos sus relaciones en el siguiente cuadro.

Figura 26

Cuadro de oposición aristotélico

Todos los pintores son artistas

Ningún pintor es artista



Algún pintor es artista

Algún pintor no es artista

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Imagine que está en un debate y quiere refutar la proposición universal afirmativa (a) *Todos los pintores son artistas*, seguro que tendría que demostrar que hay por lo menos una excepción que rompa la generalidad, es decir, la particular negativa (o) de que *algún pintor no es artista*, si vemos el cuadro, estas proposiciones son contradictorias como muestra la diagonal de la parte superior izquierda a la inferior derecha, por lo que en un debate ambas proposiciones no pueden ser verdaderas o falsas al mismo tiempo, o una es verdadera y la otra falsa o viceversa pero no ambas, de lo contrario caemos en contradicción.

Ahora suponga que en dicho debate tenemos información científica que avale que *Todos los pintores son artistas*, si la tomo como premisa bien puedo inferir válidamente la afirmación de *si fulanita es pintora, entonces es artista*, es decir la particular afirmativa (i) *algún pintor es artista*, en este caso Fulanita, por lo que la verdad de la universal afirmativa implica la verdad de la particular afirmativa, por eso la particular es subalterna de la universal, como muestra la línea recta

en la parte superior izquierda a la inferior izquierda; sin embargo, de la verdad de una particular afirmativa (i) es decir de *algún pintor es artista*, no puedo inferir la verdad de la universal afirmativa de que *todos los pintores son artistas*, ya que de un solo caso de un pintor que es artista no puedo generalizar que todos los pintores sean artistas, caeríamos en una falacia de generalización apresurada. De igual manera de la verdad de la particular negativa (o) no puedo afirmar la verdad de la universal negativa (e), pero sí es válido que de (e) pueda afirmar la verdad de (o).

La universal afirmativa (a) *todos los pintores son artistas* y la universal negativa (e) *ningún pintor es artista*, son contrarias, lo que implica que ambas no pueden ser verdaderas, pero no son contradictorias, ya que a diferencia de éstas ambas sí pueden ser falsas, piense que investigando a todos los pintores encontramos que algunos no son artistas y otros lo son, si algunos no son artistas entonces es falso que todos los pintores son artistas; así mismo, si otros tantos son artistas, entonces también es falso que ningún pintor es artista, pero si encontramos que todos son artistas, eso sólo hace verdadera a (a) pero no (e) y al contrario si vemos que todos no son artistas (e) es verdadera y (a) falsa.

La particular afirmativa (i) *algún pintor es artista* y la particular negativa (o) *algún pintor no es artista*, son subcontrarias, lo que quiere decir que no pueden ser ambas falsas; no obstante, no son contradictorias, porque ambas sí pueden ser verdaderas, en efecto si analizamos a la clase de todos los pintores, es posible que encontremos que unos son artistas y otros no, lo que haría verdaderas (i) y (o), pero si encontramos que todos son artistas, solo haría verdadera a (i) pero no a (o), recuerde que la verdad de *Todo S es P*, es decir, de una universal afirmativa (a) implica la verdad de su particular afirmativa (i) *Algún S es P*.

Orientación didáctica

Para el estudiante

Presente las siguientes proposiciones

Todos los infieles son tóxicos (a)

Algún infiel es tóxico (i)

Ningún infiel es tóxico (e)

Algún infiel no es tóxico (o)

A continuación, pida a los estudiantes que contesten en su libreta ¿Cuál es una proposición universal afirmativa y por qué? ¿Cuál una particular negativa y por qué? ¿Cuál una universal negativa y por qué? y ¿Cuál una particular positiva y por qué? que algunos estudiantes compartan sus respuestas en plenaria y rescate aquellas respuestas que relacionen lo universal con los términos de todos y ningún, lo particular con algún y algún no es, lo afirmativo con afirmar una propiedad que tiene una clase o miembro y lo negativo con negar una propiedad de una clase o miembro.

Escriba la proposición *Todos los infieles son tóxicos (a)* y pregunte al grupo cuál sería su proposición contradictoria y por qué, rescate las respuestas que refieran a *algún infiel no es tóxico (o)* y explique que son contradictorias porque en un debate; por ejemplo, ambas no pueden ser verdaderas y falsas al mismo tiempo ya que si queremos refutar la afirmación de que *todos los infieles son tóxicos*, tendríamos que demostrar una excepción de que por lo menos existe un infiel que no es tóxico, si lo encontramos o demostramos entonces la particular negativa (o) es verdadera pero (a) es falsa y si no lo encontramos (a) es verdadera y (o) es falsa, en suma una y solo una puede ser verdadera o falsa, pero no ambas verdaderas o falsas, dibuje la diagonal en el pizarrón con las proposiciones contradictorias.

Ahora pregunte, cual proposición se puede seguir de (a), rescate las respuestas relacionadas con la proposición *algún infiel es tóxico (i)*, explique que de la verdad de una universal afirmativa (a) se puede inferir válidamente la verdad de la particular afirmativa (i), de esta forma suponiendo que es verdad que *todos los infieles son tóxicos*, entonces es verdad que *algún infiel es tóxico*; sin embargo; advierta que de una particular afirmativa (i) no se puede inferir la verdad de una universal afirmativa (a); es decir, que de un caso donde un infiel es tóxico, no podemos afirmar que todos sean tóxicos, ya que caeríamos en la falacia de generalización apresurada, dibuje la relación de las subalternas y extienda la misma explicación de una universal negativa a una particular negativa.

Pregunte si (a) y (e) pueden ser ambas verdaderas o falsas, rescate aquellas respuestas que expliquen la relación de contrarias, es decir que (a) y (e) pueden ser falsas al mismo tiempo, pero no verdaderas, ya que si al investigar a la clase de los infieles resulta que hay algunos que son tóxicos y otros no lo son, ambas premisas son falsas pues afirman que la totalidad o es tóxica (a) o ninguno lo es (e). Por último, pregunte sobre si (i) y (o) pueden ser ambas verdaderas pero no

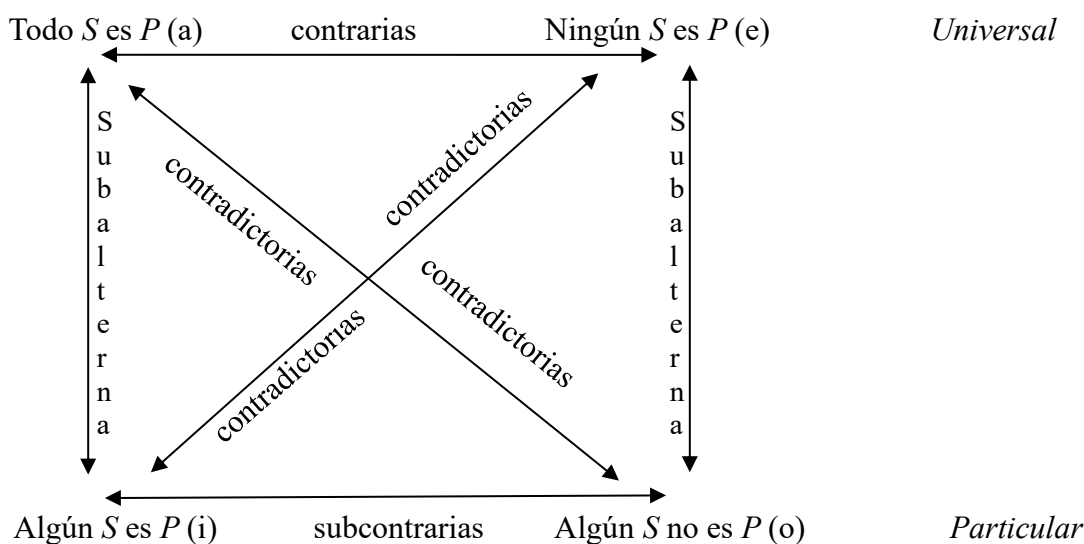
falsas, rescate las respuestas que se relacionen con la verdad de ambas, pero no falsas al mismo tiempo y dibuje su relación de subcontrarias en el pizarrón para que el cuadro de categorías quede de la siguiente manera:

Figura 27

Cuadro de oposición 2

Todos los infieles son tóxicos

Ningún infiel es tóxico



Algún infiel es tóxico

Algún infiel no es tóxico

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Enseñanza del contenido

Brinde los conceptos de proposición categorica, sus tipos, sus formas, las letras (*a, i, e, o*) que las representan y sus relaciones, a continuación, pida a los estudiantes que desarrollen en su libreta o diseñen en su celular o computadora el cuadro de oposición aristotélico a partir de la proposición *Todos los capibaras son amigables*, explicando sus relaciones entre proposiciones y respondiendo a la pregunta de reflexión ¿Por qué es importante saber las relaciones entre proposiciones?

Pida contestar las siguientes preguntas:

1. Si es verdad que *Ningún metalero es emo* ¿Qué se sigue de dicha afirmación?

2. Si estoy en un debate que proposición tendría que demostrar para contradecir que *todos los gamers son tóxicos*
3. Si es verdad que *Todos los otakus son fanáticos del anime* ¿Qué se sigue de dicha afirmación?
4. ¿Puede ser al mismo tiempo falso que *Todo amigo es*

Conceptos clave

Proposición categórica. “Proposición utilizada en los argumentos deductivos que afirma una relación entre una categoría y otra categoría” (Copi y Cohen, 2013, p.213).

Universal afirmativa (a). “En éstas se asevera que todos los miembros de una clase están incluidos o contenidos en otra” (Copi y Cohen, 2013, p.214).

Universal negativa. “Aseveran que cualquier miembro de una clase está completamente excluido de otra clase” (Copi y Cohen, 2013, p.215).

Particular afirmativa. “Afirma que dos clases tienen algún miembro o varios en común” (Copi y Cohen, 2013, p.2016).

Particular negativa. “Afirma que al menos un miembro de alguna clase está excluido de alguna otra clase” (Copi y Cohen, 2013, p.217)

Contradictorias. “Dos proposiciones que no pueden ser ambas verdaderas ni ambas falsas” (Copi y Cohen, 2013, p. 224).

Contrarias. “Dos proposiciones que no pueden ser ambas verdaderas; si una es verdadera, la otra debe ser falsa, pero ambas pueden ser falsas” (Copi y Cohen, 2013, p. 225)

Subcontrarias. “Dos proposiciones que no pueden ser ambas falsas, si una es falsa la otra debe ser verdadera, pero ambas pueden ser verdaderas” (Copi y Cohen, 2013, p. 226).

Subalternas. “La proposición universal implica la verdad de su proposición particular correspondiente” (Copi y Cohen, 2013, p. 227).

Ejercicios y transversalización

Clasifica las siguientes proposiciones categóricas según su tipo. Usa la notación a , e , i , o y especifica si es Universal Afirmativa (a), Universal Negativa (e), Particular Afirmativa (i) o Particular Negativa (o).

Contexto cotidiano

1. Todos los suscriptores de ese canal son gamers.
2. Ningún streamer profesional es irresponsable con sus horarios.
3. Algunos memes de internet son graciosos.
4. Algunos tweets no son verídicos.
5. Todas las canciones de ese K-pop group son éxitos.

Utiliza el siguiente cuadro de oposición para responder las preguntas. Considera la proposición inicial dada y determina la verdad (V) o falsedad (F) de las otras bajo el supuesto de que la primera es verdadera.

6. Proposición Inicial: "Todos los booktokers son buenos lectores." (Proposición a)

Proposición	Letra	Valor de Verdad (¿V o F?)
Inicial: <i>Todos los booktokers son buenos lectores.</i>	a	V (Verdadera)
<i>Ningún booktokers es buen lector.</i>	e	?
<i>Algunos booktokers son buenos lectores.</i>	i	?
<i>Algunos booktokers no son buenos lectores.</i>	o	?

Caso de Debate

7. En una discusión, alguien afirma: *Todos los videojuegos de violencia hacen agresivas a las personas* (a).

¿Qué proposición contradictoria (o) podrías usar para intentar refutar su afirmación? Escríbela.

Tu proposición o : _____

Si logras demostrar que tu proposición o es verdadera (por ejemplo, mostrando a una persona que juega esos videojuegos y no es agresiva), ¿qué pasa automáticamente con la verdad de la proposición A inicial? _____.

3.3 Silogismo categórico y sus formas válidas

Objetivo del contenido. Identificar la estructura de un silogismo (término mayor, menor y medio) y aplicar las reglas de validez para evaluar o construir silogismos categóricos correctos.

El silogismo, como hemos mencionado, es un tipo de argumento deductivo cuya conclusión y premisas tienen términos cuantificados (todos, ninguno, algunos y algún no es), ya hemos visto las proposiciones categóricas que forman las premisas y conclusión de un silogismo, ahora toca estudiar las formas y reglas para analizar si un silogismo es válido o inválido o para deducir la conclusión de manera válida a partir de las premisas, lo cual es muy importante para el pensamiento crítico, pues las posturas, las decisiones así como la solución de problemas pueden estar fundamentados en silogismos cuya validez robustecerán nuestras razones para actuar.

Las tres proposiciones categóricas que integran un silogismo se denominan premisa mayor, premisa menor y conclusión, por ejemplo:

$\text{Ningún } \underline{\text{emo}} \text{ es } \underline{\text{punk}}$	(e)	premisma mayor
$\begin{array}{cc} M & P \end{array}$		
$\text{Alguna } \underline{\text{e-girl}} \text{ es } \underline{\text{emo}}$	(i)	premisma menor
$\begin{array}{cc} S & M \end{array}$		
$\text{Alguna } \underline{\text{e-girl}} \text{ no es } \underline{\text{punk}}$	(o)	conclusión
$\begin{array}{cc} S & P \end{array}$		

Nótese que las vocales e , i y o indican la forma de la proposición categórica, recuerde que es una mnemotécnica que se usaba en la Edad Media para identificar la forma de las proposiciones categóricas, en nuestro ejemplo, e para la negativa universal *ningún S es P* , i para la particular afirmativa *algún S es P* y o para la particular negativa *algún S no es P* . Como regla general, en un silogismo debe haber tres términos, ni más ni menos, con las siguientes reglas: un término medio, simbolizado con la letra M que aparece en ambas premisas excepto en la conclusión; en el ejemplo, es la palabra *emo*; un término mayor que es el predicado de la conclusión, simbolizado con la letra P , aparece en la premisa mayor; en el ejemplo, es la palabra *punk* y un término menor, simbolizado con la letra S , que es el sujeto de la conclusión y aparece en la premisa menor, en el ejemplo, es la palabra *e-girl*. En suma, para concluir válidamente, M no aparecerá en la conclusión, pero sí se

repite en las premisas, S será el sujeto de la conclusión y se saca de la premisa menor y P es el predicado de la conclusión y se saca de la premisa mayor.

Ahora bien, ya sabemos identificar los términos; sin embargo, no es suficiente para extraer una conclusión válida en un silogismo, es necesario memorizar y entender que de dos premisas negativas no se puede sacar conclusión válida, no importa si son las dos universales, particulares o una universal y otra particular, por ejemplo, si *ningún pájaro es mamífero (premisa)* y *ningún murciélago es pájaro (premisa)*, entonces..., si seguimos las reglas de los términos la conclusión sería *ningún murciélago es mamífero* y esto es evidentemente invalido, ya sea porque biológicamente los murciélagos son mamíferos o porque lógicamente en ambas premisas se niega la relación que tienen los mamíferos (P) y murciélagos (S) con los pájaros (M) y como *pájaros* es el término medio, es decir, el puente que relaciona S y P al negarse ambas relaciones se rompe el puente para concluir una posible relación entre S y P , por lo tanto, cualquier silogismo válido debe tener al menos una premisa afirmativa.

Identificados los términos y revisando que alguna de las premisas es afirmativa, también debemos asegurarnos que ambas premisas no sean particulares; ya sean ambas afirmativas, negativas o una afirmativa y otra negativa, ya que no se puede deducir conclusión válida, por ejemplo, *Si algunos científicos son filósofos (premisa)* y *algunos premio Nobel son científicos (premisa)*, entonces *algunos premio Nobel son filósofos (conclusión)*, no sabemos si los algunos de la primera premisa son los de la segunda premisa por lo que podrían ser distintos, luego entonces no se puede establecer una conclusión necesaria, en otras palabras, tiene que haber al menos una premisa universal, ya sea positiva o negativa, para que la relación de todos los miembros de una clase tengan relación con el término medio y se pueda distribuir a la conclusión.

Una vez que se cumpla con los términos, con al menos una proposición afirmativa y al menos una universal, hay que analizar la forma válida del silogismo, ésta se compone de figura y modo, la figura es la estructura que puede adoptar el argumento dependiendo la posición en que se encuentre el término medio, habiendo 4 combinaciones posibles:

1) M P	2) P M	3) M P	4) P M
<u>S M</u>	<u>S M</u>	<u>M S</u>	<u>M S</u>
S P	S P	S P	S P

En nuestro ejemplo, se puede observar que su figura es la 1, se pone en comparativa la figura con el argumento.

Tabla 38

Argumento y figura

Argumento	Figura 1
Ningún emo es punk (e) premisa mayor	M P M= emo, P = punk, S = e-girl
Alguna e-girl es emo (i) premisa menor	<u>S M</u>
Alguna e-girl no es punk (o) conclusión	S P

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

El modo está conformado por las letras de las proposiciones categóricas (*a, i, e, o*) que tenga el argumento, primero se coloca la letra que representa la forma proposicional de la premisa mayor, luego la letra de la premisa menor y después la conclusión, en el ejemplo, el modo es *eio*.

Si vemos las posibles combinaciones de un silogismo, de acuerdo con el modo, empezaríamos por *aaa, aai, aae, aao, aea, etc.* hasta terminar en *ooo*, dándonos un total de 64 modos, en nuestro caso el modo *eio* se llama *Ferio*, el cual es válido si se presenta en la figura 1 tal como lo hemos señalado, observe que las vocales de la palabra *Ferio* corresponden con las vocales del modo *eio*, de ahí la utilidad de esta técnica de memoria escolástica, porque basta con aprender el nombre de los modos del silogismo válido y la disposición de las figuras para saber si el argumento que analizamos es un silogismo válido.

La forma válida del silogismo es la combinación entre figura y modo, dándonos una radiografía lógica del argumento, si hablamos de que existen 64 modos y éstos se pueden presentar en las 4 figuras señaladas, entonces tenemos 256 formas distintas; no obstante, de éstas solo 19 son válidas, tienen nombre y se reparten entre las cuatro figuras, se presentan las formas silogísticas válidas de la primera figura con su nombre, el símbolo \therefore indica la conclusión.

1:1	1:2	1:3	1:4
Barbara	Celarent	Darii	Ferio
<i>MaP</i>	<i>MeP</i>	<i>MaP</i>	<i>MeP</i>
<u><i>SaM</i></u>	<u><i>SaM</i></u>	<u><i>SiM</i></u>	<u><i>SiM</i></u>
\therefore <i>SaP</i>	\therefore <i>SeP</i>	\therefore <i>SiP</i>	\therefore <i>SoP</i>

Para su conformación solo se tomó la figura 1 de las cuatro explicadas y entre los términos de la premisa mayor, la premisa menor y conclusión se agregaron las letras que representan el modo del silogismo, es decir, figura y modo; sin embargo, estas cuatro formas del silogismo son las que se consideran válidas, cualquier otra combinación de modo en la figura 1 se consideraría inválida, tomemos a *Darii* (1:3), las vocales de la palabra *Darii* coinciden con el modo *aii*, ahora sustituyamos con un ejemplo.

Tabla 39

Argumento y forma

Argumento	Forma del silogismo
	<i>Darii</i>
Todos los perros son mamíferos (a)	<i>MaP</i> <i>M</i> = perros
Algunos animales domésticos son perros (i)	<i>SiM</i> <i>P</i> = mamíferos
∴ Algunos animales domésticos son mamíferos (i)	∴ <i>SiP</i> <i>S</i> = animales domésticos

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Se observa entonces que cualquier argumento que tenga la forma 1:3, es decir la figura 1 y el modo *aii* de nombre *Darii*, es válido, así como también los serán si tienen la forma de *Barbara*, *Celarent* y *Ferio* en la primera figura. Se presentan las formas silogísticas válidas de la figura 2.

2:1	2:2	2:3	2:4
Césare	Camestres	Festino	Baroco
<i>PeM</i>	<i>PaM</i>	<i>PeM</i>	<i>PaM</i>
<u><i>SaM</i></u>	<u><i>SeM</i></u>	<u><i>SiM</i></u>	<u><i>SoM</i></u>
∴ <i>SeP</i>	∴ <i>SeP</i>	∴ <i>SoP</i>	∴ <i>SoP</i>

Un ejemplo de un silogismo inválido que cumple con el término mayor y menor en la conclusión, el término medio en las premisas, que no sean negativas ni particulares ambas premisas y con el modo *aii*, es el siguiente:

Todos los murciélagos vuelan	(a)	$M = \text{vuelan}$
Algunas aves vuelan	(i)	$P = \text{murciélagos}$
\therefore Algunas aves son murciélagos	(i)	$S = \text{aves}$

Si vemos su figura corresponde con la 2, PM, SM \therefore SP, es decir, que el término medio se encuentra como predicado en las dos premisas; sin embargo, cuando apreciamos las formas de la figura 2 no hay ninguna que acepte el modo *aii*, ya que en dicha figura solo son válidos los modos *Césare (eae)*, *Camestres (aee)*, *Festino (eio)* y *Baroco (aoo)*, no hay una que contemple el modo *aii*, además de que la conclusión refleja también la invalidez del argumento. En el siguiente tema se abordarán los modos válidos de la tercera y cuarta figura.

En suma, se puede asumir las siguientes reglas cuando analizamos, construyamos o queramos inferir una conclusión de un silogismo:

1. El silogismo debe tener tres términos, no más ni menos: mayor, menor y medio.
2. El término medio no debe aparecer en la conclusión, solo en las premisas una vez.
3. El término medio debe ser universal por lo menos una vez ya sea en una proposición afirmativa o negativa.
4. De dos premisas afirmativas no se puede concluir una proposición negativa, por ejemplo, en *Barabra* y *Darii*.
5. De dos premisas negativas no se puede deducir una conclusión, sería inválida, ninguna forma válida contempla dos premisas negativas, ya sean particulares, universales o universal y particular.
6. De dos premisas particulares no se puede deducir una conclusión, ninguna forma válida contempla dos premisas particulares, ya sean negativas, positivas o ambas.
7. La conclusión sigue la parte más débil, es decir, frente a la positiva la negativa es débil y frente a la universal la particular es la débil, por lo que la conclusión será particular si hay una premisa universal y otra particular; si ambas son universales, la conclusión es universal; la conclusión será negativa si hay una premisa afirmativa y otra premisa negativa.

Orientación didáctica

En primera instancia se sugiere presentar a los estudiantes dos premisas de un silogismo fácil de deducir su conclusión, muchas veces los estudiantes pueden intuir la conclusión de este, posteriormente se recomienda ir analizando las figuras válidas del silogismo aplicables a su vida cotidiana.

Para el alumno

Presente las siguientes premisas:

Si todos los bellacos bailan cumbia y todos los de mi salón son bellacos entonces...

Figura 28

Bellakeo



Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Pida en plenaria mediante participación verbal a los estudiantes que deduzcan la conclusión válida, al tratarse de un silogismo *Barbara* de la primera figura es uno de los silogismos cuya conclusión es fácil de intuir sin necesidad de atender las reglas, si alguno responde *todos los de mi salón bailan cumbia*, pregunte cuál es el proceso que llevó a cabo para extraer la conclusión, si el estudiante no conoce las reglas del silogismo se le dificultará explicar el proceso, mencione la existencia de reglas para sacar una conclusión válida y aunque haya personas que sean buenas

deduciendo, habrá casos donde no es tan sencillo hacerlo, presente las siguientes premisas y solicite de nuevo la conclusión válida.

Si ninguna swiftie escucha música grindcore y alguna k-poper es swiftie entonces...

Haga ver que, en este silogismo del modo *Ferio* de la primera figura ya no es tan intuitiva su conclusión, de cualquier forma, si alguien responde *alguna k-poper no escucha grindcore* felicítelo y solicite que explique el proceso para llegar a la conclusión.

Presente las siguientes premisas en el pizarrón: *si algunos estudiantes son otakus y algunos gamers son estudiantes, entonces...* pregunte que conclusión se sigue, si algún estudiante responde *algunos gamers son otakus*, mencione que no es válida, aunque lo parezca, pregunte el ¿por qué? y rescate las respuestas relacionadas a que no se sabe si los algunos de la primera premisa son los mismos de la segunda premisa.

Enseñanza del contenido

Brinde el concepto clave de silogismo y retome el ejemplo de *Barbara*, sin decir su nombre y en el pizarrón o en una diapositiva divídalo por premisas sin escribir la conclusión, a continuación, indique que lo primero que deben observar para extraer una conclusión válida en un silogismo son el tipo de premisas presentes, ya que de dos premisas negativas no se puede extraer conclusión válida, sin importar que ambas sean universales, ambas particulares o una universal y otra particular; así mismo, de dos premisas particulares no se puede deducir una conclusión válida, ya sean ambas afirmativas, ambas negativas o una afirmativa y la otra negativa; por lo tanto, para poder concluir válidamente, tiene que haber al menos una premisa universal y una premisa afirmativa, en nuestro ejemplo las dos son afirmativas universales, por lo que podemos seguir con el proceso, si los estudiantes preguntan ¿Por qué éstas restricciones? Es necesario que identifiquen los términos del silogismo, para resolver su duda.

Una vez identificadas las proposiciones lo que sigue es identificar los términos del silogismo, pregunte ¿Qué palabra se repite en las premisas? rescate las respuestas que refieran a *bellaco*, indique que dicha palabra se trata del término medio (*M*), de su concepto clave y reitere que éste no debe aparecer en la conclusión, puede que algunos estudiantes pregunten ¿Por qué no aparece? Mencione que *M* es el mediador que establece la relación entre premisas, su aparición en la conclusión no aportaría información relevante; puede ilustrarlo con la transitividad matemática

donde si $a=b$ y $b=c$, entonces la conclusión es $a=c$, es decir que b es el término medio y es el intermediario que hace posible la relación entre a y c , por lo que volverlo a colocar en la conclusión con relación a a o a c no aportaría nada más que lo que de por sí se conoce en las premisas.

Una vez ubicado el término medio, indique las premisas mayor y menor, explique donde se encuentran los términos mayor y menor en las premisas, brinde sus conceptos clave de estos y extraiga la conclusión mencionando que se conforma del término menor (S) y mayor (P), de esta forma se tiene.

<i>Si todos los <u>bellacos</u> <u>bailan cumbia</u></i> (premisa mayor)	Término medio (M)= <i>bellacos</i>
$\frac{M}{S} \quad \frac{P}{M}$	
<i>Todos <u>los de mi salón</u> <u>son bellacos</u></i> (premisa menor)	Término mayor (P) = <i>bailan cumbia</i>
$\frac{S}{S} \quad \frac{M}{M}$	
\therefore <i>Todos <u>los de mi salón</u> <u>bailan cumbia</u></i> (conclusion)	Término menor (S) = <i>los de mi salón</i>
$\frac{S}{S} \quad \frac{P}{P}$	

Una vez que se conocen los términos podemos retomar las dudas en cuanto a las restricciones sobre las premisas, si algún estudiante pregunta ¿por qué no se puede inferir conclusión válida de dos premisas negativas y de dos premisas particulares? Responda que al negar S de M y M de P , se desconoce la relación que hay entre S y P , ya que el término medio es el intermediario que posibilita la relación entre S y P ; por ejemplo, *si ningún gato es réptil (premisa) y ninguna iguana es gato (premisa) entonces ¿ninguna iguana es réptil? (conclusión)*, científicamente es incorrecta la conclusión y lógicamente es inválida ya que al negarse las relaciones con M , en las premisas no hay puente que conecte S con P .

Por otro lado, también advierta que no hay conclusión válida de dos premisas particulares, porque al no haber un término medio que se extienda a todos sus miembros, es decir una premisa universal, no se puede distribuir dicho término a la conclusión; por ejemplo, *Si algunos estudiantes son otakus (premisa) y algunos gamers son estudiantes (premisa), entonces ¿algunos gamers son otakus? (conclusión)* como no hay premisa universal, no hay manera de saber que los algunos de la primera premisa son los algunos de la segunda premisa que están referidos en la conclusión.

Otra regla que es de suma importancia es que el término medio debe estar distribuido en al menos una premisa; por ejemplo, si digo: *todos los perros son mamíferos*, el término “perros” está distribuido (porque hablo de todos los perros), pero el término “mamíferos” no está distribuido (porque no hablo de todos los mamíferos, solo de los que son perros). Entonces, si en un silogismo

el término medio nunca aparece distribuido en ninguna premisa, puede pasar que el razonamiento sea inválido, esto porque el término medio no logra abarcar todo el grupo, y no garantiza que realmente conecte al sujeto con el predicado de la conclusión, ejemplo de error:

Todos los gatos son mamíferos.

Todos los perros son mamíferos.

Luego, todos los perros son gatos.

Ahora platee y conteste usted mismo ¿Cómo se sabe si la conclusión debe ser universal o particular o afirmativa o negativa? Es decir, sabemos que términos van en la conclusión, pero ¿se aplican a todos, ninguno, alguno o algún no es? Para ello, el paso que sigue es explicar a los estudiantes que la conclusión sigue la parte débil, lo particular se considera débil frente a lo universal y lo negativo es débil frente a lo afirmativo, por lo que, si hay una premisa particular, la conclusión será particular, *algún es*, si hay una proposición negativa, la conclusión será negativa, en el ejemplo de *Ferio*, la conclusión es particular negativa, porque tiene una premisa particular afirmativa y una universal negativa.

Brinde el concepto clave de forma válida del silogismo, figura y modo, presente las 4 figuras posibles del silogismo, pida a los estudiantes que ubiquen en qué figura se ubica el ejemplo del silogismo que se está trabajando, rescate las respuestas relativas a la relación con la primera figura (M S, P M ∴S P) coloque en el pizarrón de nuevo las premisas y solicite, mediante participación activa, cuáles son las letras (*a, i, e, o*) que representan el modo del silogismo, vaya colocando cada letra delante de las proposiciones y después la figura y el modo como se muestra a continuación:

Tabla 40

Forma válida

		<i>Figura 1</i>	<i>Modo: aaa</i>
<i>Todos los bellacos bailan cumbia</i>	<i>(a)</i>	<i>M S</i>	
<i>Todos los de mi salón son bellacos</i>	<i>(a)</i>	<i><u>P M</u></i>	
<i>∴ Todos los de mi salón bailan cumbia</i>	<i>(a)</i>	<i>∴ S P</i>	

Nota 1. Fuente: Elaboración propia.

Pregunte cuantas combinaciones de modo hay si empezamos por *aaa*, luego, *aae*, *aai*, *aoa*, *aea*...hasta *ooo*, rescate las respuestas relacionadas con 64 modos y si esos modos se pueden presentar en cada figura de las cuatro, entonces ¿Cuántas combinaciones hay? Retome las respuestas que hagan alusión a 256; de esas 256, presente las formas válidas del silogismo de la primera y segunda figura con sus nombres: *Barbara*, *Célarent etc.* y *Césare*, *Camestres*, *etc.*, mencionando que en total son 19 pregunte a ¿Qué forma válida pertenece el ejemplo que se está trabajando? rescate las respuestas que refieran a *Ferio*.

A continuación, presente las siguientes premisas extraídas de Harry Potter: *Si ningún muggle es mago brujo y todo auror es mago brujo, entonces...* pida a los estudiantes que en su libreta coloquen el silogismo dividido en premisas, que señalen los términos del silogismo, deduzcan la conclusión con las reglas mencionadas, coloquen las letras que representan las figuras proposicionales de las premisas y conclusión e indiquen a que forma válida del silogismo a que pertenece, deje que los estudiantes decidan como hacerlo, ya sea subrayando o utilizando colores, se presenta una idea de esta actividad.

<i>Ningún <u>muggle</u> es <u>mago brujo</u> (e)</i>	Forma: 2:2 <i>Camestres</i>	<i>PaM</i>
$\begin{array}{cc} P & M \end{array}$		
<i>Todo <u>auror</u> es <u>mago brujo</u> (a)</i>		<i>SeM</i>
$\begin{array}{cc} S & M \end{array}$		
<i>∴ Ningún <u>auror</u> es <u>muggle</u> (e)</i>		<i>∴ SeP</i>
$\begin{array}{cc} S & P \end{array}$		

Finalice mencionando que los silogismos categóricos en las conversaciones cotidianas no son comunes, debido a que es difícil tener en mente las reglas para evaluar su validez; sin embargo, en los debates y escritos académicos tienen gran valor, de hecho un silogismo puede ser válido pero se puede atacar la verdad de sus premisas, por eso es importante que las premisas que se escojan para fundamentar su opinión estén basadas en datos científicos o verificables, recuerde que un argumento inválido solo demuestra que su conclusión no se sigue de las premisas porque puede que haya argumentos inválidos cuya conclusión sea verdadera por cuestiones de azar.

Invite a sus estudiantes a que sus trabajos y proyectos académicos de otras Áreas de Conocimiento o materias sean escritos de manera deductiva para garantizar su validez y aunque sea difícil memorizar todas las formas válidas del silogismo o al no disponer de su celular para

analizarlo en una IA hay ciertas reglas que puede tener en mente cuando esté ante una discusión, como: de dos premisas negativas no se puede deducir una conclusión válida, de dos premisas particulares no se puede deducir una conclusión válida, no puede haber más de tres términos en el silogismo o tiene que haber al menos una premisa afirmativa y otra universal.

Conceptos clave

Silogismo. “Forma de inferencia que en el caso usual consta de dos premisas y una conclusión cuyos términos están cuantificados” (Redmond, 1999, p.132).

Término medio. “Aparece una vez en cada premisa, pero no forma parte de la conclusión” (Redmond, 1999, p.132).

Término mayor. “Es el término que aparece como predicado de la conclusión. La premisa mayor es la premisa que contiene el término mayor” (Copi y Cohen, 2013, p. 260)

Término menor. “Aparece como sujeto de la conclusión. La premisa menor, es la premisa que contiene el término menor”. (Copi y Cohen, 2013, p. 260).

Forma válida del silogismo. “Los modos de la figura”, (Redmond, 1999, p.132). De las 256 solo son 19 las formas válidas y tienen nombre.

Figura del silogismo. “La forma lógica del silogismo, determinada por la posición del término medio; en sus premisas, existen cuatro figuras” (Copi y Cohen, 2013, p. 62).

Modo del silogismo. Una de las 64 caracterizaciones de tres letras de los silogismos categóricos, determinado por las formas de las proposiciones”. (Copi y Cohen, 2013, p. 261).

Ejercicios y transversalidad

Humanidades

Identifica el Término Mayor (P), el Término Menor (S) y el Término Medio (M).

1. Todos los artistas son creativos.

Algunos ingenieros son artistas.

Por lo tanto, algunos ingenieros son creativos.

Ciencias Naturales

2. Ningún planeta es una estrella.

Júpiter es un planeta.

Por lo tanto, Júpiter no es una estrella.

Mencione si son válidos o inválidos los siguientes silogismos y justifique su respuesta

3. Ningún pez es mamífero.

Algunas ballenas no son peces.

Por lo tanto, algunas ballenas son mamíferos.

Contexto cotidiano

4. Algunos estudiantes son dedicados

Algunos gamers son estudiantes

Por lo tanto, algunos gamers son dedicados.

El siguiente silogismo es inválido, hazlo válido cambiando una premisa

5. Algunos deportistas son ricos.

Algunos chefs son deportistas.

Por lo tanto, algunos chefs son ricos.

3.4 Diagramas de Venn

Objetivo del contenido. Emplear diagramas de Venn como método gráfico para verificar la validez o invalidez de los silogismos categóricos, representando las relaciones entre las clases o conjuntos.

Para el docente

Una técnica para analizar si un silogismo es válido sin tener que memorizar los nombres de las formas válidas son los diagramas de Venn, éstos fueron elaborados por el matemático y lógico británico John Venn en 1880 con la finalidad de mostrar las relaciones entre clases o conjuntos, recuerde que las proposiciones categóricas que conforman las premisas y conclusión de

un silogismo relacionan dos clases, estos diagramas se componen por círculos, donde cada círculo es un conjunto o clase que se unen por sus extremos formando áreas compartidas o intersecciones permitiendo representar el silogismo y determinar su validez.

Primero se tiene que conocer cómo se representa cada proposición categórica, comenzando por la proposición universal positiva (a) *Todo S es P*, se utiliza el siguiente diagrama de Venn:

Figura 29

Diagrama de Venn, proposición universal afirmativa

S= Perros



P= canis



Nota 1. Fuente: elaboración propia.

¿Cómo se interpreta? las partes coloreadas en un diagrama indican que no hay miembros de una clase y las partes que no están coloreadas indican que si hay la totalidad de miembros de una clase, entonces tomando como ejemplo *todos los perros son canis*, indicamos que la clase o conjunto de los perros (S) pertenece o forma parte de la clase de los canes (P), esto se puede ver en el diagrama pues el círculo naranja representa el conjunto de los perros, el círculo azul representa el conjunto de los canis y en la intersección o copula, el espacio donde se unen las clases, indica *que todos los perros son canis* ($S P$) y como está en blanco garantiza que todos los hay.

¿Pero qué pasa con los perros que no son canis ($S \bar{P}$)⁵? Sabemos que no los hay por eso están en la parte coloreada de naranja a la izquierda, recuerde que lo coloreado indica que es un conjunto vacío, es decir que no tiene miembros, por eso $S \bar{P}=0$. ¿Qué hay de los canis que no son

⁵ La rayita arriba de las letras indica negación, por eso $S \bar{P}$ se interpreta como los perros que no son canes

perros ($\bar{S} P$)? vemos que están a la derecha en una zona blanca, en efecto hay miembros de los canis que no son perros, como los lobos, coyotes, chacales, dingos, etc., por eso los perros pertenecen a los canis, pero todos los canis no se incluyen en la clase de los perros, en ese sentido el término S está distribuido pero el término P , no.

Ahora veamos el diagrama que representa a las proposiciones categóricas negativas (e) de la forma *Ningún S es P*.

Figura 30

Diagrama de Venn, proposición negativa universal



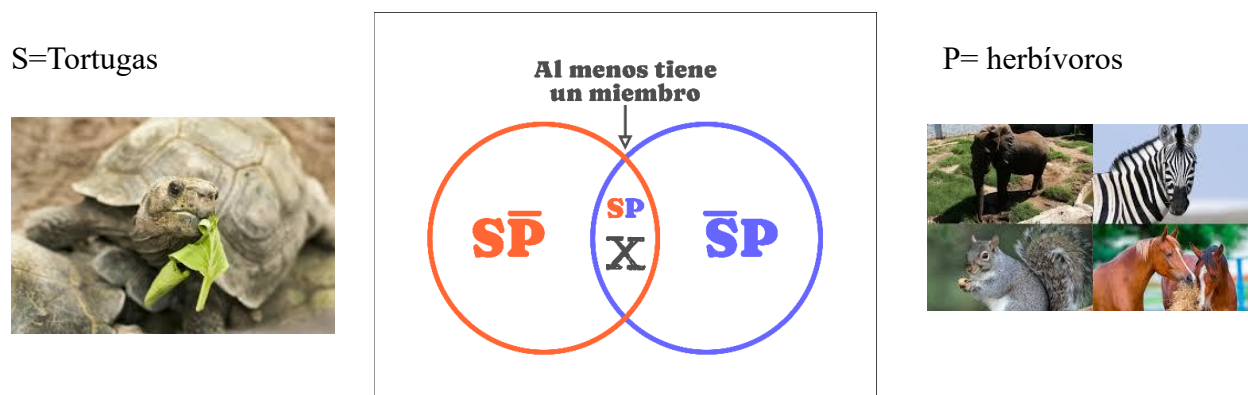
Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Con el ejemplo *ningún gato es reptil*, se da a entender que la clase de los gatos no pertenece a la de los reptiles, lo cual se ve reflejado en el diagrama en cuya intersección se ven las letras $S P$, que representan *los gatos son reptiles*, pero como está en la zona coloreada significa que *los gatos que son reptiles* es un conjunto vacío es decir que no tiene elementos, por lo que $S P = 0$, en cambio los *gatos no son reptiles* ($S \bar{P}$), al estar en la zona no coloreada a la izquierda indica que no está vacía y es justo lo que se afirma, que *todos los gatos no son reptiles*, pero también los reptiles no son gatos ($\bar{S} P$) está en zona blanca a la derecha por lo que no es vacía. A diferencia de la universal afirmativa donde, por ejemplo, de *todos los perros son canis* no podemos inferir que *todos los canis son perros*, porque los lobos, los chacales, los coyotes, etc., no son perros, en la universal negativa sí podemos intercambiar los términos, es decir, de *Ningún gato es reptil* podemos inferir válidamente *Ningún reptil es gato*, esta inferencia se llama conversión; por lo tanto, S como P están distribuidos.

Para representar la particular afirmativa (i) *algún S es P*, se utiliza el siguiente diagrama de Venn.

Figura 31

Diagrama de Venn, proposición particular afirmativa



Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Tomamos como ejemplo *algunas tortugas son herbívoros*, para indicar que al menos un miembro de las tortugas (S) pertenece a la clase de los herbívoros (P), lo cual queda representado en la intersección del diagrama (SP) con una X que indica al menos un elemento que es tortuga y es herbívoro, también se ve que las tortugas que no son herbívoros ($S\bar{P}$) no es vacío por estar en el extremo izquierdo en blanco; en efecto, hay tortugas que son carnívoras, como varias especies de agua dulce; del otro extremo, los herbívoros que no son tortugas ($\bar{S}P$), también es un conjunto no vacío pues conejos, rumiantes, etc., son herbívoros; así, como no hay una aseveración universal de las tortugas ni de los herbívoros los términos S y P no están distribuidos; así mismo, al igual que la universal negativa se pueden intercambiar sus términos válidamente mediante conversión, es decir se puede inferir que *algunos herbívoros son tortugas*.

Para las proposiciones negativas particulares (o) *algún S no es P*, se representan mediante el siguiente diagrama.

Figura 32

Diagrama de Venn, proposición particular negativa

S = Reptiles



P = Tortugas



Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Para ilustrar, se tiene la proposición *algunos reptiles no son tortugas* ($S \bar{P}$), en el diagrama se puede ver dicha afirmación en el lado izquierdo donde con una X se indica que hay al menos un miembro de la clase de las tortugas que no es reptil y dado que no se asevera algo universalmente negativo o afirmativo de las tortugas o reptiles, las demás tortugas que son reptiles ($S P$) representan un conjunto no vacío al igual que los reptiles que no son tortugas ($\bar{S} P$); sin embargo, los términos de la proposición no son intercambiables, de *algunos reptiles no son tortugas*, no se puede inferir que *algunas tortugas no son reptiles*, pues esto último es falso.

Se presentan las formas válidas del silogismo de la figura 3 y 4, para trabajar diagramas de Venn.

3:1	3:2	3:3	3:4	3:5	3:6
Darapti	Felapton	Dísamis	Datisi	Bocardo	Férison
<i>MaP</i>	<i>MeP</i>	<i>MiP</i>	<i>MaP</i>	<i>MoP</i>	<i>MeP</i>
<u><i>MaS</i></u>	<u><i>MaS</i></u>	<u><i>MaS</i></u>	<u><i>MiS</i></u>	<u><i>Mas</i></u>	<u><i>MiS</i></u>
$\therefore SiP$	$\therefore SoP$	$\therefore SiP$	$\therefore SoP$	$\therefore SoP$	$\therefore Sop$
4:1	4:2	4:3	4:4	4:5	
Bamalip	Camenes	Dimatis	Fresison	Fesapo	
<i>PaM</i>	<i>PaM</i>	<i>PiM</i>	<i>PeM</i>	<i>PeM</i>	
<u><i>MaS</i></u>	<u><i>MeS</i></u>	<u><i>MaS</i></u>	<u><i>MiS</i></u>	<u><i>MaS</i></u>	
$\therefore SiP$	$\therefore SeP$	$\therefore SiP$	$\therefore SoP$	$\therefore SoP$	

Para saber si es válido un silogismo, hay que representar éste en diagramas de Venn, recuerde que el silogismo tiene tres términos y cada termino hace referencia a una clase; por ejemplo, se presentan las siguientes premisas, para extraer la conclusión con las reglas que sabemos:

Ningún gótico viste de rosa

Algunos góticos escuchan Los Acosta.

Primero identificamos premisas, si son particulares ambas o negativas las dos, no deducimos conclusión, como no es el caso por tener una universal negativa (*e*) y una particular afirmativa (*i*) continuamos identificando el término medio (*M*) que corresponde a la palabra *gótico*, después término mayor (*P*) *viste de rosa* y el término menor (*S*) *escuchan Los Acosta*, para saber si la conclusión es particular, universal, afirmativa o negativa, vemos que partes débiles hay en las premisas, por lo que la conclusión será particular negativa ya que tenemos una premisa negativa y otra particular, éstas son débiles frente a lo universal y lo afirmativo, luego entonces como la conclusión se compone de *S* y *P*, la conclusión será *algunos que escuchan los Acosta no se visten de rosa*, si buscamos en las formas válidas del silogismo, encontramos que el ejemplo, tiene la forma de *Férison* de la tercera figura.

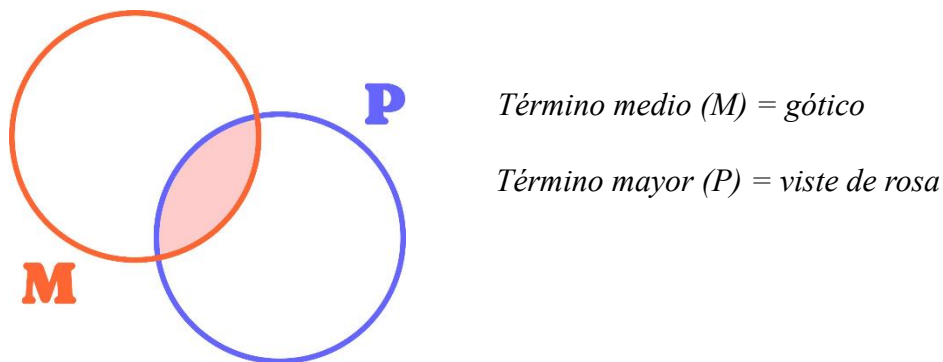
3:4 Ferison

<u>Ningún gótico viste de rosa</u>	(e)	MeP
M P		
<u>Algunos góticos escuchan Los Acosta</u>	(i)	MiS
M S		
\therefore <u>Algunos que escuchan Los Acosta no se visten de rosa</u>		SoP
S P		

Ahora suponga que hemos deducido la conclusión, pero no tenemos a la mano o no nos acordamos de las formas válidas de la tercera figura, por lo que no estamos seguros si el silogismo es válido, para ello, empleamos los diagramas de Venn, como vemos tres términos que están en el silogismo, cada término es una clase, por lo que emplearemos tres círculos, primero representamos la primera premisa, *ningún gótico viste de rosa*, como es universal negativa quedaría del siguiente modo.

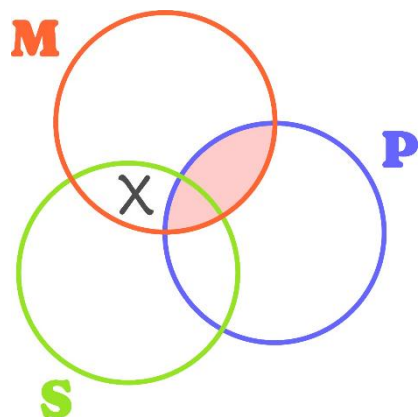
Figura 33

Diagrama de Venn, ningún gótico viste de rosa

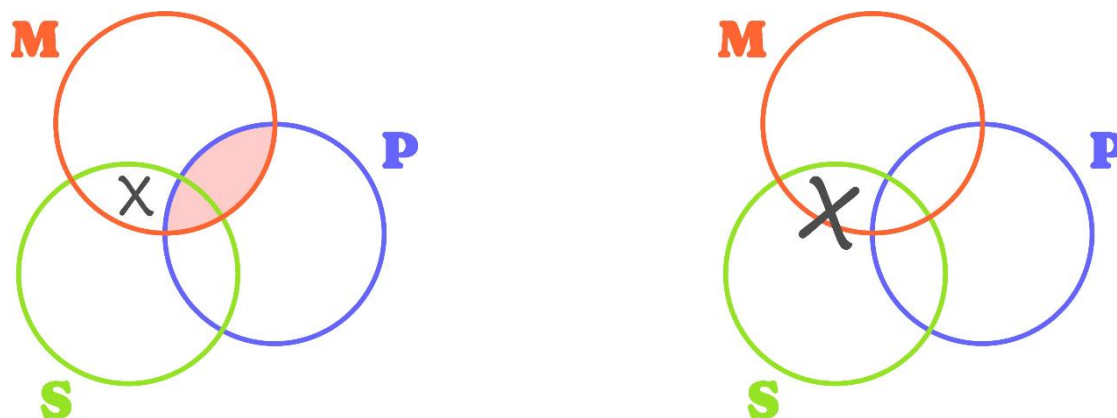


Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, añadimos el tercer círculo que representa el término menor (S) y representamos la segunda premisa *algunos góticos escuchan los Acosta* tomando en cuenta la intersección entre S y M .

Figura 34*Diagrama de Venn, silogismo Ferison**Término medio (M) = gótico**Término mayor (P) = viste de rosa**Término menor (S) = Escuchan los Acosta**Nota 1. Fuente: elaboración propia.*

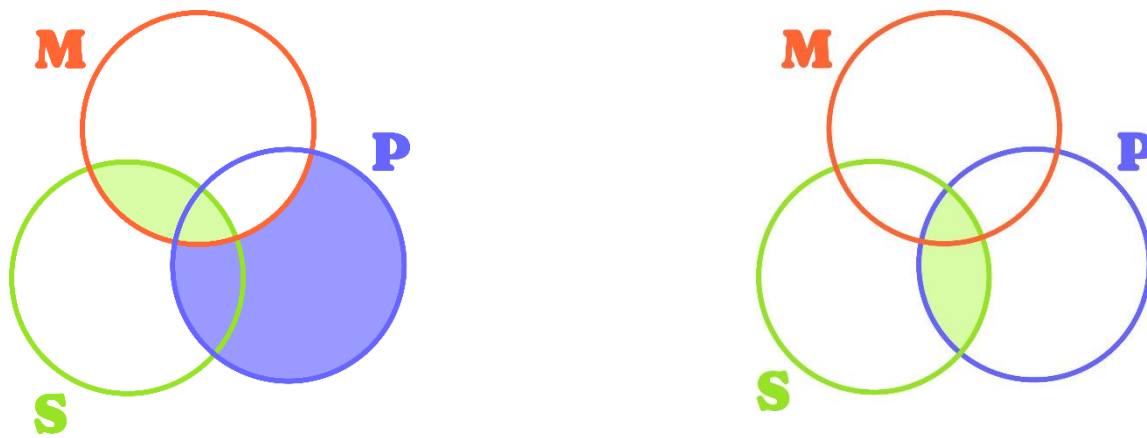
Una vez representado el silogismo en diagrama, ahora solamente representamos la conclusión ($S P$) en otro diagrama que tenga los tres términos en cada círculo y comparamos con el diagrama del silogismo, si el diagrama de la conclusión se ve representada en el diagrama del silogismo, entonces nuestro silogismo es válido, para nuestro caso, en ambos diagramas está la X en S y en relación a P indica *Algunos que escuchan Los Acosta no se visten de rosa*, por lo que es válido.

Figura 35*Diagrama del silogismo y Diagrama de la conclusión**Nota 1. Fuente: elaboración propia.*

Veamos otro ejemplo, para las premisas *Si todo político es mentiroso y ningún mentiroso es persona confiable*, aplicando nuestras reglas, la conclusión es *ninguna persona confiable es político*, bajo la suposición de que no sabemos las formas válidas, comparamos el diagrama del silogismo con el de la conclusión, si la conclusión está representada en el diagrama del silogismo entonces es válido.

Figura 36

Diagrama del silogismo y diagrama de la conclusión



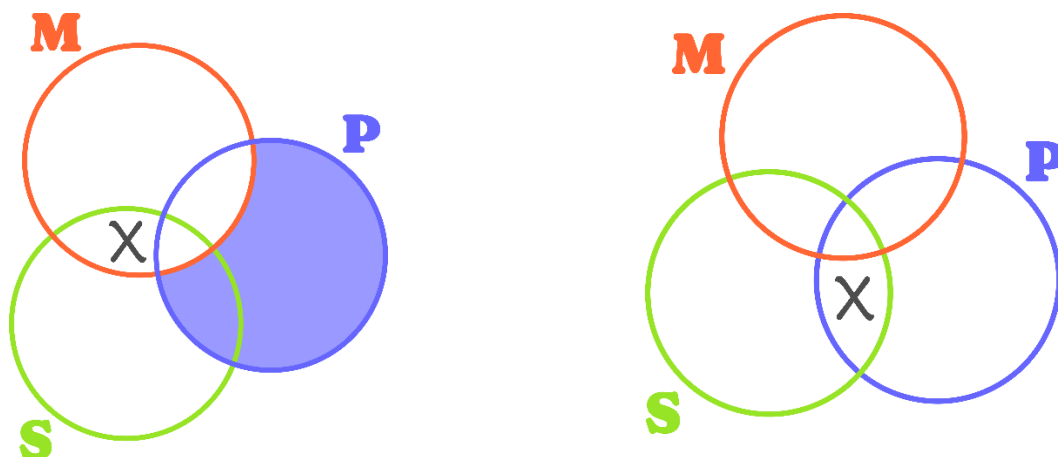
Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Vemos que la conclusión está representada en el diagrama del silogismo, ya que la intersección entre *S* y *P*, está sombreada en ambos diagramas lo que indica que *ninguna persona confiable es político* y si buscamos su forma válida, corresponde con la forma *Camenes* de la figura 4. ¿Cómo es un silogismo inválido en diagramas de Venn?

- | | | |
|---|-----|--------------------------|
| Todos los murciélagos vuelan | (a) | $M = \text{vuelan}$ |
| Algunas aves vuelan | (i) | $P = \text{murciélagos}$ |
| \therefore Algunas aves son murciélagos | (i) | $S = \text{aves}$ |

Figura 37

Diagrama del silogismo y diagrama de la conclusión



Nota 1. Fuente: elaboración propia.

En la comparativa, se puede ver claramente que el silogismo es inválido, ya que el diagrama de la conclusión *algunas aves son murciélagos*, no se ve reflejado en el diagrama del silogismo, la que *X* está en lugares distintos. Es importante que el docente intente practicar las reglas, diagramas de Venn y memorizar en lo posible las 19 formas válidas del silogismo, para ello sugerimos practicar con los ejercicios de este contenido.

Orientación didáctica

Se sugiere utilizar una estrategia de enseñanza basada en preguntas deductivas en plenaria, invitando a la participación, para que el chico vaya construyendo su conocimiento tanto de las reglas del silogismo como de los diagramas de Venn.

Para el alumno

Presente el siguiente meme a los estudiantes.

Figura 38

Meme de diagrama de Venn



Nota 1. Ejemplo humorístico.

Pregunte en plenaria a los estudiantes si saben cómo se llama el diagrama, rescate las respuestas que refieren a los diagramas de Venn, ahora pregunte a alguno de los estudiantes cómo lo interpretan, rescate las respuestas que relacionen las niñas de colegio y los albañiles con el uso de una mochila de princesas, si hay estudiantes que hagan crítica de que no todas las niñas y albañiles no usan esas mochilas considere sus comentarios y haga mención que el pensamiento crítico comienza con la percepción y el preguntar; sin embargo, indique que estamos suponiendo que es cierto el diagrama; profundice mencionando que al igual que las proposiciones categóricas los diagramas de Venn, sirven para representar relaciones de clases, cada círculo representa un conjunto o clase, para el caso, tenemos la clase de las niñas de colegio y la clase de los albañiles, ambos tienen algo en común representado por el área o intersección que se crea al juntarlos. Ahora presente el siguiente meme.

Figura 39

Meme de diagrama de Venn



Nota 1. Ejemplo humorístico

Pregunte: ¿Cuántas y cuáles clases hay en el diagrama? Retome las respuestas relativas a cuatro clases: los que salen en películas malas, la de los feos, los que salen en buenas películas y la de los que son guapos, ahora que un estudiante interprete el diagrama según las intersecciones, por ejemplo, *Chris Hemsworth sale en malas películas y es guapo*, si el estudiante no sabe los nombres de los actores indique que lo puede hacer diciendo *algún actor*, por ejemplo, *algún actor es guapo y sale en buenas películas* (Leonardo DiCaprio), destaque aquellos comentarios que indique relaciones negativas, como *hay dos actores que no salen en películas malas* (DiCaprio y Willem Dafoe) y pregunte dónde hay una contradicción que invalidaría el diagrama, *Nicolas Cage es guapo y feo* y pida en una ficha argumentativa que describan la utilidad de los diagramas de Venn.

Enseñanza del contenido

Empiece por mencionar a los diagramas de Venn como método alternativo para saber si un silogismo es válido, a continuación, hable sobre su origen y refiera que cada proposición categórica se puede representar en dichos diagramas pues determinan relaciones entre clases, brinde el concepto clave de Diagrama de Venn y las siguientes instrucciones para leer un diagrama: 1. Un

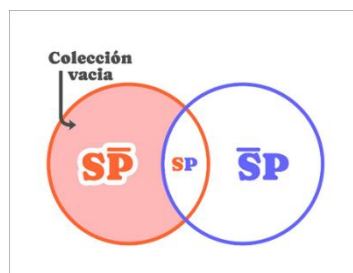
círculo representa una clase o un término en el silogismo; 3. Las áreas coloreadas indican un conjunto vacío, es decir que esa clase no tiene miembros o que es igual a cero; 4. Las áreas no iluminadas indican un conjunto no vacío que si tiene miembros 5. La X en un espacio en blanco indica que hay al menos un miembro. 6. S y P son conjuntos y 7. La rayita encima de una letra indica negación; por ejemplo, $S \bar{P}$ indica los S que no son P .

Proyecte o dibuje en el pizarrón el diagrama de la proposición universal afirmativa (a), sin decir que es universal afirmativa, con dos clases que sean de interés para los estudiantes; por ejemplo, $S = \text{Armys}$ y $P = \text{escuchan BTS}$, pida que estudien sus instrucciones en 5 minutos y pida a algún estudiante que diga qué proposición categórica representa y explique por qué, vaya orientado al estudiante sobre las áreas sombreadas o en blanco.

Figura 40

Diagrama de Venn, proposición categórica (a)

$S = \text{Armys}$



$P = \text{Escuchan BTS}$



Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Repita el procedimiento con las demás proposiciones categóricas, en la universal negativa pregunte si de *Ningún S es P* se puede inferir *Ningún P es S*, lo mismo en la particular afirmativa, una vez enseñados los diagramas, deje las siguientes proposiciones categóricas para representarlas en Diagramas de Venn: *Todos las ranas son anfibios*, *algún heater es tóxico*, *ningún michi es lagarto*, *algún habitante del Fondo de Bikini no es un animal marino*, *todos los miraculous⁶ tienen poderes*, *algunos tamales son de dulce*, *algunos memes no son graciosos* y *ningún regio es tlaxcalteca*.

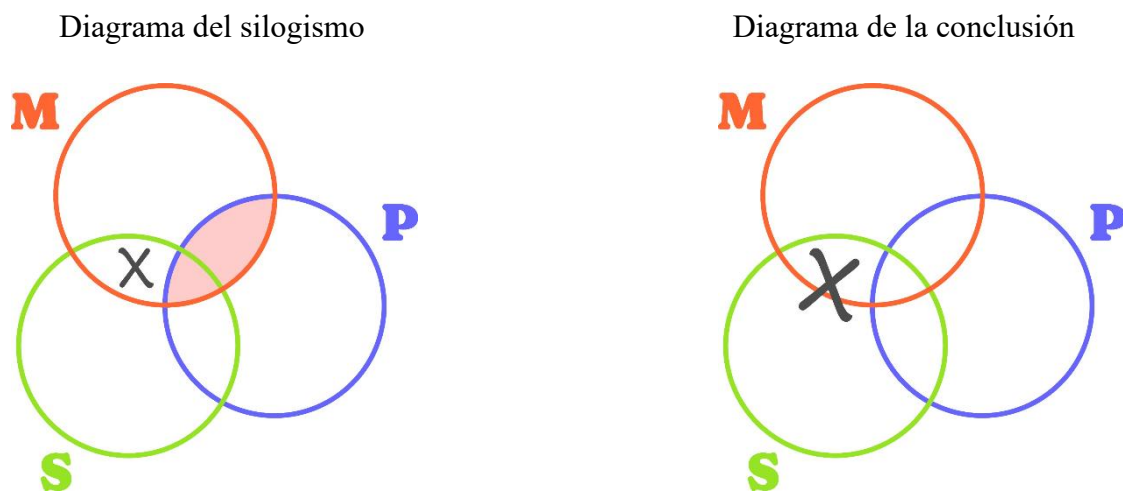
Dé a conocer las formas válidas de la tercera y cuarta figura, posteriormente presente las siguientes premisas y pida a los estudiantes que conforme las reglas deduzcan la conclusión válida,

⁶ Objetos mágicos que salen en una serie animada del mismo nombre.

una vez que deduzcan la conclusión dibuje los tres círculos que representan los términos del silogismo y pida a un estudiante que rellene los círculos conforme a las instrucciones que practicaron, después a lado del pizarrón vuelva a dibujar los tres círculos y solicite a un estudiante que rellene solo la conclusión para quedar como sigue:

Figura 41

Diagrama de Venn, comparación didáctica



Nota 1. Fuente: Elaboración propia.

Pregunte si es válido el silogismo y por qué, una vez explicado que la validez se muestra porque el diagrama de la conclusión coincide con el del silogismo, ponga un ejemplo de un silogismo inválido; por ejemplo, *todos los lomitos son animales y algunas mascotas son animales entonces algunas mascotas son lomitos*, comparen ambos diagramas y pregunte porque es inválido, rescate las respuestas que refieran a que el diagrama de la conclusión no se refleja representado en el diagrama del silogismo y el término medio no está distribuido en al menos una premisa.

Pida a los estudiantes que construyan un silogismo sólido, es decir con premisas y conclusión reales que puedan presentar en un debate ya sea a favor o en contra de los siguientes temas: derecho al aborto, adopción homoparental, contaminación de mineras, IA o alguna otra que siga planteando problemas; por ejemplo, *si toda empresa que causa daño ambiental es perjudicial para la salud y todas las empresas mineras causan daño ambiental, entonces las empresas mineras son perjudiciales a la salud*. Observe que no es necesario utilizar el verbo conjugado *es* para

reflejar una propiedad que tiene uno o todos los objetos, en el ejemplo, la segunda premisa refiere a la clase de las empresas mineras que pertenecen a la clase de las empresas que causan daño ambiental.

Conceptos clave (autores)

Diagramas de Venn. “Método de representar clases y proposiciones categóricas utilizando círculos que se superponen”.

Ejercicios y transversalidad

Verifique mediante diagramas de Venn si son válidos o inválidos los siguientes silogismos:

Pensamiento matemático

Represente las siguientes proposiciones en diagramas de Venn.

1. *Todos los números racionales son conmutativos en la multiplicación.*
2. *Algún numero primeo es mayor a 0.*
3. *Ningún número impar es divisible entre dos.*
4. *Algún número impar no es primo.*

Verifique mediante diagramas de Venn si son válidos o inválidos los siguientes silogismos:

5. *Todos los números pares son divisibles entre dos.*
Todos los múltiplos de 2 mayores a 0 son números pares.
Conclusión: Todos los múltiplos mayores a 2 son divisibles entre 2.
6. *Todos los números primos son divisibles entre 1 y entre sí mismos.*
Algunos números como 7 y el 11 son divisibles entre sí mismos y el 1
Conclusión: Algunos números como el 7 y el 11 son números primos.
7. *Todos los M son P.*
Todos los S son M.
Conclusión: Algunos P son S. ¡Piense!

Unidad IV. Lógica formal y pensamiento crítico

Propósito de la unidad. Formalizar proposiciones y argumentos del lenguaje natural en un lenguaje simbólico para analizar su estructura lógica profunda, determinar su validez mediante tablas de verdad y aplicar reglas de inferencia, trasladando estas técnicas a la evaluación crítica de discursos complejos.

4.1 Lenguaje formal

Objetivo del contenido. Traducir proposiciones del lenguaje natural al lenguaje formal de la lógica proposicional, utilizando variables y conectivas lógicas para captar su forma lógica y evitar ambigüedades.

Para el docente

Tanto la Lógica Clásica como la Lógica Formal estudian las reglas que nos permiten identificar o deducir una conclusión válida con relación a sus premisas; sin embargo, la Lógica Formal a diferencia de la Lógica Clásica opera con un lenguaje artificial simbólico llamado lenguaje formal cuyo fin es el de captar la estructura lógica del lenguaje ordinario que utilizamos cotidianamente, ya que éste suele ser ambiguo o vago, de esta manera, se opera mejor para determinar la validez de los argumentos deductivos, considere las siguientes proposiciones:

Si llueve entonces se moja la tierra.

Se moja la tierra, si llueve.

Si llueve, la tierra se moja

Vemos que las palabras están en distinto orden en cada proposición; sin embargo, tienen la misma forma lógica, es decir, hay una condición *llover* de la cual se da una consecuencia la de *mojarse la tierra*, en un lenguaje pseudo-formal la forma lógica de las tres proposiciones, que lógicamente son la misma proposición, es *si p entonces q*, le llamamos pseudo-formal porque utilizamos, en parte, palabras del lenguaje ordinario (*si, entonces*) y en parte variables del lenguaje formal (*p, q*), recuerde que este lenguaje pseudo-formal lo hemos utilizado cuando estudiamos las proposiciones categóricas; por ejemplo, la forma lógica de la proposición universal afirmativa (a) es *Todo S es P*, donde *S* y *P* puede ser cualquier clase o conjunto, para nuestro caso *p* y *q* son variables que representan $p = \text{llueve}$ y $q = \text{se moja la tierra}$.

Observe que p es una proposición simple, al igual que q , no son categóricas porque éstas refieren a una cantidad (*todos, ninguno, alguno y algún no es*), recuerde que en lógica utilizamos proposición en lugar de oración, por lo que es pertinente en este tema hacer la distinción, una oración se utiliza desde un enfoque lingüístico y se define como una estructura con sentido formada por sujeto y predicado, de esta manera un verbo conjugado puede ser una oración, ya que lleva implícito el sujeto; por ejemplo, *corro* es una oración, porque tiene verbo como predicado y el sujeto *yo* esta implícito; no obstante, considere los siguientes oraciones:

Los mexicanos derrotaron a los franceses

Los franceses fueron derrotados por los mexicanos

Ambas oraciones son distintas ya que tienen diferente sujeto y predicado, en la primera, el sujeto son los mexicanos, mientras que, en la segunda, son los franceses; sin embargo, desde el punto de vista lógico se tratan de proposiciones iguales, ya que significan lo mismo; por lo tanto, proposición es lo que expresa la oración, así *el perro es blanco* y *the dog is white*, expresan la misma proposición, por ello, al igual que en el Álgebra una proposición se puede representar con una variable; por ejemplo, dentro de un mismo argumento, para “Fulanito corre” y para “corre Fulanito”, como expresan el mismo sentido, emplearemos la variable p , pues lógicamente son iguales, en tanto para “Camila corre” se emplea otra variable distinta de p , como q o r pues se trata de una proposición distinta que refiere a otro sujeto dentro del mismo discurso.

En Lógica Formal tenemos dos tipos de proposiciones, las simples o atómicas que son aquellas que no están ligadas a otra proposición; por ejemplo, *Fulanito corre*, *Fulanita me quiere*, *ella es popular*, *Fulanito ama a Fulanito*, *ella está triste*, cada proposición atómica se representa con una variable, en Álgebra se utilizan las variables a, b, x, y, z , éstas variables también se pueden utilizar en Lógica Formal, pero por tradición se suelen utilizar p, q, r, s, t ; las proposiciones compuestas o moleculares, son aquellas que están formadas por 2 o más proposiciones atómicas ligadas por conectivas; por ejemplo, *le gusto a Fulanito y le gusto a Perenganito*, es una proposición molecular porque las dos proposiciones que la forman están unidas por la conjunción y , nuestro ejemplo arriba mencionado *si llueve entonces se moja la tierra*, es también una proposición molecular porque hay dos proposiciones simples o atómicas unidas por el *entonces* que es una conectiva.

¿Cuántas conectivas se emplean? A continuación, se definen cada conectiva lógica y su símbolo que la representa para ir determinando el lenguaje formal a utilizar.

Conjunción. Para esta conectiva emplearemos el símbolo \wedge que en lenguaje ordinario viene a representar “y”, “aunque”, “pero”, etc. La conjunción implica que dos actos se están realizando; por ejemplo, *Sara juega la Play Station 5 y está sentada*, podemos formalizar el ejemplo en un lenguaje formal como $p \wedge q$, donde $p = \text{Sara juega la Play Station}$ y $q = \text{está sentada}$, las proposiciones que conforman una conjunción se llaman conyuntos.

Disyunción inclusiva. Utilizamos el símbolo \vee , que en el lenguaje ordinario es “o”, la disyunción inclusiva indica dos actos opcionales; por ejemplo, *o como o veo la tele* ($p \vee s$), en este caso o hace una o la otra o ambas, las proposiciones en una disyunción se llaman disyuntos.

Implicación o condicional. Utilizamos el símbolo \supset que en lenguaje ordinario es “si...entonces...”, “solo si” y “;”, indica la consecuencia de un hecho condicionado por otro, las proposiciones en una implicación se llaman antecedente, que es aquella que sigue del sí y consecuente, la que sigue del entonces; por ejemplo, *Si Sara juega la Play Station 5, se duerme tarde*, aquí el entonces se indica con una coma, utilizando las variables p y r , queda $p \supset r$.

Coimplicación o bicondicional. Utilizamos el símbolo \equiv que en lenguaje ordinario representa “si y solo si”, esta conectiva refiere que las proposiciones que lo conforman son ambas condición necesaria y suficiente para la otra; por ejemplo, *Sara juega la Play Station si y sólo si hace su tarea*, formalizando con dos variables queda $p \equiv t$, para comprender como p es condición de q y q es condición de p , la proposición $p \equiv t$ es equivalente a $(p \supset t) \wedge (t \supset p)$, es decir *si Sara juega la Play Station entonces hace su tarea y si hace su tarea entonces juega la Play Station*.

Negación conjunta. Utilizamos el símbolo \downarrow ; que en lenguaje ordinario representa “ni...ni...”, la conectiva refiere que dos actos no están sucediendo; por ejemplo, *ni me puedo concentrar ni puedo estar despierto*, formalizando queda $p \downarrow q$; sin embargo, vale la pena decir que la negación conjunta equivale a $\neg(p \vee q)$, o sea, *no es cierto que me puedo concentrar o estar despierto*, más adelante se explica cómo se emplea la conectiva de negación y se explicará por qué son equivalentes.

Disyunción exclusiva. Utilizamos el símbolo $\underline{\vee}$; para “o”, a diferencia de la disyunción inclusiva, en la disyunción exclusiva se indica que dos actos no pueden suceder o bien sucede uno

o bien sucede el otro; por ejemplo, *o Sara juega la Play Station o juega la Xbox*, formalizando queda $p \vee q$, la disyunción exclusiva es equivalente a $\neg(p \equiv q)$ *no es cierto que Sara juega la Play Station si y solo si juega la Xbox*.

Negación. Se utiliza el símbolo \neg para “no”, “no es el caso”, “no es cierto” etc., por ejemplo, *no es cierto que Sara juega la Play Station*, se formaliza $\neg p$, *no es el caso que si estudio entonces repruebo*, se formalizaría como $\neg(p \supset q)$, *si no estudio entonces repruebo* $\neg p \supset q$.

Ahora ya no es necesario utilizar un lenguaje pseudo-formal, como en *si p entonces q*, para representar la forma lógica de una proposición molecular condicional; en su lugar, utilizamos las variables y conectivas lógicas; por ejemplo, suponiendo que en una plática se afirma *si Fulanita está despechada, entonces la engañaron*, la representamos o formalizamos como $p \supset q$, si en la misma plática se afirma *a fulanita la engañaron y tiene mucha tarea*, formalizamos $q \wedge r$, ya que q se refiere a misma la proposición que representa *engañaron a Fulanita*.

¿Cómo se formaliza *si a Fulanita la engañaron o la terminaron, entonces se recupera y se empodera*? Para evitar una formalización ambigua utilizamos paréntesis $(p \vee s) \supset (t \wedge u)$ donde p =Fulanita la engañaron, $v = o$, s =la terminaron, $\supset =$ entonces, t =se recupera, \wedge =y, u =se empodera, si no utilizáramos paréntesis o si los cambiamos de lugar, como: $p \vee ((s \supset t) \wedge u)$, se puede interpretar como *a Fulanita la engañaron o si la cortaron entonces se recupera y se empodera*, lo cual es otra proposición molecular con sentido lógico diferente, si quisiéramos negar toda la proposición molecular, es decir, *no es cierto que si a Fulanita la engañaron o la cortaron, entonces se recupera y se empodera*, encerramos toda la proposición molecular entre paréntesis y colocamos la conectiva negativa primero $\neg((p \vee s) \supset (t \wedge u))$ si se coloca solo en una variable, solo niega esa variable; por ejemplo $\neg p$, podría ser *no es cierto que a Fulanita la engañaron* o en $((p \vee \neg s) \supset (t \wedge u))$ se interpretaría como *si a Fulanita la engañaron o no la cortaron, entonces se recupera y se empodera*.

Por el momento, es importante practicar la formalización de proposiciones, ya que esto permitirá, no solo captar la forma lógica, sino también, identificar proposiciones que, en el lenguaje ordinario, pueden parecer distintas pero que en realidad expresan lo mismo, esto es importante para el pensamiento crítico, porque en el diálogo las oraciones emitidas pueden confundir a los interlocutores, cuando en realidad éstas pueden ser lógicamente iguales, o cuando parecen similares pero en realidad su forma lógica es distinta, más adelante se verá el potencial del

lenguaje formal cuando una vez formalizado un argumento con premisas y conclusión podemos hacer cálculos y determinar su validez. Se presentan los siguientes ejemplos de proposiciones formalizadas.



- | | |
|---|---|
| 1. <i>Fulanita juega Call of Duty.</i> | p |
| 2. <i>Fulanita escucha a Yeri Mua.</i> | q |
| 3. <i>Si Fulanita juega Call of Duty, entonces se desvela.</i> | $p \supset r$ |
| 4. <i>Fulanita se desvela si juega Call of Duty.</i> | $p \supset r$ |
| 5. <i>Fulanita escucha a Yeri Mua y está barriendo.</i> | $q \wedge t$ |
| 6. <i>Fulanita juega Call of Duty o escucha a Yeri Mua.</i> | $p \vee q$ |
| 7. <i>Fulanita escucha Yeri Mua si y solo si está sola en casa.</i> | $q \equiv s$ |
| 8. <i>Si Fulanita juega Call of Duty o escucha Yeri Mua, entonces la regañan.</i> | $(p \vee q) \supset w$ |
| 9. <i>A Fulanita la regañan si juega Call of Duty o escucha Yeri Mua.</i> | $(p \vee q) \supset w$ |
| 10. <i>Si Fulanita no está jugando Call of Duty, entonces su mamá está en casa o no está sola'.</i> | $\neg p \supset (u \vee \neg s)$ |
| 11. <i>Si Fulanita escucha Yeri Mua y juega Call of Duty o está sola en casa o no está su mamá, entonces se divierte y no la regañan.</i> | $((q \wedge p) \vee (s \vee \neg u)) \supset (l \wedge \neg w)$ |

Observe que 3 y 4 son la misma proposición molecular al igual que 8 y 9, para saber que proposición es el antecedente en una implicación, ésta va seguida del indicador *si*, pues esta palabra marca la condición, para averiguar la proposición consecuente, ésta va seguida de un *entonces* o una coma o no lleva el indicador *si*. Es importante aclarar que no se ponen ejemplos de negación conjunta y de disyunción exclusiva, ya que podemos trabajar con las conectivas lógicas de conjunción, disyunción inclusiva, implicación, coimplicación y negación, recuerde que la negación conjunta equivale a $\neg(p \vee q)$ y la disyunción exclusiva equivale a $\neg(p \equiv q)$, incluso solo puede trabajar solamente con la conjunción y la disyunción, ya que $p \supset r$ equivale a $\neg p \vee r$, así mismo, la coimplicación $p \equiv t$ es equivalente a $(p \supset t) \wedge (t \supset p)$ y ésta a su vez equivale a $(\neg p \vee t) \wedge (\neg t \vee p)$.

Orientación didáctica

Se sugiere, que las proposiciones a formalizar sean de situaciones cotidianas para el estudiante, siempre parta de proposiciones sencillas para formalizar y vaya aumentando la complejidad dejando que los estudiantes resuelvan.

Para el alumno

Enseñe los siguientes emojis   y pregunte a sus estudiantes ¿qué pueden significar en una conversación? Rescate las respuestas que refieran a un amor apasionado, vaya anotando en el pizarrón cada respuesta, invite a sus estudiantes a que indiquen qué otras combinaciones de emojis usan y su significado, ahora pregunte ¿Por qué consideran mejor comunicarse en un chat con emojis que con palabras? Rescate aquellas respuestas que tengan que ver con captar mejor las emociones y la facilidad de colocar una imagen que escribir una palabra.

Presente las siguientes oraciones en el pizarrón o en una diapositiva:

Los niños ratas⁷ son fácilmente derrotados por los que no maldicen en Free Fire⁸.

Los que no maldicen en Free Fire derrotan fácilmente a los niños ratas.

¿Pregunte si son iguales las oraciones? Rescate las respuestas que digan que no escuchando sus razones y también las respuestas que digan que sí, después vaya precisando que desde la lingüística son distintas por tener diferente sujeto y predicado, pero desde la lógica son iguales porque significan lo mismo, posteriormente haga la analogía entre los emojis, que pueden representar varias oraciones con el mismo significado y el lenguaje lógico formal que capta el significado de oraciones que sintácticamente son distintas.

Ahora recupere conocimientos de matemáticas y pregunte qué es una variable en Álgebra, rescate aquellas repuestas que refieran a una letra para designar un valor desconocido que requiere ser conocido, haga mención de que en Lógica también se usan variables para representar en lugar de cantidades, proposiciones y para hacer operaciones que permitan conocer la validez de un argumento. Suponiendo que la primera oración *los niños ratas son fácilmente derrotados por los*

⁷ Video juego.

⁸ En el argot adolescente *niño rata* se refiere a los jugadores menores de 18 años que tienen malas prácticas en una partida de videojuego, insultan, cuando su equipo va perdiendo, empiezan a perder de manera intencionada, se desconectan de la partida o no ayudan.

Sara juega la Play Station 5 y está sentada $p \wedge q$

Fulanito está ganando la partida, aunque su internet va lento $r \wedge t$

Fulanita es muy inteligente, pero hace poca tarea $p \wedge q$

Repita el mismo procedimiento con la disyunción y use las siguientes proposiciones en el pizarrón para pasar a los estudiantes que no lo hayan hecho:

Fulanita escucha corridos bélicos o lee el Washington post $p \vee q$

Fulanito insulta al team enemigo o sigue muriendo en la partida $r \vee s$

Fulanita es otaku o mangaka⁹ $p \vee q$

Después de dar la definición de la implicación brinde estos ejemplos en el pizarrón:

Si escucho a Peso Pluma entonces mi mamá me regaña $p \supset q$
 $p \quad \supset \quad q$

Si voy perdiendo la partida, tiro surrender $p \supset q$ (una coma puede indicar implicación)
 $p \quad \supset \quad q$

Me da ansiedad, si me aplican examen $p \supset q$ (el antecedente está indicado por el si).
 $q \quad p$

Cuando defina la coimplicación asegúrese de mencionar su equivalencia para que los chicos la comprendan, esta vez aumente la complejidad brindando el siguiente ejemplo, sin subrayar las proposiciones ni la conectiva para que agilicen el proceso de formalización, *Sultanito juega su X-box si y solo si está de buen humor*, formalizando queda $q \equiv s$ lo cual es equivalente a $(q \supset s) \wedge (s \supset q)$ que se puede interpretar como *Si fulanito juega su X-box, entonces está de buen humor y si está de buen humor entonces juega su X-box*, ahora deje los siguientes ejercicios en el pizarrón pidiendo sólo la formalización y su equivalencia sin que subrayen las premisas y la conectiva.

Sultanita escucha Yeri Mua si y solo si su mamá se sale de la casa
 $p \equiv q$ lo que equivale a $(p \supset q) \wedge (q \supset p)$ invite a uno de sus estudiantes a dar la interpretación de

⁹ En el argot adolescente otaku puede referir a una persona fanática del anime, un mangaka es una persona aficionada a la lectura de mangas japoneses, éstos son similares a los comics.

la equivalencia que puede ser *si Sultanita escucha Yeri Mua, entonces su mamá se sale de la casa y si su mamá se sale de la casa, Sultanita escucha Yeri Mua.*

Defina la conectiva de la negación y presente los siguientes ejemplos: *no es cierto que Sara juega la Play Station*, se formaliza $\neg p$, *no es el caso que si estudio entonces repruebo*, se formalizaría como $\neg(p \supset q)$, *si no estudio entonces repruebo* $\neg p \supset q$. Ahora proceda al revés y solo ponga en el pizarrón proposiciones negadas y que los chicos escriban en el pizarrón la interpretación que se le pueda dar con las oraciones que prefieran pero que coincidan con la forma lógica de las variables, se pone a la derecha una posible interpretación.

$\neg p$	<i>No estoy poniendo atención a la clase de Lógica</i>
$\neg(p \wedge q)$	<i>No es cierto que copio y hago trampa en el examen</i>
$\neg p \vee \neg q$	<i>No copio o no hago trampa.</i>

Haga lo propio con la negación conjunta y la disyunción exclusiva, enseñe sus equivalencia de la negación conjunta $p \downarrow q$ es equivalente a $\neg(p \vee q)$ y la disyunción exclusiva es equivalente a la negación de la coimplicación $\neg(p \equiv q)$ -

Enseñe la colocación de paréntesis para evitar ambigüedades en la interpretación con los siguientes ejemplos, considerando las orientaciones que se describen:

No es cierto que si juego la Play 5, entonces mis neuronas se mueren y me vuelvo violento
 $\neg \qquad \qquad p \qquad \qquad \supset \qquad \qquad n \qquad \qquad \wedge \qquad \qquad i$

$\neg(p \supset (n \wedge i))$ para este ejemplo, observe como se niega toda la proposición molecular por eso todo se coloca entre paréntesis y se pone la conectiva de negación afuera, para indicar que niega todo lo que está entre paréntesis, es parecido a una multiplicación algebraica $3(a+b)$ el tres multiplica todo lo que está entre paréntesis; así mismo, el antecedente p se identifica por la palabra *si* que indica una condición, y el consecuente $(n \wedge i)$, porque está después del *entonces*. Cuidado, el consecuente no es solamente n , sino la conjunción con i , así lo indica el ejemplo, haga ver que una colocación distinta o incompleta de paréntesis podría traer una interpretación equivocada y por tanto una proposición molecular con un significado diferente a la que se pretende formalizar; por ejemplo, $(\neg p \supset n) \wedge i$ que podría interpretarse como *si no juego la Play 5 entonces mis neuronas mueren y me vuelvo violento.*

Si llueve, no hay internet, pero me da ansiedad si y solo si no platico con alguien
 $p \supset \neg q \wedge (r \equiv \neg s)$

$p \supset (\neg q \wedge (r \equiv \neg s))$ observe como el antecedente p es la condición y el consecuente es $(\neg q \wedge (r \equiv \neg s))$ ya que es la consecuencia de que llueve, ya que el entonces se puede indicar con una coma.

Finalmente haga saber a los chicos que este lenguaje artificial, aunque puede resultar difícil al principio, con la práctica se pueden formalizar adecuadamente proposiciones y argumentos, inclusive, la posibilidad de identificar sin la necesidad de formalizar expresiones que en un diálogo pueden ser distintas, pero lógicamente expresan la misma proposición para evitar ser engañados.

Hay una falacia que se llama petición de principio, donde la conclusión es una repetición de una de las premisas; por ejemplo, imagine dos estudiantes discutiendo porque uno hizo una travesura y el otro no, él que la hizo dice: *soy inocente (conclusión)* y pregunta el otro: *¿Por qué?* a lo que le responde: *porque no soy culpable (premisa)* y bien se le puede reclamar que no da razones, solo repite su afirmación con otras palabras o que ser inocente y no ser culpable es lo mismo, si tuviéramos que formalizar su estructura lógica de la falacia, sería $p \supset p$; no obstante, desde la lógica formal es válido, decir en matemáticas que $2=2$ ó $2(2)=2+2$ es válido; sin embargo, desde la lógica informal, no se justifica la conclusión del estudiante, algo similar ocurre cuando el maestro se queja porque le pide a un estudiante que defina *qué es la justicia* y el estudiante responde *pues es como hacer lo justo*, finalmente proporcione el concepto de falacia de petición de principio y pida a los estudiantes que investiguen ejemplos de esta en redes sociales, compartan sus hallazgos en plenaria.

Conceptos clave autor

Lógica formal. “Disciplina que estudia la estructura del razonamiento válido mediante el análisis de las formas de argumentos, independientemente de su contenido específico” (Gamut, 1991, p. 12).

Oración. “Para la lingüística es una sarta gramaticalmente correcta de morfemas de una lengua natural”. (Redmond, 1999, p.35)

Proposición. Es lo que la oración afirma, expresa, consigna, propone. La proposición es lo que la oración expresa. Es lo que las oraciones sinónimas

significan; p. ej., “dos más dos son cuatro” y “*zwei und zwei macht vier*” expresan la misma proposición. Prácticamente puede pensarse como el contenido, sentido, o significado intencional de la oración. (Redmond, 1999, pp. 35-36).

Falacia de petición de principio. “Utiliza como premisa lo mismo que dice la conclusión. La idea es que el principio (garantía) de una demostración no puede apoyarse en la conclusión” (García, 2019, p. 73).

Ejercicios y transversalidad

Formalice las siguientes proposiciones

1. *Fulanita juega Call of Duty.*
2. *Fulanita escucha a Yeri Mua.*
3. *Si Fulanita juega Call of Duty, entonces se desvela.*
4. *Fulanita se desvela si juega Call of Duty.*
5. *Fulanita escucha a Yeri Mua y está barriendo.*
6. *Fulanita juega Call of Duty o escucha a Yeri Mua.*
7. *Fulanita escucha Yeri Mua si y solo si está sola en casa.*
8. *Si Fulanita juega Call of Duty o escucha Yeri Mua, entonces la regañan.*
9. *A Fulanita la regañan si juega Call of Duty o escucha Yeri Mua.*
10. *Si Fulanita no está jugando Call of Duty, entonces su mamá. está en casa o no está sola’.*
11. *Si Fulanita escucha Yeri Mua y juega Call of Duty o está sola en casa o no está su mamá, entonces se divierte y no la regañan.*

4.2 Sentido verifuncional de las conectivas lógicas

Objetivo del contenido. Determinar el valor de verdad de proposiciones moleculares a partir del valor de verdad de sus componentes atómicos, aplicando las tablas de verdad de las conectivas lógicas.

Las conectivas lógicas son más precisas que las expresiones usadas en el lenguaje ordinario que representan; por ejemplo, al usar \wedge , se conjuntan dos actos, lo que comúnmente hacemos con las palabras, *pero, que, y, así mismo, etc.*; no obstante, las conectivas tienen otra función muy importante en la Lógica, a saber, su función veritativa o verifuncional, que se abordará en este apartado y que posteriormente nos servirá para determinar la validez de argumentos deductivos.

Una proposición atómica es verdadera o falsa, pero ¿Cómo se determina si una proposición molecular como *estoy llorando o me están regañando* es verdadera? Para ello, las conectivas lógicas tienen un sentido verifuncional, esto quiere decir que el valor de verdad de una proposición molecular depende de falsedad o verdad de las proposiciones atómicas que la conforman.

Empecemos por la conjunción, tomemos la proposición molecular *veo memes y escucho música*, se asigna la variable p para *veo memes* y q para *escucho música*, por lo que formalizamos $p \wedge q$, como son conjuntas las acciones, suponiendo que p es verdadera y q también lo es, entonces la proposición molecular $p \wedge q$ es verdadera, ahora piense ¿Qué pasaría si p es verdadera y q falsa? Si consideramos que la conjunción implica dos actos que están pasando, si uno es verdadero y el otro falso entonces es falsa la proposición molecular $p \wedge q$, lo mismo ocurre si p es falsa y q verdadera, pero si ambas proposiciones son falsas, entonces $p \wedge q$ es falsa porque estaría pasando lo contrario a lo que se afirma.

Empleando 1 para verdadero y 0 para falso se tienen las cuatro situaciones o combinaciones posibles mencionadas, se colocan al lado izquierdo en lenguaje ordinario y a la derecha el sistema con 1 y 0, por ejemplo, la primera fila se lee si p es verdadera (1) y q verdadera (1) entonces $p \wedge q$ es verdadero, en la tabla el valor de la conjunción, según el valore de verdad de las proposiciones está debajo del símbolo de la conjunción \wedge (1000).

Tabla 41

Tabla de verdad de la conjunción

*Si p es verdadera y q también entonces $p \wedge q$ es **verdadera***

*Si p es verdadera y q falsa entonces $p \wedge q$ es **falsa***

*Si p es falsa y q verdadera entonces $p \wedge q$ es **falsa***

*Si p y q son falsas entonces $p \wedge q$ es **falsa***

p	\wedge	q
1	1	1
1	0	0
0	0	1
0	0	0

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Una manera de aprenderse las cuatro combinaciones de manera sencilla es solo memorizando el primer renglón donde una conjunción es verdadera si y solo si sus dos conyuntos lo son, en los demás casos, es decir, si al menos hay un conyunto falso, entonces la conjunción será falsa.

Para la disyunción, de igual forma tenemos cuatro casos posibles, dadas dos proposiciones disyuntas; por ejemplo, *Fulanito ama a Fulanita o a Menganita* $p \vee q$, como se puede optar por una o por ambas, entonces si ambos disyuntos son verdaderos $p \vee q$ es verdadera, y ¿Qué pasa si solo un disyunto es verdadero? pues $p \vee q$ es verdadera ya que si es falso que ama a Fulanita entonces está la otra opción, por lo tanto $p \vee q$ será falsa cuando ambos disyuntos son falsos, en efecto no estaría amando a ninguna, en la tabla el valor de la disyunción, de acuerdo a los valores de verdad de las proposiciones está debajo del símbolo \vee (1110).

Tabla 42

Tabla de verdad de la disyunción

*Si p es verdadera y q también entonces $p \vee q$ es **verdadera***

*Si p es verdadera y q falsa entonces $p \vee q$ es **verdadera***

*Si p es falsa y q verdadera entonces $p \vee q$ es **verdadera***

*Si p y q son falsas entonces $p \vee q$ es **falsa***

p	\vee	q
1	1	1
1	1	0
0	1	1
0	0	0

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Para memorizar las combinaciones del sentido verifuncional de la disyunción, basta con aprenderse el último renglón donde la disyunción es falsa si y solo si sus disyuntos son falsos, en

los demás casos, es decir, si hay al menos un disyunto verdadero, entonces la disyunción será verdadera.

En el caso de la implicación, tomemos como ejemplo, *si vapeo, entonces me da tos*, $p \supset q$, indica que si es verdadero el antecedente p su consecuente q también lo será porque q está condicionado a que suceda p , por eso esta conectiva también se llama condicional, entonces si p es verdadera y q también lo es, la implicación es verdadera, ¿Y qué pasa si p es verdadera y q falsa? Pues la implicación será falsa, porque la relación condicional se debe entender en conjunto y no de manera aislada, por lo que la relación no se sostendría pues no se cumple la consecuencia de la condicionante. Si es falso p y verdadero q , la implicación es verdadera, ya que, si no se da el antecedente, es irrelevante lo que siga, por lo tanto, me puede dar tos por alguna otra causa, por enfermedad o resequedad y si es falso que *vapeo* p se espera que su consecuencia no suceda, por lo que si también es falsa q entonces la implicación es falsa.

Tabla 43

Tabla de verdad de la implicación

*Si p es verdadera y q también entonces $p \supset q$ es **verdadera***

*Si p es verdadera y q falsa entonces $p \supset q$ es **falsa***

*Si p es falsa y q verdadera entonces $p \supset q$ es **verdadera***

*Si p y q son falsas entonces $p \supset q$ es **verdadera***

p	\supset	q
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	1	0

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Para memorizar las combinaciones basta con aprenderse la segunda fila, así una implicación será falsa si y solo si su antecedente es verdadero y su consecuente falso, en los demás casos será verdadera.

Por lo que respecta a la coimplicación $p \equiv q$, esta es equivalente a $(p \supset q) \wedge (q \supset p)$, se establece una relación donde p es antecedente y consecuente de q y viceversa; por ejemplo, *una persona es mayor de edad si posee una credencial para votar con su nombre y si posee una credencial con su nombre es una persona mayor de edad*, por lo que una coimplicación resulta falsa cuando una de las dos proposiciones es falsa y la otra verdadera.

Tabla 44

Tabla de verdad de la coimplicación

*Si p es verdadera y q también entonces $p \equiv q$ es **verdadera***

*Si p es verdadera y q falsa entonces $p \equiv q$ es **falsa***

*Si p es falsa y q verdadera entonces $p \equiv q$ es **falsa***

*Si p y q son falsas entonces $p \equiv q$ es **verdadera***

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

p	\equiv	q
1	1	1
1	0	0
0	0	1
0	1	0

Si se quiere memorizar las combinaciones solo se requiere aprender la segunda y la tercera fila de la siguiente manera, una coimplicación es falsa si y solo si una de sus proposiciones es falsa y la otra verdadera, en los demás casos, es decir, si ambas son verdaderas o falsas entonces la coimplicación es verdadera.

Por cuanto hace a la negación, solo hay dos valores si p es verdadera, entonces su negación $\neg p$ será falsa y viceversa.

Tabla 45

Tabla de verdad de la negación

p	$\neg p$
1	0
0	1

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Piense, si la negación conjunta; por ejemplo, *ni estudio ni trabajo* $p \downarrow q$ es equivalente a una disyunción negada, es decir, *no es cierto que estudio o trabajo* $\neg(p \vee q)$ ¿Cuáles serán sus valores de verdad? Pues serán los mismos que los de la conjunción, pero invertidos o contrarios, es decir, que si la disyunción solo es verdadera si y solo si una o ambas de sus proposiciones son verdaderas, entonces en la negación conjunta si ambas o una de las proposiciones son verdaderas entonces $p \downarrow q$ es falsa, se colocan las tablas de verdad de la negación conjunta y de la disyunción negada para comparar su equivalencia, sea muy observador en la tabla de la conjunción negada pues el valor de ésta no está debajo del símbolo \vee , sino debajo del símbolo de la negación \neg 0001, los cuales son los valores de \vee pero invertidos.

Tabla 46

Tabla de verdad de la negación conjunta y su equivalente, disyunción negada

p	\downarrow	q
1	0	1
1	0	0
0	0	1
0	1	0

\neg	p	\vee	q
0	1	1	1
0	1	0	0
0	0	0	1
1	0	0	0

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

De igual manera, si la disyunción exclusiva; por ejemplo, *o juego la Play 5 o la X-box One* $p \vee q$ es equivalente a una coimplicación negada, *no es cierto que juego la Play 5 si y solo si juego la X-box* $\neg(p \equiv q)$ entonces los valores de verdad de la disyunción inclusiva serán los mismos de la coimplicación, pero invertidos o contrarios porque están negados, se presentan las tablas comparativas.

Tabla 47

Tabla de verdad de la disyunción exclusiva y su equivalencia, coimplicación negada

p	$\underline{\vee}$	q
1	0	1
1	1	0
0	1	1
0	0	0

\neg	p	\equiv	q
0	1	1	1
1	1	0	0
1	0	0	1
0	0	1	0

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Finalmente, el sentido verifuncional de las conectivas es de suma importancia para el PC, cierta abogada que se hacía pasar por psiquiatra afirmaba poder *curar la ansiedad y la depresión*, algunos de sus pacientes testificaron que era falso que curaba la ansiedad, otros decían que era falso que curaba la depresión; es decir, que al tratarse una conjunción y al ser falsa al menos una de las proposiciones o ambas, luego entonces es falsa su afirmación

Ahora imagine que sus padres les hace la siguiente promesa a usted y sus hermanos *Si se portan bien (p), entonces irán a la fiesta (p)* $p \supset q$. Resulta que usted y sus hermanos se portaron

bien pero no los dejaron ir a la fiesta, entonces claramente mintieron sus padres y su afirmación es falsa, ahora en el supuesto de que es falso que se portaron bien y aun así van de fiesta, la promesa sigue siendo verdadera, aquí los chicos tienen un bonus ante los padres, pues los padres no dijeron nada sobre qué pasaría si no se portaban bien y por último si no se portaron bien y no van a la fiesta, la promesa es verdadera, solo que no se cumplió y tampoco se violó pues no fueron a la fiesta.

Orientación didáctica

Se sugiere encontrar proposiciones moleculares reales con las conectivas estudiadas por el docente para ser trabajadas en clase suponiendo escenarios posibles donde varíen los valores de verdad de las proposiciones atómicas que conforman.

Para el alumno

Pida a sus estudiantes que todos se pongan de pie, a continuación, anote en el pizarrón la siguiente proposición *los estudiantes están de pie*, pregunte a uno de los chicos si la proposición es verdadera, si contesta que sí, siéntelos a todos y vuelva a preguntar al chico si ahora la proposición es verdadera, se espera que conteste que no, entonces mencione que las proposiciones son verdaderas o falsas.

Pida a los estudiantes que formalicen las siguientes proposiciones en su libreta,

1. *Bryan me gusta, pero también me gusta el Kevin.*
2. *Escucho a Imagine Dragons o juego Clash Royal.*
3. El profe dice: *Si se portan bien, salimos antes a receso.*
4. *Voy a la escuela si y solo si va mi crush.*

Una vez formalizadas solicite que respondan a las siguientes preguntas en su libreta

- 1- ¿Suponiendo que *me gusta Kevin* es falso y *Bryan me gusta* es verdadero entonces la proposición molecular uno es verdadera o falsa? Justifique su respuesta.
- 2- ¿Suponiendo que *escucho Imagine Dragons* es verdadero, pero *juego Clash Royal* es falso entonces la proposición molecular 2 es verdadera o falsa? Justifique su respuesta.
- 3- ¿Suponiendo que es falso que *se portan bien* y también es falso que *salimos a receso*, entonces la proposición molecular tres es verdadera o falsa? Justifique su respuesta.

- 4- ¿Suponiendo que es verdadero *que voy a la escuela*, pero es falso que *va mi crush*, entonces la proposición molecular cuatro es verdadera o falsa? Justifique su respuesta.

Revise sus respuestas y aquellas que estén mal pida que las reflexionen un poco más, aquí unas posibles respuestas que son correctas.

1. *Bryan me gusta, pero también me gusta el Kevin.* $p \wedge q$ la conjunción indica dos actos que se están dando o sucedieron a la par, si uno es falso entonces uno es falsa porque tendrían que ser ambos verdaderos para que sea verdadera la proposición molecular.
2. *Escucho a Imagine Dragons o juego Clash Royal.* $p \vee q$ esta disyunción es inclusiva porque o bien se da una de las dos opciones o ambas y como solo es verdadero que *escucho Imagine dragons* es verdadero y el otro disyunto es falso, entonces tres es verdadera.
3. *Si se portan bien, salimos antes a receso* $p \supset q$ tres es verdadera porque, si es falso que se portan bien pues no hay obligación de salir antes de receso, lo cual no sucede, por lo que la promesa aunque no se cumpla es verdadera.
4. *Voy a la escuela si y solo si va mi crush*, $p \equiv q$ la equivalencia de la proposición es *si voy a la escuela, entonces va mi crush y si va mi crush entonces voy a la escuela* $(p \supset q) \wedge (q \supset p)$, pero como es falso *que va mi crush*, la segunda implicación es falsa porque la verdad del antecedente garantiza la verdad del consecuente y éste no ocurre, luego como se trata de una conjunción si uno de los conyuntos o actos es falso, entonces $(p \supset q) \wedge (q \supset p)$ es falsa y como es equivalente a $p \equiv q$ ésta también lo será. Felicite a su estudiante si da una respuesta parecida.

Enseñanza del contenido

Coloque en el pizarrón o en una diapositiva editable las cuatro tablas de las conectivas de la conjunción, disyunción, implicación y coimplicación vacías en los apartados sonde van los valores de verdad 1 y 0 de la siguiente manera:

Tabla 48

Tablas de verdad vacías de la conjunción, disyunción, implicación y coimplicación.

p	\wedge	q

p	\vee	q

p	\supset	q

p	\equiv	q

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Explique que 1 corresponde a verdadero y 0 a falso tome la proposición uno *Bryan me gusta, pero también me gusta el Kevin*. $p \wedge q$, a continuación, llene la primera fila de la tabla de la conjunción con 1 para p y 1 para q , pero sin colocar el valor de verdad debajo del símbolo de la conjunción \wedge y comience a preguntar ¿Si p y q son verdaderas entonces la proposición *Bryan me gusta, pero también me gusta el Kevin* es falsa o verdadera? Rescate las respuestas que digan que es verdadera, escriba el 1 debajo de \wedge y profundice en su explicación según lo estudiado en el apartado *para el docente*.

Repita el mismo procedimiento, pero esta vez refiera que suben a una máquina del tiempo como el DeLorean de *Volver al Futuro* y viajen a un mundo posible donde p es verdadera (1) y q es falsa (0) y pregunte ¿Si $p \wedge q$ es verdadera o falsa? continúe de la misma manera hasta terminar la tabla de la conjunción, una vez terminada explique cómo memorizar rápidamente las combinaciones, recuerde que la conjunción es verdadera si y solo si sus dos conyuntos son verdaderos, en los demás casos, es decir, si hay al menos uno o ambos coyuntos falsos entonces la conjunción será falsa. Continúe con las tablas de la disyunción, la implicación y la coimplicación, con las proposiciones moleculares 2, 3 y 4 al final deben quedar las tablas de la siguiente manera.

Tabla 49

Tablas de verdad de la conjunción, disyunción, implicación y coimplicación.

p	\wedge	q
1	1	1
1	0	0
0	0	1
0	0	0

p	\vee	q
1	1	1
1	1	0
0	1	1
0	0	0

p	\supset	q
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	1	0

p	\equiv	q
1	1	1
1	0	0
0	0	1
0	1	0

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Explique muy bien la tabla de la implicación, ya que suele crear confusión el renglón tres donde si p es falsa y q verdadera, entonces la implicación es verdadera, puede utilizar más ejemplos cotidianos, en *si llueve, entonces llevo paraguas*, es una garantía o promesa de llevar el paraguas si llueve, por lo que, si es falso que llueve, pero es verdadero que llevo paraguas ¿rompí mi promesa? No, porque llevé mi paraguas, de igual forma, imagine que su crush¹⁰ le dice: *si te invito a comer, pago la cuenta*, resulta que no lo invitaron, pero como se autoinvitó y ya estaba ahí, el crush no quiere ser grosero y paga la cuenta o paga la cuenta de alguien más, luego en una discusión el crush le *reclama joye pero si no te invité!* entonces le respondes ¡y qué! no dijiste nada sobre no invitarme, luego entonces cumpliste tu promesa, por lo que la implicación es falsa si ocurre la condición pero el resultado no.

A continuación, para la negación conjunta escriba en el pizarrón la proposición *ni juego League of Legends ni Fornite* formalice como $p \downarrow q$, recuérdelos que es equivalente a una disyunción negada es decir a *no es cierto que juego League of Legends o Fornite* $\neg(p \vee q)$, solicite a los estudiantes que en su libreta escriban la tabla con los valores que ellos consideran debe tener la negación conjunta.

Felicite al estudiante cuyo resultado en la conectiva \downarrow sea 0001, pida la explicación de su resultado, si lo hace por analogía con la coimplicación pero invirtiendo sus valores porque está negada, su capacidad deductiva es excelente, también lo puede hacer analizando las combinaciones; por ejemplo, si es verdadero que *juego League of Legends* y es verdadero *que juego Fornite*, entonces la negación conjunta es falsa, porque se está afirmando que no se juega ni uno ni otro, si p es verdadera y q falsa o viceversa, \downarrow es falsa porque no se juegan ambos, por lo que únicamente \downarrow es verdadera cuando sus proposiciones son falsas, en efecto es lo que se afirma *ni juego League of Legends ni Fornite*. Explique en el pizarrón o en una diapositiva editable las equivalencias entre tablas con el procedimiento anterior de las conectivas, para quedar así:

¹⁰ En el argot adolescente crush es la persona que te atrae, generalmente es un querer no correspondido.

Tabla 50

Tabla de verdad de la negación conjunta y su equivalente, disyunción negada 2.

p	\downarrow	q
1	0	1
1	0	0
0	0	1
0	1	0

\neg	p	\vee	q
0	1	1	1
0	1	1	0
0	0	1	1
1	0	0	0

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Es de vital importancia que explique la inversión de los valores en la disyunción negada, es decir que no se toman los valores debajo de \vee , sino de la negación \neg , ya que ésta rige a la conjunción entre paréntesis $\neg(p \vee q)$, de esta forma si $p \vee q$ es verdadera, negar dicha verdad implica cambiar su valor a falso, este procedimiento será retomado en el tema de tablas de verdad; así mismo, haga lo propio con la disyunción exclusiva, utilizando la proposición *o juego la Play 5 o la X-box* ($p \underline{\vee} q$), recuerde que es exclusiva porque no se pueden jugar ambas consolas a la par, pida a los alumnos que escriban los valores de verdad de la conectiva considerando que equivale a $\neg(p \equiv q)$, una vez revisados los resultados explique en el pizarrón la comparativa entre ambas tablas.

Tabla 51

Tabla de verdad de la disyunción exclusiva y su equivalente, coimplicación negada

p	$\underline{\vee}$	q
1	0	1
1	1	0
0	1	1
0	0	0

\neg	p	\equiv	q
0	1	1	1
1	1	0	0
1	0	0	1
0	0	1	0

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Finalmente, brinde los conceptos claves del sentido verifuncional de las conectivas de conjunción, disyunción e implicación.

Conceptos clave (autores)

Conjunción. “Si ambos conjuntos son verdaderos la conjunción es verdadera, de otro modo, es falsa” (Copi y Cohen, 2013, p. 366).

Disyunción inclusiva. “Es verdadera, en el caso de que uno u otro disyunto se verdadero o cuando ambos lo son; sólo si ambos disyuntos son falsos su disyunción inclusiva es falsa”. (Copi y Cohen, 2013, p.369).

Implicación. “Cualquier enunciado condicional si p entonces q es falso (...) si su antecedente es verdadero y su consecuente falso. (Copi y Cohen, 2013, p. 362)

Ejercicios y transversalidad

Ciencias Sociales

1. Mencione el siguiente ejemplo de aplicación, en un discurso político un candidato afirma: *Si soy elegido, disminuiré la pobreza* y pida en la clase que contesten las siguientes preguntas ¿Su afirmación es mentira si es elegido, pero no disminuye la pobreza? Justifique su respuesta ¿Si no es elegido, pero disminuye la pobreza estaría mintiendo?

Operaciones verifuncionales

Se te dan los valores de verdad de p y q . Calcula el valor de verdad de la proposición molecular indicada. Usa 1 para Verdadero y 0 para Falso.

2. Caso A: $p = 1, q = 0$

$$p \wedge q \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$$

$$p \vee q \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$$

$$p \supset q \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$$

3. Caso B: $p = 1, q = 0$

$$p \wedge q \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$$

$$p \vee q \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$$

$$p \supset q \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$$

4. Caso C: $p = 1, q = 0$

$$\neg p \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\neg p \vee q \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$$

Contexto cotidiano

5. Un amigo te hace una promesa: *Si me prestas tu videojuego (p) y termino mi tarea (q), entonces iré a tu fiesta (r).*

Hechos: No le prestaste tu videojuego ($p = 0$). Él sí terminó su tarea ($q = 0$). Él no fue a tu fiesta ($r = 0$).

La promesa completa es: $(p \wedge q) \supset r$

Paso 1: Calcula $p \wedge q$ (con $p=0$, $q=1$) \rightarrow _____

Paso 2: Calcula $(p \wedge q) \supset r$ (Usa el resultado del Paso 1 y $r=F$) \rightarrow _____

Conclusión: Según la lógica, ¿tu amigo cumplió su promesa? Sí / No \rightarrow _____

4.3 Formas argumentativas y tablas de verdad

Objetivo del contenido. Analizar la validez de argumentos proposicionales mediante el método de tablas de verdad, identificando formas argumentativas válidas (tautologías) e inválidas (contingencias).

Para el docente

En este apartado se verá uno de los aspectos más potentes de la lógica formal, a saber, las formas argumentativas, lo cual nos permitirá discriminar entre argumentos válidos e inválidos. A diferencia de los silogismos, que utilizan cuantificadores (*todos*, *algunos*, *ninguno* y *algún no es*) y que no son tan comunes en el ámbito cotidiano, en este contenido analizaremos la validez de argumentos más sencillos que se pueden presentar en el contexto cotidiano.

Si ha sido observador, comprenderá que el lenguaje formal funciona para analizar la validez de un argumento independientemente de su contenido, aunque no hemos examinado argumentos con dicho lenguaje, se ha analizado el sentido verifuncional de las conectivas; por ejemplo, si p y q son verdaderas en $p \supset q$, entonces la implicación será verdadera cualesquiera que sean las proposiciones que puedan sustituir p y q . Se presentan los siguientes dos argumentos y su formalización a la derecha.

<i>Si llueve, se moja el patio</i>	(premisa)	1. $p \supset q$
<i>Llueve</i>	(premisa)	2. p
<i>Por lo tanto, se moja el patio</i>	(conclusión)	3. $\therefore q$

<i>Si llueve, se moja el patio</i>	(premisa)	1. $p \supset q$
<i>Se moja el patio</i>	(premisa)	2. q
<i>Por lo tanto, llueve</i>	(conclusión)	3. $\therefore p$

Se utiliza el símbolo \therefore para indicar la conclusión, la formalización a la derecha es una manera práctica de estructurar el argumento, aunque también podemos formalizar el primer argumento de la siguiente manera: *si llueve (p), entonces (\supset) se moja el patio (q) y (\wedge) como está lloviendo (p) entonces (\supset) el patio se moja (q)*, con el uso de paréntesis queda así: $((p \supset q) \wedge p) \supset q$, recuerde que estamos suponiendo las premisas como verdaderas, la conclusión en relación a sus premisas es lo que tenemos que analizar, el segundo argumento quedaría como $((p \supset q) \wedge q) \supset p$. Observe como la conclusión se indica con una implicación $\supset p$.

Ahora bien, el primer argumento es válido y es una de las reglas de inferencia más sólidas en la lógica; recuerde que en una implicación si el antecedente (p) es verdadero es necesario que su consecuente (q) sea verdadero, por lo que si suponemos como verdadera la premisa *si llueve entonces se moja el patio* $p \supset q$, y efectivamente me asomo por la ventana y veo que llueve (p) entonces puedo concluir válidamente q , es decir que se mojó el patio, ¿Cuál es la importancia de esta forma argumentativa $((p \supset q) \wedge p) \supset q$? que cualquier argumento que la tenga será válido sin importa su contenido, es decir no importa que aseveraciones ocupen esas variables, siempre será válido, piense que una pareja de sus estudiantes están discutiendo porque Fulanito no quiere que Menganita lo deje, pero el argumento de Menganita tiene una validez que difícilmente Menganito puede ignorar, a saber:

Menganita: *Fulanito, al principio de la relación acordamos y aceptamos que si alguno de los dos era infiel (p), entonces (\supset) se terminaría nuestra relación (q) y como te caché besando a otra siéndome infiel (p) entonces nuestra relación se acabó (q).* $((p \supset q) \wedge p) \supset q$ Argumento válido.

Fulanito: *No me dejes por favor, nadie te dará todo el amor y apoyo que yo te doy.*

Menganita: *No estás atacando mi argumento ni dando razones para seguir con esto, estas apelando a tus sentimientos y eso es una falacia ad misericordiam.*

Esta forma argumentativa válida se llama *modus ponens* (del latín que significa modo que afirma) y se puede tomar como una regla de inferencia para deducir conclusiones. Hay otra manera de saber que cualquier argumento que tenga dicha forma es válido y es a través de las tablas de verdad, para este procedimiento se requiere memorizar cada una de las tablas del sentido verifuncional de las conectivas, previamente estudiadas, a continuación, tenemos que desplegar todas las combinaciones posibles de los valores de verdad y falsedad de cada variable, se presenta la tabla con las combinaciones posibles y después se explica cómo se realizó.

Tabla 52

Tabla de verdad no evaluada del Modus ponens

$(p$	\supset	$q)$	\wedge	$p)$	\supset	q
1		1		1		1
1		0		1		0
0		1		0		1
0		0		0		0

Fila 4

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

¿Cuántas filas se tienen que hacer? Cuando tenemos dos variables distintas (p , q), aunque se repitan, tendremos 4 filas, como la tabla anterior, si el argumento tiene 3 variables distintas (p , q , r) se tendrán 8 filas y si son cuatro variables, 16 filas, fácilmente podemos calcular el número de filas con la fórmula $r=2^n$, donde: “r” es el número de renglones o filas; 2, son los valores de verdadero (1) y falso (0) y “n” es el número de proposiciones, de esta forma si nuestro argumento tiene 2 variables, sustituimos 2 en n y hacemos la operación 2^2 que es 4 renglones.

¿Cómo saber la disposición de 1 y 0 para cada variable? Del total de las filas o renglones que obtuvimos aplicando la fórmula, divídalas entre 2, en nuestro ejemplo, son 4 filas, si las dividimos entre 2 nos da 2, ese es el patrón de 1 y 0, entonces la columna de la primera variable p llevará en las dos primeras celdas 1 y en las dos restantes 0, como muestra el ejemplo, después para la segunda variable q , el patrón de 1 y 0 para su columna nos lo da dividiendo la mitad de la mitad del total de renglones, es decir, 4 filas entre 2 igual a 2 y éste entre 2 nuevamente igual a 1, entonces la columna de q lleva primero un 1 y luego un 0, patrón que se repite de nuevo en la celda

3 y 4 de su columna, si vuelve aparecer p , como en la columna 5, repita el mismo patrón que obtuvo en la primera p , como en el ejemplo, las columnas 1 y 5 tienen el mismo patrón de 1 y 0, lo mismo sucederá si se repite q , las columnas 3 y 7 tienen el mismo patrón.

Ahora como en una operación algebraica comience por los paréntesis más reducidos, es decir por $(p \supset q)$ y evalúe el sentido verifuncional de la conectiva de inclusión conforme a lo aprendido en el contenido anterior, recuerde que una implicación es falsa si y solo si cuando su antecedente es verdadero y su consecuente es falso, como se muestra en la siguiente tabl en el renglón 2, donde p es verdadero y q es falso, en los demás casos, renglones 1, 3 y 4 la implicación es verdadera.

Tabla 53

Tabla de verdad de Modus ponens, primer paso

Comience aquí



$(p$	\supset	$q)$	\wedge	$p)$	\supset	q
1	1	1		1		1
1	0	0		1		0
0	1	1		0		1
0	1	0		0		0

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Posteriormente evalúe la conectiva de la conjunción \wedge , tomando como referencia los valores de la implicación y los valores de la segunda p que están en la quinta columna, recuerde que una conjunción es verdadera si y solo si sus dos conyuntos son verdaderos, como se muestra en la primera celda de la columna de \wedge , en los demás casos es falsa, celdas dos, tres y cuatro de la conjunción, se ilustra en la siguiente tabla:

Tabla 54

Tabla de verdad de Modus ponens, segundo paso

Evalúe

Tome estos valores ↓ Tome estos valores

$((p$	\supset	$q)$	\wedge	$p)$	\supset	q
1	1	1	1	1		1
1	0	0	0	1		0
0	1	1	0	0		1
0	1	0	0	0		0

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Finalmente evalúe la implicación de la sexta columna tomando los valores de \wedge , y de la q de la séptima columna, ahora observe que la implicación que se evalúa es la de la conclusión y que todos los valores de la columna son verdaderos, lo cual quiere decir que con todas las combinaciones posibles de los valores de verdad de las proposiciones evaluadas para las conectivas, siempre resulta verdadera la conclusión \supset de la séptima columna, esto último se denomina tautología y acredita la validez de la forma argumental *modus ponens*, como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 55

Tabla de verdad de Modus ponens, tercer paso

Evalúe

Tome estos valores ↓ Tome estos valores

$((p$	\supset	$q)$	\wedge	$p)$	\supset	q
1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	1	0

Nota 1. No hay una combinación entre los valores de \wedge y q que haga falsa la implicación de la conclusión.

Nota 2. Fuente: elaboración propia.

Se corrobora entonces, la validez del argumento ya que la conclusión se sigue necesariamente de las premisas, considerando las posibles combinaciones de los valores de verdad de éstas; así mismo, no importan que proposiciones del lenguaje ordinario sustituyan p y q , si tiene la misma forma argumental de *modus ponens* será válido. Pero ¿Qué sucede con el segundo argumento? *Si llueve, se moja el patio y como se mojó el patio entonces llovió* $((p \supset q) \wedge q) \supset p$ en una simple lectura se puede entender que este argumento es inválido, ya que el patio se pudo haber mojado por cualquier otra causa, para barrerlo, porque se regó el agua de la cisterna, etc., es decir en una implicación no podemos deducir su antecedente, a partir de la verdad del consecuente. Si aplicamos las tablas de verdad para analizar esta forma argumental se tiene:

Tabla 56

Tabla de verdad de argumento válido, falso Modus ponens

$((p$	\supset	$q)$	\wedge	$q)$	\supset	p
1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1	1
0	1	1	1	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0

Nota 1. La tercera fila indica una combinación que hace falso el argumento.

Nota 2. Fuente: elaboración propia.

Se puede observar un caso donde la conclusión no se sigue de las premisas, en la fila 3, puesto que la conjunción representa el antecedente el cual es verdadero y p el consecuente que es falso, por lo que la implicación de la conclusión es falsa, ahora bien, hay casos donde puede ser verdadero el argumento, pero no en todos los casos, lo posible no es necesario, y lo que busca la validez es la necesidad de la conclusión derivada de sus premisas, cuando hay al menos un caso donde un argumento es falso entonces el mismo no es válido, a esto se le llama contingencia.

Analicemos ahora otra forma argumental válida mediante tablas de verdad llamada *Modus tollens*, empecemos con la forma lógica y sustituimos con proposiciones sacadas del Señor de los Anillos: $((p \supset q) \wedge \neg q) \supset \neg p$ *Si Frodo se pone el anillo, entonces se hace invisible, (premisa) pero Frodo no está invisible, (premisa) por lo tanto, Frodo no se puso el anillo (conclusión)*. Se presenta su tabla de verdad y se explica su cálculo.

Tabla 57

Tabla de verdad de Modus tollens

$((p$	\supset	$q)$	\wedge	$\neg q)$	\supset	$\neg p$
1	1	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	1	1

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Se aplica la fórmula $r=2^n$ para saber cuantas filas tendremos, como son dos proposiciones (p, q) , aunque se repitan negadas, se calcula $2^2 = 4$ filas, luego para saber los patrones de valores de verdad para cada proposición, dividimos $4/2 = 2$, por lo que las dos primeras celdas en la columna de p son verdaderas 11 y las otras dos falsas 00, luego ese 2 se divide entre $2 = 1$ por lo que la primera celda para la columna de q es 1, luego la siguiente 0 y después 1 y 0

¿Qué hacer cuando está negada la proposición? Se emplea el mismo patrón original pero invertido o al revés, es decir que si la columna de q es 1010 para $\neg q$ es 0101, de la misma forma si la columna de p es 1100, para $\neg p$ es 0011 como se muestra en la tabla de arriba, después se parte de los paréntesis más reducidos, o sea $(p \supset q)$ para determinar el valor de la implicación de acuerdo al sentido verifuncional de esa conectiva, después se evalúa el sentido verifuncional de la conjunción \wedge , tomando los valores de la primera implicación \supset y los valores de $\neg q$, finalmente se determinan los valores de la conectiva principal, la de conclusión \supset de la séptima columna tomando como referencia los valores de verdad de la columna de la conjunción y la de $\neg q$ en la séptima fila, se verifica que todos los casos sean verdaderos para la implicación de la conclusión y se observa que es una forma argumental válida.

A continuación, se presentan algunas de las formas argumentativas válidas con sus nombres estructuradas en premisas y conclusión y también su forma horizontal para ser validadas mediante tablas de verdad, más allá de verificar su validez con este método intente entender el sentido de la forma argumental. Al final se coloca la tabla de verdad de la forma argumental válida denominada *silogismo hipotético* que contiene tres variables diferentes, para profundizar en la técnica aprendida. Tenga en cuenta que las formas argumentales válidas pueden darse con proposiciones negadas, por ejemplo, un *Modus Ponens* $((\neg p \supset q) \wedge \neg p) \supset q$ no pierde el sentido lógico porque si

es verdad el antecedente $\neg p$ se puede concluir su consecuente q o puede aparecer de la siguiente manera $((p \supset \neg q) \wedge p) \supset \neg q$.

También observe que para la formalización horizontal las premisas se enlazan con la conjunción, en efecto se están suponiendo como verdaderos dos actos y como estamos suponiendo las premisas, éstas se convierten en hipótesis, de ahí la h en las premisas, las hipótesis y la conclusión se enumeran como pasos, a lado de la conclusión se abrevia el nombre de la forma argumental y se colocan los números de donde se obtienen, en el siguiente tema se verá la importancia de esta numeración y la abreviación de las formas argumentales.

Tabla 58

Figuras argumentativas

<p>Modus Ponens</p> <p>1 $p \supset q$ (h) <i>si es lomito, ladra</i></p> <p>2 p (h) <i>es lomito</i></p> <p>3 $\therefore q$ mp 1,2 <i>por lo tanto ladra</i></p> <p>$((p \supset q) \wedge p) \supset q$</p>	<p>Eliminación de la conjunción</p> <p>1 $p \wedge q$ (h) <i>me enamoro y me distraigo</i></p> <p>2 $\therefore p$ ec 1 <i>Por lo tanto me distraigo</i></p> <p>$(p \wedge q) \supset p$</p>
<p>Introducción a la conjunción</p> <p>1 p (h) <i>ya me canse</i></p> <p>2 q (h) <i>ya me aburrí</i></p> <p>3 $\therefore p \wedge q$ ic 1,2 <i>por lo que estoy cansado y aburrido</i></p> <p>$(p \wedge q) \supset (p \wedge q)$</p>	<p>Modus Tollendo Tollens</p> <p>1 $p \supset q$ (h) <i>si me enojo, me duele la cabeza</i></p> <p>2 $\neg q$ (h) <i>no me duele la cabeza</i></p> <p>3 $\therefore \neg p$ mt 1,2 <i>por lo que no estoy enojado</i></p> <p>$((p \supset q) \wedge \neg q) \supset \neg p$</p>
<p>Silogismo disyuntivo</p> <p>1 $p \vee q$ (h) <i>o estudias o trabajas</i></p> <p>2 $\neg p$ (h) <i>no estudias</i></p> <p>3 $\therefore q$ sd 1,2 <i>por lo tanto trabajas</i></p> <p>$((p \vee q) \wedge \neg p) \supset q$</p>	<p>Introducción a la disyunción</p> <p>1 p (h) <i>me baño</i></p> <p>2 $\therefore p \vee q$ id 1 <i>me baño o huelo bien</i></p> <p>$p \supset (p \vee q)$</p>
<p>Silogismo hipotético</p> <p>1 $p \supset q$ (h) <i>si juego, me alegro</i></p> <p>2 $q \supset r$ (h) <i>si me alegro, estoy feliz</i></p> <p>3 $\therefore p \supset r$ sh 1,2 <i>si juego, estoy feliz</i></p> <p>$((p \supset q) \wedge (q \supset r)) \supset (p \supset r)$</p>	<p>Eliminación de la negación</p> <p>1 a (h) <i>me eres fiel</i></p> <p>2 $\neg a$ (h) <i>me eres infiel</i></p> <p>3 $\therefore q$ eneg 1,2 <i>te dejo</i></p> <p>$(a \wedge \neg a) \supset q$</p>
<p>Eliminación de la complicación</p> <p>1 $a \equiv b$ (h) <i>juego si y solo si estoy bien</i></p> <p>2 a (h) <i>juego</i></p> <p>3 $\therefore b$ ece 1,2 <i>por lo tanto estoy de buenas</i></p> <p>$((a \equiv b) \wedge a) \supset b$</p>	<p>Condicionalización</p> <p>1 p (h) <i>estoy llorando</i></p> <p>2 $\therefore q \supset p$ cd 1 <i>lloro, si me pegan</i></p> <p>$p \supset (q \supset p)$</p>
<p>Dilema constructivo</p> <p>1 $p \vee q$ (h) <i>o estudias o trabajas</i></p> <p>2 $p \supset r$ (h) <i>si estudias, renuncias</i></p> <p>3 $q \supset s$ (h) <i>si trabajas, ganas dinero</i></p> <p>4 $\therefore r \vee s$ dc 1-3 <i>renuncias o ganas dinero</i></p> <p>$((p \vee q) \wedge (p \supset r) \wedge (q \supset s)) \supset (r \vee s)$</p>	

Nota 1. La introducción a la conjunción se puede presentar $(p \wedge q) \supset q$, el sentido es que de una conjunción se puede concluir cualquiera de los conyuntos, el silogismo disyuntivo puede

presentarse como $((\neg p \vee \neg q) \wedge q) \supset \neg p$, el sentido es que, si se niega uno de los dos disyuntos, se concluye el otro.

Tabla 59

Tabla de verdad del silogismo hipotético

$((p$	\supset	$q)$	\wedge	$(q$	\supset	$r))$	\supset	$(p$	\supset	$r)$
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0

Nota 1. Una vez calculados el número de renglones y los patrones de los valores de verdad de las proposiciones, empiece por determinar los valores de las tres implicaciones $(p \supset q)$, $(q \supset r)$ y $(p \supset q)$ con los resultados de las dos primeras implicaciones determine los valores de la conjunción \wedge y con éstos evalúe la implicación de la conclusión con los valores de la tercera implicación.

¿Cómo llevar al ámbito cotidiano las formas argumentales válidas? Si nos damos cuenta son argumentos básicos, por lo que se suelen presentar cotidianamente; no obstante, no somos conscientes de si se trata de una forma válida (tautología) o inválida (contingente); sin embargo practicar las formas válidas en debates o críticas ayudará a tener consciencia de lo que se está diciendo para demostrar que se trata de un argumento válido, como la discusión planteada entre Menganita y Fulanito; así mismo estas formas argumentales válidas suelen estar presentes en las ciencias pues sus explicaciones, si bien se basan, en sus metodologías, también pretenden ser

válidas; por ejemplo, para probar una vacuna para tal enfermedad, se parte de la premisa *si la vacuna funciona, entonces cura la enfermedad, pero resulta que no cura la enfermedad, por lo tanto no funcionó la vacuna*. Esto es un *Modus Tollens*.

Es importante que el docente practique tablas de verdad con las formas válidas previamente a la enseñanza del contenido, así agiliza la técnica, comprende las formas argumentales y recordará fácilmente los mismos.

Orientación didáctica

Sugerencias: Siempre parta de situaciones cotidianas del estudiante y motive a sus estudiantes a dar más ejemplos de los argumentos evaluados.

Para el alumno

Presente en el pizarrón o en proyector las siguientes discusiones o puede asignar a dos estudiantes para que representen las siguientes discusiones en plenaria:

Tabla 60

Discusión cotidiana

<p>Menganita: Fulanito, al principio de la relación acordamos y aceptamos que si alguno de los dos era infiel, entonces se terminaría nuestra relación y como te caché besando a otra siéndome infiel entonces nuestra relación se acabó.</p> <p>Fulanito: No me dejes por favor, nadie te dará todo el amor y apoyo que yo te doy.</p>	<p>Menganita: Fulanito, al principio de la relación acordamos y aceptamos que, si alguno de los dos era infiel, entonces se terminaría nuestra relación, así que si me estas terminando es porque estas deduciendo que te fui infiel.</p> <p>Fulanito: No, en realidad te termino porque me violentas revisando mi celular sin mi consentimiento, aunque no te engaño.</p>
---	--

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Solicite a los estudiantes que formalicen los argumentos de Fulanita en su libreta, el primero tiene que quedar de la siguiente manera $((p \supset q) \wedge p) \supset q$ y el segundo como $((p \supset q) \wedge q) \supset p$, revise las formalizaciones y retroalimente con preguntas y orientaciones sin mencionar la

formalización correcta. Como estrategia pueden usar otras variables, no necesariamente p y q , pueden ser i para recordar fácilmente que se refiere a infiel o r de rompimiento, etc., la idea es que identifiquen mejor las proposiciones a formalizar.

Ahora, mediante participación pregunte ¿Qué argumento es válido y por qué? rescate las respuestas que refieran que el primero es válido ya que en un condicional la verdad del antecedente implica necesariamente la verdad de su consecuente y el segundo es inválido, porque el hecho de terminar la relación no quiere decir que sea por la infidelidad, es decir, de la verdad del consecuente no puede concluir el antecedente en una implicación.

Plantee la siguiente pregunta: ¿Quién comete una falacia y de qué tipo es? Rescate las respuestas que refieran a fulanito en el primer diálogo por ser una falacia *ad misericordiam* ya que está apelando a los sentimientos, ahora presente las mismas discusiones, pero con los complementos siguientes:

Tabla 61

Discusión cotidiana 2

<p>Menganita: <i>Fulanito, al principio de la relación acordamos y aceptamos que si alguno de los dos era infiel (p), entonces (\supset) se terminaría nuestra relación (q) y como te caché besando a otra siéndome infiel (p) entonces nuestra relación se acabó (q).</i> $((p \supset q) \wedge p) \supset q$ Argumento válido.</p> <p>Fulanito: <i>No me dejes por favor, nadie te dará todo el amor y apoyo que yo te doy.</i></p> <p>Menganita: <i>No estás atacando mi argumento ni dando razones para seguir con esto, estas apelando a tus sentimientos y a la piedad, eso es una falacia <i>ad misericordiam</i>.</i></p>	<p>Menganita: <i>Fulanito, al principio de la relación acordamos y aceptamos que, si alguno de los dos era infiel (p), entonces (\supset) se terminaría nuestra relación (q), así que si me estas terminando (q) es porque estas infiriendo que te fui infiel (p).</i></p> <p>Fulanito: <i>No, en realidad te termino porque me violentas revisando mi celular sin mi consentimiento, no es necesario que te termine solo por infidelidad.</i></p>
---	---

Nota 1. Fuente: elaboración propia

Brinde 10 minutos a los estudiantes para estudiar y memorizar las tablas de sentido verifuncional de las conectivas, recuérdelos las siguientes estratégicas: la conjunción es verdadera si y solo si son verdaderos sus conyuntos, en los demás casos es falsa; la disyunción es falsa si y solo si ambos disyuntos son falsos, en los demás casos es verdadera; la implicación es falsa si y solo si el antecedente es verdadero y el consecuente falso, en los demás casos es verdadera, y la coimplicación es falsa si y solo si una de sus implicaciones es falsa y la otra verdadera, en los demás casos es verdadera.

Plantee los siguientes ejercicios y solicite que se respondan en la libreta mediante una tabla de verdad de un solo renglón: *Fulanito promete que será fiel y que será dedicado en la relación;* sin embargo, si es verdad que es fiel, pero es falso que es dedicado en la relación, entonces ¿Su promesa es mentira?

R. Sí $p=1$ y $q=0$ entonces la conjunción es falsa.

Menganita prometió que *no iba a revisar el celular de su novio o no inferiría conclusiones inválidas*, resulta que es falso que deja de no iba a revisar el móvil de su novio, pero es verdad que no infiere conclusiones inválidas ¿Es mentira su promesa?

R. No, si $\neg p = 0$ y $\neg q = 0$, entonces la disyunción es verdadera.

Fulanito afirmó que *si aprobaba las materias entonces se compraría el pase de batalla de su videojuego;* sin embargo, no aprobó algunas materias, por lo tanto, no se compró el pase de batalle, ¿Es falsa su afirmación?

R. No, si $p = 0$ y $q = 0$, entonces la implicación es verdadera

Menganita afirmó que el número 35 es impar si y solo si es divisible entre 2, ¿Es falsa su afirmación?

R. Sí $p=1$ y $q=0$, entonces la coimplicación es falsa.

Revise sus respuestas y retroalimete con el sentido verifuncional de las conectivas lógicas.

Enseñanza del contenido

Brinde el concepto clave de forma argumentativa y el de tablas de verdad, a continuación, mencione que las tablas de verdad son una técnica de gran precisión para distinguir argumentos válidos e inválidos, empiece por dividir el pizarrón o una diapositiva editable en dos, del lado

izquierdo dibuje la tabla vacía del argumento válido de *Menganita* y del lado derecho la tabla vacía del argumento inválido de *Menganita*.

Tabla 62

Tabla de verdad comparativa, entre Modus ponens y falso Modus ponens 1

$((p$	\supset	$q)$	\wedge	$p)$	\supset	q

$((p$	\supset	$q)$	\wedge	$q)$	\supset	p

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Mediante una estrategia inferencial, realice preguntas por cada paso que enseñe, la intención es que el estudiante vaya llenando la tabla. 1. Para saber cuantas filas se tienen que desplegar enseñe la formula $r=2^n$, donde: “r” es el número de renglones o filas; 2, son los valores de verdadero (1) y falso (0) y “n” es el número de proposiciones, entonces pida a los estudiantes hacer el cálculo, aclare que el número de proposiciones no son del total sino en razón de que sean diferentes, es decir son solo dos (p, q) ya que pueden interpretar que son 4 proposiciones porque hay dos p y dos q .

2. Una vez determinadas las filas, comience por el argumento válido de la izquierda dejando en blanco el argumento inválido de la derecha, explique cómo se despliegan los patrones de los valores de verdad de las proposiciones, rellene usted mismo solo la primera columna de p y la tercera de q , ¿Pregunte cómo se rellenarían las otras columnas de las variables? Rescate las respuestas relativas a la repetición de patrones en la segunda p y la segunda q .

Tabla 63

Tabla de verdad comparativa, entre Modus ponens y falso Modus ponens 2

$((p$	\supset	$q)$	\wedge	$p)$	\supset	q
1		1		¿?		¿?
1		0		¿?		¿?
0		1		¿?		¿?
0		0		¿?		¿?

$((p$	\supset	$q)$	\wedge	$q)$	\supset	p

Nota 1. Fuente: elaboración propia

3. Ahora ponga la siguiente operación $((2+3)4)3$ y pregunte a los estudiantes ¿Por dónde se empieza a operar y por donde se termina?, rescate las respuestas que indiquen por el paréntesis más reducido $(2+3)$ luego multiplicarlo por 4 y luego por 3 = 60, de la misma manera indique que se va evaluar primero los paréntesis más reducidos, es decir primero por $(p \supset q)$ esta parte es muy importante cada que vaya colocar el valor de en las celdas de la segunda columna de la implicación, vaya preguntando de la siguiente manera si p es verdadera y q verdadera ¿Entonces la implicación es? Si contestan verdadera la apunta en pizarrón, después repita con la segunda celda si p es verdadera y q falsa ¿Entonces la implicación es? Si contestan falsa, lo anota y así sucesivamente, hasta que sus tablas queden así:

Tabla 64

Tabla de verdad comparativa, entre Modus ponens y falso Modus ponens 1

$((p$	\supset	$q)$	\wedge	$p)$	\supset	q
1	1	1		1		¿?
1	0	0		1		¿?
0	1	1		0		¿?
0	1	0		0		¿?

$((p$	\supset	$q)$	\wedge	$q)$	\supset	p

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Pregunte ¿Cómo evaluar la columna de la conjunción \wedge ? Retome las respuestas que hagan referencia a la toma de valores de la columna de la implicación y los valores de la segunda p , proceda nuevamente a preguntar si la implicación, que en este caso se toma como un conyunto, es verdadera y la segunda p es verdadera ¿Entonces la conjunción es? De las respuestas rescate aquellas que digan verdadera y coloque en la primera celda de la columna de conjunción, repita el mismo procedimiento para las celdas siguientes y finalmente con los resultados de la conjunción y los valores de p evalúe la implicación de la conclusión, es de suma importancia que los estudiantes perciban que la validez se va a determinar por los resultados de esa implicación ya que representa la conexión entre las premisas y la conclusión, recuerde que un argumento es valido si su conclusión se sigue necesariamente de las premisas, así repita el mismo procedimiento para evaluar la segunda implicación, tomando como referencia los valores de la conjunción, que representan el antecedente de implicación y los valores de la segunda q , al final quedará así.

Tabla 65

Tabla de verdad comparativa, entre Modus ponens y falso Modus ponens 3

$((p$	\supset	$q)$	\wedge	$p)$	\supset	q
1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	1	0

$((p$	\supset	$q)$	\wedge	$q)$	\supset	p

Nota 1. Fuente: elaboración propia

Haga la analogía de que la primera fila es el argumento de la discusión que realmente sucedió, pero como tenemos una máquina que permite viajar a otros universos, entonces al viajar en el multiverso de Menganita va a una línea espacio temporal (segunda fila) donde las proposiciones tienen otros valores de verdad y sus estudiantes se dan cuenta irremediablemente de que en cada viaje a los universos de la fila 3 y 4 el argumento siempre es verdadero, por lo tanto, es necesario que cualquier argumento que tenga la forma $((p \supset q) \wedge p) \supset q$ es válido porque la conclusión se sigue necesariamente de sus premisas en los casos posibles y mencione que dicha forma argumental válida se llama *Modus ponens*, pero ¿Qué hay del segundo argumento? ¿Cómo podremos saber mediante tablas de verdad qué es inválido? Repita los pasos 1 a 4 y tendrá la segunda tabla así.

Tabla 66

Tabla de verdad comparativa, entre Modus ponens y falso Modus ponens 4

$((p$	\supset	$q)$	\wedge	$p)$	\supset	q
1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	1	0

$((p$	\supset	$q)$	\wedge	$q)$	\supset	p
1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1	1
0	1	1	1	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0

Nota 1. Fuente: elaboración propia

Coloque en rojo los resultados de la implicación de la conclusión y pregunte a sus estudiantes ¿Por qué es inválido el argumento? Rescate las respuestas relacionadas con que hay un universo donde es falso el argumento. Concluya diciendo que el *Modus ponens* es válido sin importar las proposiciones que sustituyan sus variables. Por lo que si un argumento analizado en tablas de verdad es verdadero en todos los casos, se denomina tautología y si tiene al menos una fila donde es falso, es posible que sea verdadero en algunos casos, pero no en todos, la posibilidad

no es necesidad, como Fulanito le contestó a Menganita en la segunda discusión, luego entonces será inválido y se llamara contingente.

Proporcione a los estudiantes la tabla con las formas argumentales válidas, de el concepto clave de forma argumentativa válida y forma argumentativa inválida y ponga en práctica las tablas de verdad con cada una, recuerde que en el caso de proposiciones negadas los patrones de valor en sus columnas se invierten; por ejemplo, si en p son 1100, en $\neg p$ serán 0011. Proyecte la siguiente imagen y pregunte por qué es inválido el argumento de Osocrates.

Figura 42

Osocrates



Nota 1. Fuente: Autor desconocido. (s.f.). *Osocrates*: silogismo inválido [Meme]. Recuperado de <https://www.facebook.com/FacultadMEMES/posts/osocrates-maddye-la-brovisto-en-graecolatinum/474542459622145/>

El argumento es un falso *modus ponens*, pero como es categórico es decir está cuantificado, se puede ver que el término medio no está distribuido.

Al final solicite a sus estudiantes un texto argumentativo de una cuartilla en favor del tema que ellos decidan utilizando al menos dos formas argumentales válidas que fundamenten su postura, que compartan al menos tres estudiantes sus textos en plenaria y si hay estudiantes que no estén de acuerdo organice un debate esgrimiendo argumentos válidos.

Conceptos clave

Forma argumentativa. “Arreglo de símbolos que muestran la estructura lógica de un argumento, contiene variables, variables enunciativas, pero no enunciados” (Copi y Cohen, 2013, p. 392).

Tablas de verdad. “Arreglo en el que la validez de una forma de argumento puede someterse a prueba mediante la exposición de todas las combinaciones posibles de valores verdad de las variables enunciativas contenidas de esa forma” (Copi y Cohen, 2013, p.396).

Forma argumentativa válida. “Forma argumental que no tiene instancias de sustitución con premisas verdaderas y conclusión falsa” (Copi y Cohen, 2013, p.363)

Forma argumentativa inválida. “Forma argumental que tiene al menos una instancia de sustitución con premisas verdaderas y conclusión falsa” (Copi y Cohen, 2013, p.363).

Ejercicios y transversalización

Mediante tablas de verdad demuestre la validez de las formas argumentativas válidas que llevan por nombre: 1. Eliminación de la conjunción $(p \wedge q) \supset p$, 2. Introducción a la conjunción $(p \wedge q) \supset (p \wedge q)$, 3. Silogismo disyuntivo $((p \vee q) \wedge \neg p) \supset q$. 4. Introducción a la disyunción $p \supset (p \vee q)$, 5. Eliminación de la negación $(a \wedge \neg a) \supset q$, 6. Eliminación de la coimplicación $((a \equiv b) \wedge a) \supset b$

6. Sustituya las variables de las formas argumentativas válidas anteriores por proposiciones relacionadas con las Ciencias Sociales, Ciencias Naturales o Matemáticas.

4.4 Reglas de inferencia

Objetivo del contenido. Demostrar la validez de argumentos complejos aplicando reglas de inferencia (como *Modus Ponens*, *Modus Tollens*, Silogismo Hipotético, etc.) de manera sucesiva, sin necesidad de recurrir a tablas de verdad extensas.

Las tablas de verdad es una técnica sólida para identificar formas argumentativas válidas e inválidas; sin embargo, en una discusión casual o académica difícilmente se emplean debido a su poca practicidad y más cuando un argumento contiene 4 o más proposiciones diferentes, si son 4

variables tendremos 16 filas y si tenemos más de 4 conectivas, las combinaciones y el cálculo de valores convertirían una tabla en algo muy laborioso y tardado, por lo que su uso se recomienda cuando se elaboran argumentos escritos o cuando hay el tiempo suficiente para analizar un argumento escrito.

Observe el siguiente argumento: *Si estudio lógica entonces apruebo el examen; apruebo el examen o me voy de fiesta; resulta que no aprobé el examen; si me voy de fiesta, entonces no hago la tarea; hice la tarea; por lo tanto, no estudie lógica.* Ya a simple vista se nota que hay más de dos variables y más de dos conectivas distintas, entonces aplicar una tabla de verdad sería agobiante ¿Qué se puede hacer para demostrar su validez? Se puede operar con las formas argumentativas válidas para averiguarlo, mismas que ya se estudiaron en el contenido anterior y que sabemos su validez con tablas de verdad.

Para comenzar, piense como analogía en una operación algebraica con paréntesis, para resolverla tenemos que saber calcular operaciones básicas como la suma, la resta, la multiplicación, la división, la potencia y las raíces, de igual manera para demostrar si el argumento anterior es válido se realizan cálculos con las formas argumentales válidas estudiadas, que les llamaremos reglas de inferencia, es decir, son argumentos básicos como las operaciones básicas para determinar si la conclusión se sigue necesariamente de las premisas.

Primero practique las reglas de inferencia, de las hipótesis con los ejercicios que vienen al final de este tema, ¿Qué se puede concluir? en la conclusión justifique con la regla empleada y los numerales o pasos de donde se sacaron; por ejemplo:

Ejercicio	Solución
1. $p \supset q$ (h)	1. $p \supset q$ (h)
2. p (h)	2. p (h)
\therefore ¿Qué se puede concluir?	$\therefore q$ mp 1,2

A continuación, se analiza un argumento sencillo, posteriormente se irá escalando con argumentos que contengan más variables y conectivas; *juego la play y escucho la gata bajo la lluvia; si escucho la gata bajo la lluvia, me acuerdo de él, por lo tanto, ya me acordé de él.* Se numeran y formalizan cada premisa y se coloca delante una h para indicar que son hipótesis ya

que las premisas son supuestos que damos por verdaderos, la conclusión no se enumera, solo se indica con el símbolo \therefore :

1. $p \wedge g$ h *juego la play y escucho la gata bajo la lluvia*
2. $g \supset a$ h *si escucho la gata bajo la lluvia, entonces me acuerdo de él*
- $\therefore a$ *por lo tanto ya me acordé de él*

Ahora proceda a operar con las reglas de inferencia para llegar a la conclusión por cada proposición que deduzca enumere y justifique la regla que se ocupa, pregúntese ¿Cómo llego a la conclusión?, si nos damos cuenta de la primera hipótesis puedo obtener cualquiera de las dos proposiciones mediante la regla o la forma argumentativa válida llamada *eliminación de la conjunción*, entonces saco g y justifico con la regla empleada abreviada y los números o pasos de donde la extraje, como se muestra a continuación:

1. $p \wedge g$ h
2. $g \supset a$ h
- $\therefore a$
3. g *ec 1*

También puede sacar p , pero dicha variable no me serviría para seguir haciendo operaciones, entonces examino el argumento y veo que la conclusión a la puedo extraer haciendo un modus ponens de 2 y 3, listo, ya quedó demostrado que el argumento es válido, porque se justificó empleando argumentos básicos válidos (reglas de inferencia) que me llevaron a la conclusión a , como se muestra a continuación:

1. $p \wedge g$ h
2. $g \supset a$ h
- $\therefore a$
3. g *ec 1*
4. a *mp 2,3* conclusión demostrada

Se presentan un argumento un tanto más complejo

<i>Fulanita es inteligente, pero llega tarde</i>	1. $i \wedge t$ (h)
<i>Si Fulanita llega tarde, reprobaremos</i>	2. $t \supset r$ (h)
<i>Si reprobamos, tendremos problemas</i>	3. $r \supset p$ (h)
<i>Por lo tanto, estamos en problemas</i>	$\therefore p$

¿Cómo llegamos a la conclusión p ?, veo que puedo hacer primero, no puedo sacar ninguna proposición de 2 y 3, pues se trata de una implicación, pero sí puedo sacar i o t de 1, mediante la regla *eliminación de la conjunción*, entonces saco t y la coloco en el paso 4, con su justificación.

1. $i \wedge t$ (h)
2. $t \supset r$ (h)
3. $r \supset p$ (h)
$\therefore p$
4. t ec 1

Después me pregunto ¿Qué otra variable puedo deducir que me lleve a la conclusión? puedo deducir r , mediante modus ponens de 2 y 4.

1. $i \wedge t$ (h)
2. $t \supset r$ (h)
3. $r \supset p$ (h)
$\therefore p$
4. t ec 1
5. r mp 2,4

Y ¿Ahora qué? ya es posible deducir la conclusión p , mediante un modus ponens de 3 y 5 y con ello se demuestra que el argumento es válido.

1. $i \wedge t$ (h)
2. $t \supset r$ (h)
3. $r \supset p$ (h)
$\therefore p$
4. t ec 1

5. r $mp\ 2,4$
 6. p $mp\ 3,5$

Observe de nuevo el argumento, es posible llegar a la conclusión p de otra forma, *después* de sacar t de 1 de los pasos 2 y 3 podemos deducir $t \supset p$ mediante la regla de inferencia denominada *silogismo hipotético*, colocamos dicha implicación en el paso 5 y finalmente deducimos la conclusión con *modus ponens* de 4 y 5, como se muestra a continuación.

1. $i \wedge t$ (h)
 2. $t \supset r$ (h)
 3. $r \supset p$ (h)
 $\therefore p$
 4. t $ec\ 1$
 5. $t \supset p$ $sh\ 2,3$
 6. p $mp\ 4,5$

Ahora estamos en la posibilidad de analizar el primer argumento planteado al inicio de este contenido, formalizamos el argumento.

- | | |
|--|-----------------------------|
| <i>Si estudio lógica entonces apruebo el examen.</i> | 1. $l \supset a$ (h) |
| <i>Apruebo el examen o me voy de fiesta.</i> | 2. $a \vee f$ (h) |
| <i>No aprobé el examen.</i> | 3. $\neg a$ (h) |
| <i>Si me voy de fiesta, entonces no hago la tarea.</i> | 4. $f \supset \neg t$ (h) |
| <i>Hice la tarea.</i> | 5. t (h) |
| <i>Por lo tanto, no estudie lógica.</i> | $\therefore \neg l$ (h) |

En la prueba puedo deducir algunas proposiciones, como se muestra en la izquierda; sin embargo, las únicas proposiciones que nos permitirán llegar o deducir la conclusión $\neg l$ son la 1 y 3, por *modus tollens*, tal como está a la derecha.

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. $l \supset a$ (h) | 1. $l \supset a$ (h) |
| 2. $a \vee f$ (h) | 2. $a \vee f$ (h) |
| 3. $\neg a$ (h) | 3. $\neg a$ (h) |
| 4. $f \supset \neg t$ (h) | 4. $f \supset \neg t$ (h) |
| 5. t (h) | 5. t (h) |

$\therefore \neg l$		$\therefore \neg l$	
6. f	<i>sd 2,3</i>	6. $\neg l$	<i>mt 1,3</i>
7. $\neg t$	<i>mp 4,6</i>		
8. $\neg f$	<i>mt 4,7</i>		
...			

Otra forma de probar la validez de argumentos es mediante la regla de eliminación de la negación ($a \wedge \neg a \supset q$ (o cualquier otra proposición), esta regla es muy efectiva en contextos cotidianos y académicos, para comprender su aplicación es importante abordar el *principio de la explosión* el cual refiere que de una contradicción se puede concluir cualquier proposición; por ejemplo, un estudiante se quiere ir de fiesta, pero sabe que su mamá no le va a dar permiso, entonces le dice a su mamá que: *Iré a estudiar toda la tarde con mi amigo (p)*, la madre experimentada sospecha de esta afirmación, por lo que le da permiso y pasadas las horas le manda mensaje a la mamá de su amigo y ésta le responde: *su hijo no está estudiando aquí con mi hijo ($\neg p$)*, la madre enojada se da cuenta de la evidente contradicción, es decir $p \wedge \neg p$, si recuerda en la primera unidad habíamos dicho que una contradicción no puede suceder, esto lo podemos demostrar con tablas de verdad.

Tabla 67

Tabla de verdad de la contradicción

p	\wedge	$\neg p$
1	0	0
0	0	1

Nota 1. Son dos filas porque solo hay una proposición p .

Como se observa en la tabla, en los dos casos posibles resultan ser falsos, y como esto no puede ser posible se puede concluir cualquier cosa, regresando a nuestro ejemplo, la madre al detectar la contradicción comienza de manera válida a deducir varias proposiciones, *seguro se fue con su novia; seguro está vapeando con sus amigos; seguro está perdiendo el tiempo; le pasó algo, etc.*

¿Cómo podemos usar esta regla para demostrar la validez de un argumento? Cuando afirmamos algo de manera argumentativa, dejamos ver que nuestro argumento no tiene

contradicciones porque de haberlas, invalidaría nuestra conclusión, entonces si estamos en un debate o discusión y hemos emitido nuestro argumento, lo puede demostrar suponiendo lo contrario; por ejemplo, cuando Menganita le dijo a su novio que: *al principio de la relación acordamos si alguno de los dos es infiel (p), entonces (\supset) se terminaría nuestra relación (q) y como te caché besando a otra siéndome infiel (p) entonces nuestra relación se acabó (q). $((p \supset q) \wedge p) \supset q$, sabemos que es válido, pero Menganita es experta en lógica y no quiere dejar dudas de su conclusión, entonces su novio le dice que no es válido lo que dices y ella responde:*

Menganita: *Ok, déjame ser lo más clara posible, supongamos por un momento que no es cierto que te tengo que terminar ($\neg q$); habíamos acordado que, si alguno de los dos es infiel, entonces se terminaría nuestra relación, ¿Cierto?*

Fulanito: *Cierto.*

Menganita: *Ahora si tú dices que no te tengo que terminar entonces no es cierto que me fuiste infiel, ¿Verdad?*

Fulanito: *Sí, bueno... este, mmm, me viste, pero te juro que no la volveré a ver.*

Menganita: *Ok, entonces me dices que no me engañas, pero estas admitiendo al mismo tiempo que me fuiste infiel, luego entonces te estas contradiciendo, por lo tanto, te tengo que terminar. (suena la canción de John Cena).*

Vea la prueba formal que hace Menganita, a quien no le bastó decir un argumento válido que tiene la forma de *Modus ponens*.

1. $p \supset q$ (h) *si alguno de los dos es infiel, entonces se termina nuestra relación*
2. p (h) *te caché besando a otra siéndome infiel*
3. $\therefore q$ *por lo tanto te tengo que terminar*
4. $\neg q$ (h) *supongamos que no me engañas (aquí comienza su demostración)*
5. $\neg p$ *mt 1,4 no es cierto que me fuiste infiel, (aplica un modus tollens).*
6. q *eneg 2,5 te tengo que terminar (se justifica con la regla de eliminación de la negación, ya que se puede observar la contradicción en 2 y 5, es decir de p y $\neg p$, por lo que puede concluir lo que sea.*

Esta demostración se conoce como *reducción al absurdo*, en suma, se supone temporalmente la falsedad de una afirmación y luego se busca que este supuesto sea contradictorio

y como justamente queremos demostrar que lo contrario a nuestra afirmación es absurdo por tener una contradicción, se confirma nuestra afirmación original.

Analicemos la validez del siguiente argumento que nos dan Copi y Cohen (2013), mediante reglas de inferencia y mediante reducción al absurdo.

Si Alina fue nominada, entonces fue a Baja California

Si fue a Baja California, entonces hizo campaña en ese lugar

Si hizo campaña en ese lugar, ella conoció a David

Pero no conoció a David

O Alina fue nominada o alguien más fue electo

Por lo tanto, fue electo alguien más apropiado (p. 423).

Formalizamos, a la izquierda se demuestra la validez con reglas de inferencia, se procura realizar el menor número de pasos posibles y a la derecha será mediante *reducción al absurdo*.

1. $a \supset b$ (h)

2. $b \supset c$ (h)

3. $c \supset d$ (h)

4. $\neg d$ (h)

5. $a \vee e$ (h)

6. $\therefore e$

7. $a \supset d$ sh 1,2,3

8. $\neg a$ mt 4,7

9. e sd 5,8

1. $a \supset b$ (h)

2. $b \supset c$ (h)

3. $c \supset d$ (h)

4. $\neg d$ (h)

5. $a \vee e$ (h)

6. $\therefore e$

7. $\neg e$ (h) se supone lo contrario

8. $a \supset d$ sh 1,2,3

9. a sd 5,7

10. d mp 8,9

11. e eneg. 4,10

Mientras el estudiante practique demostraciones con reglas de inferencia, se irá agilizando su habilidad argumentativa en situaciones cotidianas y académicas, a continuación presentamos algunas equivalencias que se pueden utilizar, también, como reglas de inferencia, para indicar la equivalencia usamos el símbolo de la coimplicación, por ejemplo, para indicar que la negación

conjunta es equivalente a una disyunción negada, simbolizamos de esta forma $(p \downarrow q) \equiv \neg (p \vee q)$, para la equivalencia de la coimplicación simbolizamos $(p \equiv q) \equiv ((p \supset q) \wedge (q \supset p))$.

Tabla 68

Equivalencias

De Morgan u Ockham $\neg(p \wedge q) \equiv (\neg p \vee \neg q)$; $\neg(p \vee q) \equiv (\neg p \wedge \neg q)$; $(\neg p \wedge q) \equiv \neg(p \vee \neg q)$; $(p \wedge \neg q) \equiv \neg(\neg p \vee q)$;	Contraposición $(p \supset q) \equiv (\neg q \supset \neg p)$	Implicación material $(p \supset q) \equiv (\neg p \vee q)$
Absorción $(p \supset q) \equiv (p \supset (p \wedge q))$		

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

¿Cómo saber que son equivalentes? Mediante tablas de verdad si evaluando la conectiva de la coimplicación que indica la equivalencia resultan todos sus casos posibles verdaderos, entonces son equivalentes las proposiciones moleculares; por ejemplo, se somete a tabla de verdad la segunda equivalencia de Morgan u Okcham $\neg(p \wedge q) \equiv (\neg p \vee \neg q)$

Tabla 69

Tabla de verdad de la segunda equivalencia de Ockham

\neg	$(p$	\wedge	$q)$	\equiv	$(\neg p$	\vee	$\neg q)$
0	1	1	1	1	0	0	0
1	1	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1	1

Nota 1. Fuente: elaboración propia.

Sea cuidadoso, para evaluar la conectiva de la coimplicación se toman los valores de la primera columna de la negación, ya que esta gobierna a la conjunción y los valores de la columna

de la disyunción, como los valores de la coimplicación son verdaderos, entonces son equivalentes la conjunción negada y la disyunción.

Las equivalencias son de gran utilidad en una prueba, ya que si tenemos como hipótesis $\neg(p \vee q)$ no podremos deducir p o q , debido a que es una disyunción, pero si hacemos la conversión equivalente es decir $\neg p \wedge \neg q$, podemos deducir $\neg p$ o $\neg q$ mediante eliminación de la conjunción; sin embargo, no es posible usar eliminación de la conjunción en $\neg(p \wedge q)$ porque el símbolo de la negación es quien gobierna y sacar p o q sería desastroso, imagine, *si no es cierto que estoy comiendo y jugando*, deducir *estoy jugando*, es evidentemente inválido. Veamos una prueba donde se usa una equivalencia.

Dorothy vence a la Bruja del Oeste y tiene zapatos mágicos; pero si Dorothy vence a la Bruja del Oeste o choca sus zapatos mágicos, entonces regresa a casa; por lo tanto, Dorothy vence a la Bruja del Oeste y regresa a casa. Demostraremos mediante reducción al absurdo.

- 1 $p \wedge q$ (h)
- 2 $(p \vee r) \supset s$ (h)
- $\therefore p \wedge s$
- 3 $\neg(p \wedge s)$ (h) Aquí suponemos la negación de la conclusión
- 4 $\neg p \vee \neg s$ oc 3 Aquí está la equivalencia de 3 y se abrevia como oc.
- 5 p ec 1
- 6 $p \vee r$ id 5
- 7 s mp 2,6
- 9 $\neg s$ sd 4,5
- 10 $p \wedge s$ eneg 7,9

Orientación didáctica

Se sugiere ser en extremo paciente con los estudiantes, pues las reglas de inferencia requieren de mucha práctica para ser aprendidas y aplicadas, más en los debates y discusiones, siempre parta de ejemplos que refieran a la cotidianidad de los estudiantes.

Para el estudiante

Comience dándoles unos minutos para repasar y comprender las formas argumentativas válidas, ahora solicite que realicen la primera parte de los ejercicios justificando la conclusión con el empleo de las formas argumentativas válidas, es de suma importancia que los haga en clase sin celular, para evitar la consulta de IA. Esto con la finalidad de aplicarlos a argumentos más complejos.

Enseñanza del contenido

Presente el siguiente argumento y pida a los estudiantes que lo formalicen en su libreta estructurado en premisas y conclusión: *juego la play y escucho la gata bajo la lluvia; si escucho la gata bajo la lluvia entonces me acuerdo de él; por lo tanto, ya me acordé de él.*

Para quedar así:

1. $p \wedge g \quad h$ *Juego la play y escucho la gata bajo la lluvia;*
2. $g \supset a \quad h$ *si escucho la gata bajo la lluvia entonces me acuerdo de él;*
3. $\therefore a$ *por lo tanto, ya me acordé de él*

Proporcione el concepto clave de reglas de inferencia, escriba la formalización del argumento en el pizarrón o en una diapositiva editable y pregunte: sabiendo que las formas argumentativas válidas son argumento probados mediante tablas de verdad ¿Cómo puedo llegar a la conclusión a empleando las formas para saber si es válido el argumento? Deles tiempo, en caso de que no conteste alguien empiece a demostrar el argumento, ponga un paso 4 y pregunte ¿Con qué regla puedo extraer una variable de 1? Rescate las respuestas que refieran a la eliminación de la conjunción y extraiga p , porque si bien, puede extraer q , esta variable no nos servirá para seguir haciendo otras operaciones. Después pregunte ¿Con qué regla llego a la conclusión a ? retome las respuestas de *modus ponens*.

1. $p \wedge g \quad h$
2. $g \supset a \quad h$
3. $\therefore a$
4. $g \quad ec 1$
5. $a \quad mp 2.4$

Es importante verificar que cada estudiante haya entendido los pasos, pregunte a aquellos que no participan y regrese a explicar de ser necesario. Repita el procedimiento, pero ahora con este argumento.

<i>Fulanita es inteligente, pero llega tarde</i>	1. $i \wedge t$ (h)
<i>Si Fulanita llega tarde, reprobaremos</i>	2. $t \supset r$ (h)
<i>Si reprobamos, tendremos problemas</i>	3. $r \supset p$ (h)
<i>Por lo tanto, estamos en problemas</i>	$\therefore p$

Una vez, demostrado, brinde el concepto clave de explosión lógica, cuente el ejemplo de la mamá y el hijo que miente, después proporcione los conceptos de reducción al absurdo, proporcione el cuadro de equivalencias y enseñe a demostrar aplicando la regla de eliminación de la negación. Mencione que siempre que quiera demostrar una afirmación, suponga temporalmente que es falsa para encontrar una contradicción y como una contradicción inválida el argumento, entonces queda demostrada su afirmación proyecte o escriba el siguiente diálogo:

Menganita: *al principio de la relación acordamos si alguno de los dos es infiel (p), entonces (\supset) se terminaría nuestra relación (q) y como te caché besando a otra siéndome infiel (p) entonces nuestra relación se acabó (q). $((p \supset q) \wedge p) \supset q$, sabemos que es válido.*

Fulanito: *No es cierto, es inválido lo que dices.*

Menganita: *Ok, déjame ser lo más clara posible, supongamos por un momento que no es cierto que te tengo que terminar ($\neg q$); habíamos acordado que, si alguno de los dos es infiel, entonces se terminaría nuestra relación, ¿Cierto?*

Fulanito: *Cierto.*

Menganita: *Ahora si tú dices que no te tengo que terminar entonces no es cierto que me fuiste infiel, ¿Verdad?*

Fulanito: *Sí, bueno... este, mmm, me viste, pero te juro que no la volveré a ver.*

Menganita: *Ok, entonces me dices que no me engañas, pero estas admitiendo al mismo tiempo que me fuiste infiel, luego entonces te estas contradiciendo, por lo tanto te tengo que terminar. (suena la canción de presentación de John Cena).*

De la misma manera que los argumentos anteriores, vaya enseñando la prueba lógica de Menganita, paso a paso preguntando a los estudiantes para que vayan deduciendo cada variable hasta llegar a la conclusión, enseñe las tablas de verdad para demostrar equivalencias y finalice la clase con la demostración de la prueba de Dorothy, que usa las equivalencias de Morgan u Okcham.

Conceptos clave

Reglas de inferencia. “Una regla de inferencia es una regla para pasar de un conjunto de enunciados, las premisas, a otro enunciado, la conclusión. Una regla de este tipo es válida si preserva la verdad, es decir, si en cualquier circunstancia en la que las premisas sean verdaderas, la conclusión también lo es”. (Sainsbury, 2001, p. 23).

Principio de explosión. “Desde un punto de vista lógico, una contradicción tiene consecuencias catastróficas: de una contradicción se puede derivar cualquier conclusión. A este fenómeno se le conoce como explosión”. (Priest, 2008, p. 2).

La *reductio ad absurdum*. “Es un modo de argumentación que pretende establecer una conclusión mostrando que su negación conduce a una contradicción, es decir, a un absurdo. Si $\neg p$ conduce a una contradicción, entonces $\neg p$ debe ser falsa, y por lo tanto p debe ser verdadera” (Garson, 2013, p. 72).

Ejercicios

¿Qué se puede deducir?

- | | | | | | | | |
|------------------------|-----|------------------------|-----|-----------------------------|-----|--------------------------------------|-----|
| 1. $p \supset q$ | (h) | 1. $\neg p \supset q$ | (h) | 1. $p \supset (p \wedge q)$ | (h) | 1. $(p \vee q) \supset (r \wedge s)$ | (h) |
| 2. p | (h) | 2. $\neg p$ | (h) | 2. p | (h) | 2. $(p \vee q)$ | (h) |
| 3. $\therefore \zeta?$ | | 3. $\therefore \zeta?$ | | 3. $\therefore \zeta?$ | | 3. $\therefore \zeta?$ | |

2) ¿Qué se puede deducir?

- | | | | | | | | |
|------------------------|-----|------------------------|-----|-----------------------------|-----|--------------------------------------|-----|
| 1. $p \supset q$ | (h) | 1. $\neg p \supset q$ | (h) | 1. $p \supset (p \wedge q)$ | (h) | 1. $(p \vee q) \supset (r \wedge s)$ | (h) |
| 2. $\neg q$ | (h) | 2. $\neg q$ | (h) | 2. $\neg (p \wedge q)$ | (h) | 2. $\neg (r \wedge s)$ | (h) |
| 4. $\therefore \zeta?$ | | 3. $\therefore \zeta?$ | | 3. $\therefore \zeta?$ | | 3. $\therefore \zeta?$ | |

3) Aplique *introducción a la conjunción*

- | | | | | | |
|--------|-----|---------------|-----|------------------|-----|
| 1. p | (h) | 1. $p \vee q$ | (h) | 1. $r \supset t$ | (h) |
|--------|-----|---------------|-----|------------------|-----|

2. q (h) 2. q (h) 2. $p \vee q$ (h)
 3. $\therefore \zeta?$ ic 1,2 3. $\therefore \zeta?$ ic 1,2 3. $\therefore \zeta?$ ic 1,2

4) Aplique *eliminación de la conjunción*

1. $p \wedge q$ (h) 1. $(p \vee q) \wedge r$ (h) 1. $(r \supset t) \wedge (t \supset s)$ (h)
 2. $\therefore \zeta?$ ec 1,2 2. $\therefore \zeta?$ ec 1,2 2. $\therefore \zeta?$ ec 1,2

5) ¿Qué se puede deducir?

1. $p \vee q$ (h) 1. $\neg p \vee q$ (h) 1. $p \vee (p \wedge q)$ (h) 1. $(p \vee q) \vee (r \wedge s)$ (h)
 2. $\neg p$ (h) 2. p (h) 2. $\neg p$ (h) 2. $\neg (r \vee s)$ (h)
 3. $\therefore \zeta?$ 3. $\therefore \zeta?$ 3. $\therefore \zeta?$ 3. $\therefore \zeta?$

6) ¿Qué se puede deducir?

1. $p \supset q$ (h) 1. $\neg p \supset q$ (h) 1. $p \supset (p \wedge q)$ (h)
 2. $q \supset r$ (h) 2. $q \supset (r \vee s)$ (h) 2. $(p \wedge q) \supset (r \supset t)$ (h)
 3. $\therefore \zeta?$ 3. $\therefore \zeta?$ 3. $\therefore \zeta?$

Respuestas

1.1 Importancia de la Lógica para el pensamiento crítico

1. No hay contradicción $(a.b).c = a (b.c)$ es verdad, por el axioma de asociatividad, ya lo dijo Pitágoras, si es que lo dijo, el orden de los factores no altera el producto.
2. Sí es contradictorio $(a+b)+c \neq a+(b+c)$ en la suma también aplica el axioma de asociatividad la operación dice que no son iguales \neq cuando en realidad si los son.
4. Sí es contradictorio, lo que afirma es contradictorio a lo que está pasando en la realidad
5. Sí es contradictorio utiliza YouTube para que consuman sus vídeos y exige lo contrario.

2.1 Funciones del lenguaje informativo y emotivo

1. La verdad es que no hay una verdad
leí en una pared de la ciudad
¿Habría sido una virtud o casualidad?
Y sentí inquietud de estar a merced
de tanta sed de dualidad
qué barbaridad
Lo barato sale caro, lo normal es lo raro
¿Estaré sonado?
Me visto despacio, si estoy apurado
Amo ser odiado, y tener la facha de un repetidor
Y la nota de un aprobado
Siempre hago lo que quiero
No lo puedo evitar, tomo para olvidar que el
doctor me prohibió tomar y, gracias a Dios, soy ateo
No consigo empleo por mi cara, creo
es lo lindo de ser feo, pero si espero desespero
di quiero ver el partido entero
ya está, cuánta ambigüedad
esta vida me va a matar
mi corazón vacío no soporta una ausencia más
Y sé que dijo una vez
- Es una contradicción, pero no es informativa
ya que intenta expresar la perplejidad que
sobre las contradicciones que hay en la vida
- Contradicciones informativas en lo social
- Contradicciones propias, pero expresivas
- Contradicciones propias, pero expresivas
- Contradicciones propias, pero expresivas

el Nobel de la paz asesinado al caer

Contradicción informativa

"Es lo malo de ser bueno en este mundo cruel"

(Focaccio, 2012, 0:10 s)

2. "La temperatura máxima hoy será de 32°C con probabilidad de lluvias por la tarde."

Función: Informativa

Justificación: Busca transmitir datos objetivos y verificables sobre el clima.

3. ¡Este nuevo videojuego es absolutamente alucinante! ¡La experiencia es tan intensa que te dejará sin aliento!"

Función: Expresiva

Justificación: Busca transmitir emociones por un videojuego.

4. "El proceso de fotosíntesis convierte la energía lumínica en energía química."

Función: Informativa

Justificación: Busca transmitir datos objetivos sobre las plantas.

5. Discurso político: "Nuestra nación enfrenta una crisis económica con una inflación del 8% anual. ¡Es una situación desgarradora que está destrozando los sueños de las familias trabajadoras! Mi plan propone invertir en energías renovables y recortar gasto público superfluo. Juntos, con valor y determinación, ¡podremos salir de este abismo y construir un futuro radiante para nuestros hijos!"

¿Qué partes son informativas y cuáles expresivas?

Informativas: Nuestra nación enfrenta una crisis económica con una inflación del 8% anual. Mi plan propone invertir en energías renovables y recortar gasto público superfluo

Expresiva: ¡Es una situación desgarradora que está destrozando los sueños de las familias trabajadoras! Juntos, con valor y determinación. ¡Podremos salir de este abismo y construir un futuro radiante para nuestros hijos!"

2.2 Funciones del lenguaje instrumental y reflexivo

1. Instrumental, 2. Expresivo, 3. Reflexivo, 4. Informativo.

2.3 Primeras nociones de argumento (premisas y conclusión) y falacias informales

1. De composición.

[Las leyes son hechas por el Congreso] y [como el Congreso está compuesto por personas], entonces, las leyes están hechas por personas.

2. De composición.

[Si una familia ahorra más dinero, estará mejor económicamente], [si todas las familias ahorran más], por lo tanto, la economía del país mejorará.

3. De composición

[Los números impares no son divisibles entre 2], [el 7 es impar] y [el 9 es impar] Por lo que, la suma de números impares no es divisible entre 2.

4. Por equivoco

[Nuestro producto es 100% natural], [el arsénico es natural], por lo tanto, nuestro producto es seguro.

5. Deberíamos comprar el videojuego de Marvel's Spider-Man 2. [Porque tiene gráficos increíbles] y [porque los juegos de Insomniac Games siempre son de alta calidad].

2.4 Falacias de no relevancia

1. Causa falsa, 2. Ad hominem, 3. Ad misericordiam, 4. Válido, 5. Tu quoque, 6. Ad ignoratiam, 7. Ad hominem 8. Generalización apresurada. 9. Expresivo.

2.5 Falacias de ambigüedad

1. Uso y Mención, 2. Anfibología, 3. Énfasis. 4. Uso y Mención, 5. Anfibología, albures.

3.1 Validez y deducción

1. Sólido, conclusión: 29 es un número divisible entre 1 y entre sí mismo.
2. Sólido, conclusión: en Latinoamérica el desempleo juvenil aumenta.
3. Válido, el oro no es tóxico, conclusión: El oro es tóxico.
4. Sólido, conclusión: la muestra de agua que está a 0°C y 1 atm se congela.

3.2 Tipos de proposición categórica en el silogismo

1. Todos los suscriptores de ese canal son gamers. (a)
2. Ningún streamer profesional es irresponsable con sus horarios. (e)
3. Algunos memes de internet son graciosos. (i)

4. Algunos tweets no son verídicos. (o)

5. Todas las canciones de ese K-pop group son éxitos. (a)

6. Proposición Inicial: "Todos los booktokers son buenos lectores." (Proposición a)

Proposición	Letra	Valor de Verdad (¿1 o 0?)
Inicial: Todos los booktokers son buenos lectores.	a	1 (Verdadera)
Ningún booktokers es buen lector.	e	0
Algunos booktokers son buenos lectores.	i	1
Algunos booktokers no son buenos lectores.	o	0

7. En una discusión, alguien afirma: "Todos los videojuegos de violencia hacen agresivas a las personas" (a).

¿Qué proposición contradictoria (o) podrías usar para intentar refutar su afirmación? Escríbela.

Tu proposición o: "Algunos videojuegos no hacen agresivas a las personas"

Si logras demostrar que tu proposición o es verdadera ¿qué pasa automáticamente con la verdad de la proposición A inicial? Es falsa.

3.3 Silogismo categórico y sus formas válidas

1. Todos los artistas (M) son creativos (P).

Algunos ingenieros (S) son artistas (M).

Por lo tanto, algunos ingenieros (S) son creativos (P).

2. Ningún planeta (P) es una estrella (M).

Júpiter (S) es un planeta (M).

Por lo tanto, Júpiter (S) no es una estrella (P).

3. Inválido, porque de dos premisas negativas no se puede obtener conclusión válida.

4. Inválido, porque de dos conclusiones particulares no se puede deducir conclusión válida.

5. Cambia la primera premisa por Todos los deportistas son ricos.

3.4 Diagramas de Venn

1, 2, 3, y 4 son los mismos diagramas que de las proposiciones a, i, e, o.

5. Válido

6. Válido

7. Válido, se ve en los diagramas del silogismo y la conclusión, esta debería ser todos los S son P, pero también es válida la conclusión Algunos S son P, recuerde que de una universal afirmativa se puede inferir la verdad de la particular afirmativa, véase la relación entre proposiciones alternas y subalternas en 3.2 Tipos de proposición categórica en el silogismo y como es válido intercambiar términos en una particular afirmativa; es decir, de Algunos S son P a Algunos P son S, por conversión, entonces esta conclusión es válida.

4.1 Lenguaje formal

1. Fulanita juega Call of Duty.	p
2. Fulanita escucha a Yeri Mua.	q
3. Si Fulanita juega Call of Duty, entonces se desvela.	$p \supset r$
4. Fulanita se desvela si juega Call of Duty.	$p \supset r$
5. Fulanita escucha a Yeri Mua y está barriendo.	$q \wedge t$
6. Fulanita juega Call of Duty o escucha a Yeri Mua.	$p \vee q$
7. Fulanita escucha Yeri Mua si y solo si está sola en casa.	$q \equiv s$
8. Si Fulanita juega Call of Duty o escucha Yeri Mua, entonces la regañan.	$(p \vee q) \supset w$
9. A Fulanita la regañan si juega Call of Duty o escucha Yeri Mua.	$(p \vee q) \supset w$
10. Si Fulanita no está jugando Call of Duty, entonces su mamá está en casa o no está sola'.	$\neg p \supset (u \vee \neg s)$
11. Si Fulanita escucha Yeri Mua y juega Call of Duty o está sola en casa o no está su mamá, entonces se divierte y no la regañan.	$((q \wedge p) \vee (s \vee \neg u)) \supset (l \wedge \neg w)$

4.2 Sentido verifuncional de las conectivas lógicas

1. En el primer caso estaría mintiendo porque es falsa su afirmación, una implicación es falsa si su antecedente es verdadero y su consecuente es falso, en el segundo caso es verdadera su promesa, una implicación es verdadera si su antecedente es falso y su consecuente verdadero.

Caso A: $p = 1, q = 0$

$$p \wedge q \rightarrow \underline{0}$$

$$p \vee q \rightarrow \underline{1}$$

$$p \supset q \rightarrow \underline{0}$$

Caso B: $p = 1, q = 0$

$p \wedge q \rightarrow \underline{0}$

$p \vee q \rightarrow \underline{1}$

$p \supset q \rightarrow \underline{0}$

Caso C: $p = 1, q = 0$

$\neg p \rightarrow \underline{0}$

$\neg p \vee q \rightarrow \underline{0}$

5. Un amigo te hace una promesa: Si me prestas tu videojuego (p) y termino mi tarea (q), entonces iré a tu fiesta (r).

Hechos: No le prestaste tu videojuego ($p = 0$). Él sí terminó su tarea ($q = 0$). Él no fue a tu fiesta ($r = 0$).

La promesa completa es: $(p \wedge q) \supset r$

Paso 1: Calcula $p \wedge q$ (con $p=0, q=1$) $\rightarrow \underline{0}$

Paso 2: Calcula $(p \wedge q) \supset r$ (Usa el resultado del Paso 1 y $r=0$) $\rightarrow \underline{1}$

Conclusión: Según la lógica, ¿tu amigo cumplió su promesa? Sí / No $\rightarrow \underline{\text{Sí}}$

4.3 Formas argumentativas y tablas de verdad

1. Eliminación de la conjunción $(p \wedge q) \supset p$ 2. Introducción a la conjunción $(p \wedge q) \supset (p \wedge q)$

(p	\wedge	q)	\supset	p
1	1	1	1	1
1	0	0	1	1
0	0	1	1	0
0	0	0	1	0

(p	\wedge	q)	\supset	(p	\wedge	q)
1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	0	0
0	0	1	1	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0

3. Silogismo disyuntivo $((p \vee q) \wedge \neg p) \supset q$

p	\supset	(q	\vee	p)
1	1	1	1	1
1	1	0	1	1
0	1	1	1	0
0	1	0	0	0

4. Introducción a la disyunción $p \supset (p \vee q)$

(p	\vee	q)	\wedge	$\neg p$)	\supset	q
1	1	1	0	0	1	1
1	1	0	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	0

5. Eliminación de la negación $(a \wedge \neg a) \supset q$

(a	\wedge	$\neg a$)	\supset	q
1	0	0	1	1
1	0	0	1	0
0	0	1	1	1
0	0	1	1	0

6. Eliminación de la coimplicación $((a \equiv b) \wedge a) \supset b$

((a	\equiv	b)	\wedge	a)	\supset	b
1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	1	0

4.4 Reglas de inferencia

¿Qué se puede deducir?

$p \supset q$ (h) 1. $\neg p \supset q$ (h) 1. $p \supset (p \wedge q)$ (h) 1. $(p \vee q) \supset (r \wedge s)$ (h)

p (h) 2. $\neg p$ (h) 2. p (h) 2. $(p \vee q)$ (h)

$\therefore q$ mp1,2 3. $\therefore q$ mp1,2 3. $\therefore (p \wedge q)$ mp1,2 3. $\therefore (r \wedge s)$ mp1,2

2) ¿Qué se puede deducir?

1. $p \supset q$ (h) 1. $\neg p \supset q$ (h) 1. $p \supset (p \wedge q)$ (h) 1. $(p \vee q) \supset (r \wedge s)$ (h)

2. $\neg q$ (h) 2. $\neg q$ (h) 2. $\neg (p \wedge q)$ (h) 2. $\neg (r \wedge s)$ (h)

$\therefore \neg p$ mt 1,2 3. $\therefore p$ mt 1,2 3. $\therefore \neg p$ mt1,2 3. $\therefore \neg (p \vee q)$

3) Aplique introducción a la conjunción

1. p (h) 1. $p \vee q$ (h) 1. $r \supset t$ (h)

2. q (h) 2. q (h) 2. $p \vee q$ (h)

3. $\therefore (p \wedge q)$ ic 1,2 3. $\therefore (p \vee q) \wedge q$ ic 1,2 3. $\therefore (r \supset t) \wedge (p \vee q)$ ic 1,2

4) Aplique eliminación de la conjunción

1. $p \wedge q$ (h) 1. $(p \vee q) \wedge r$ (h) 1. $(r \supset t) \wedge (t \supset s)$ (h)

2. $\therefore q$ ec 1,2 2. $\therefore p \vee q$ ec 1,2 2. $\therefore (t \supset s)$ ec 1,2

5) ¿Qué se puede deducir?

$p \vee q$ (h) 1. $\neg p \vee q$ (h) 1. $p \vee (p \wedge q)$ (h) 1. $(p \vee q) \vee (r \wedge s)$ (h)

$\neg p$ (h) 2. p (h) 2. $\neg p$ (h) 2. $\neg (r \wedge s)$ (h)

$\therefore q$ sd 1,2 3. $\therefore q$ sd 1,2 3. $\therefore (p \wedge q)$ sd 1,2 3. $\therefore (p \vee q)$ sd 1,2

6) ¿Qué se puede deducir?

$p \supset q$ (h) 1. $\neg p \supset q$ (h) 1. $p \supset (p \wedge q)$ (h)

$q \supset r$ (h) 2. $q \supset (r \vee s)$ (h) 2. $(p \wedge q) \supset (r \supset t)$ (h)

$\therefore p \supset r$ sh 1,2 3. $\therefore \neg p \supset (r \vee s)$ sh 1,2 3. $\therefore p \supset (r \supset t)$ sh 1,2

Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones

La presente investigación se planteó como objetivo el diseño de un Manual de Lógica con orientaciones didácticas para reforzar el pensamiento crítico en educandos de tres escuelas de EMS de Puebla. Para justiciar su diseño, se atendió a los resultados que obtuvo México en la prueba PISA en su edición 2022, donde se evaluó de manera transversal el pensamiento crítico en los tres rubros en que se divide la prueba, México obtuvo una puntuación promedio de 407 puntos, la cual, se encuentra por debajo del promedio de la OCDE de 470 puntos.

Este rezago en el desarrollo del pensamiento crítico se explica debido a que se ha prescindido de la materia de Lógica como componente básico del marco curricular en los Bachilleratos Generales bajo el anterior modelo educativo de competencias, ya que la Lógica es la base que posibilita el pensamiento crítico. Esto resultó en una contradicción, puesto que se impulsaba el desarrollo del pensamiento crítico con la competencia genérica *piensa y crítica reflexivamente*, pero se pretendía diluir las Humanidades y desaparecer la Filosofía del currículo que apenas comenzaba a formar a los estudiantes en dicha competencia.

En el contexto de Puebla, los Bachilleratos Generales, tanto públicos como privados, representan el 90% de las instituciones de EMS del Estado, por lo que el rezago en cuanto a pensamiento crítico a nivel nacional se traslada a nivel estatal; sin embargo, para corroborar esta afirmación, a nivel institucional se realizó una prueba diagnóstica de razonamiento lógico a los estudiantes de tercer semestre de las tres instituciones en comento, dos de las cuales tuvieron resultados por debajo de la mitad del puntaje de la prueba y solo una se ubicó apenas por encima, la cual, al ser una preparatoria incorporada a la BUAP, cuenta con la materia de Lógica en su plan de estudios, de ahí su resultado apenas suficiente, por lo que se concluye que en México hay un déficit en cuanto a desarrollo del pensamiento crítico en educandos de nivel medio superior.

Lo anterior, repercute enormemente en el nivel superior, debido a que los estudiantes ingresan a las universidades sin contar con habilidades argumentativas y analíticas para pensar críticamente estancando la argumentación válida en sus trabajos y la producción académica en investigación. Por otra parte, aunque la NEM haya reivindicado algunos contenidos de la Lógica en el Área de Conocimiento de Humanidades, la cual es encargada del desarrollo del pensamiento crítico, la diversidad en la formación del docente que imparte dicha disciplina no cuenta con los conocimientos en Lógica para el desarrollo integral de la habilidad en cuestión, por ello la

necesidad de diseñar el presente Manual con orientaciones didácticas que permitan una formación básica en Lógica orientada al pensamiento crítico.

Por otro lado, al manejar un enfoque mixto de investigación, se recabaron las necesidades requeridas que los docentes de Humanidades, de las tres escuelas, percibían para el desarrollo del pensamiento crítico de sus estudiantes mediante el instrumento correspondiente, mismas que constituyeron una Teoría para la enseñanza del pensamiento crítico, la cual, se consideró para el diseño del Manual propuesto, de éstos resultados se puede concluir que el docente requiere una formación en Lógica y de otras habilidades del pensamiento crítico para su desarrollo, lo cual, justifica también el Manual referido, ya que los docentes enfrentan la problemática de ser responsables en el diseño y selección de contenidos en sus planeaciones didácticas y al no tener formación en Lógica se les deja en una desventaja que trasciende a los educandos.

Lo anterior, no implica que México no siga las políticas internacionales en cuanto a pensamiento crítico que vienen impulsando la UNESCO y la OCDE, al contrario, la legislación educativa nacional ha regulado cabalmente la necesidad de impulsarlo, desde su contemplación por primera vez en el Programa Nacional de Educación 2001-2006, hasta el punto de que actualmente se ha normado a nivel constitucional en su artículo 3º como un referente de la excelencia educativa, pasando por la LGE, el Programa Sectorial de Educación, entre otras legislaciones; sin embargo, el problema radica en la formación del pensamiento crítico cuando no se cuenta con las habilidades que aporta la Lógica, convirtiendo el pensamiento crítico en un slogan que no se ejerce, puesto que en las misiones institucionales de varias instituciones educativas, como las que fueron objeto de estudio de esta investigación, perfilan una formación crítica.

Por ello, el presente Manual constituye un apoyo al docente que le permitirá reforzar el pensamiento crítico de sus estudiantes bajo los propósitos de la NEM, el cual dispone de orientaciones didácticas guiadas por una estructura constructivista donde el educando construye su propio conocimiento con la mediación del docente, es importante señalar que el Manual rescata muchos ejemplos de la vida cotidiana del adolescente, ya que si el estudiante encuentra una aplicación de la Lógica en sus contexto inmediato como: la música, los videojuegos, el deporte, las series, el anime, etc., habrá un interés y un aprendizaje significativo que permitirá construir el puente con el abordaje de problemas sociales que afecten su escuela, comunidad, estado y nación, logrando una formación integral con el pensamiento crítico como eje transversal.

En ese sentido, se infiere que la Lógica como elemento indispensable del pensamiento crítico es transdisciplinar y transversal, ya que las Áreas de Conocimiento y los Recursos Sociocognitivos requieren de una fundamentación argumentativa válida y sólida, tanto para explicar fenómenos como para adoptar posturas, tomar decisiones y solucionar problemas, en suma, para pensar críticamente, ya que esta habilidad es una necesidad educativa para tamizar y validar contenidos en redes sociales y evitar la mera replicación de lo que ofrecen las Inteligencias Artificiales.

Por lo descrito, se emiten las siguientes recomendaciones:

Independientemente de la capacidad autodidacta del docente para estudiar el Manual propuesto o formarse con otras lecturas, se sugiere que el gobierno brinde capacitación gratuita en Lógica y pensamiento crítico mediante plataformas electrónicas que expidan constancia para acreditarlos, tanto de escuelas públicas como privadas, así como de docentes que estén en servicio o aquellos que pretendan estarlo, puesto que no hacerlo perpetuaría la actual inconsistencia entre lo que se legisla sobre pensamiento crítico con el rezago en su desarrollo que se refleja en la realidad.

Las instituciones formadoras de docentes deberán integrar en sus planes de estudios asignaturas de Pensamiento Crítico con una amplia carga en contenidos de Lógica, para cubrir la preparación de los futuros docentes; así mismo, al ser transversal el pensamiento crítico, todo estudiante que pretenda ejercer la docencia en nivel medio superior deberá acreditar dicha asignatura como parte de un tronco común.

El Manual es un apoyo, por lo que se invita al docente que una vez estudiado y antes de su aplicación profundice sobre los temas remitiéndose a la búsqueda de los documentos señalados en las referencias de esta investigación, sobre todo de los Manuales de Lógica que sirvieron de apoyo para su diseño.

Se sugiere para la aplicación del Manual, que el mismo sea actualizado con ejemplos y ejercicios que aborden la cotidianidad del estudiante y atiendan su contexto regional, referir inmediatamente a problemas sociales sin empatizar con lo que vive el estudiante puede despertar el desinterés de los educandos y dificultar su aprendizaje.

El docente debe estar al día con las tendencias que consume el estudiante, música, libros, mangas, series, vocabulario, redes sociales; no debe minimizarse los problemas que estén relacionados a esos contenidos, ya que constituyen oportunidades para el ejercicio de la Lógica orientada al pensamiento crítico, si el estudiante percibe que el docente se interesa por su contexto inmediato aumentan las probabilidades de un aprendizaje significativo y se establecerá la conexión para vincular la Lógica con otras disciplinas.

Evite el uso de la Inteligencia Artificial si algún contenido no logra comprenderlo en una primera lectura; no obstante, se recomienda su uso si tras varias lecturas no tiene claridad al respecto o para diseñar nuevos ejercicios que refieran a lo que el estudiante consume en redes sociales.

Como docente, motive a sus estudiantes a brindar más ejemplos de los problemas planteados en el Manual, consérvelos para el diseño de futuros ejercicios, de esta manera estimulará la participación y un ejercicio más dinámico de la Lógica y por tanto del pensamiento crítico.

Así mismo, invite y prepare a sus estudiantes en concursos de Lógica como la Olimpiada Estatal de Lógica en Puebla, es gratuita su inscripción.

Organice debates sobre temas de actualidad, donde los estudiantes basen sus posturas en argumentos válidos e invite a sus estudiantes a resolver sus discusiones no académicas mediante el uso de la Lógica para promover una cultura de la paz que evite cualquier tipo de agresión.

Promueva el uso ético de la Lógica, pues ésta puede ser una herramienta que puede ser usada de manera malintencionada contra la familia, amigos, parejas, maestros y compañeros, el pensamiento crítico implica también conducirse con valores en favor de la sociedad y para resolver problemas, no para agravarlos.

Por último, el pensamiento crítico no siempre requiere de aprender reglas para su ejercicio, porque éstas mismas pueden ser criticables, tenga en mente que aquello que afecte a usted, a sus estudiantes, a su familia o a la sociedad será siempre objeto de un pensar crítico y por tanto debe alzar la voz, para visibilizar y cuestionar, porque la crítica empieza, sí, por la percepción, pero se queda hueca si no se enuncia la cuestión o la contradicción de lo que está afectando, esa es la valía

del pensamiento crítico, una capacidad que tenemos como personas pero que tiene el deber ser de tomar decisiones para denunciar y resolver problemas.

Referencias

- Aristóteles (1995). *Tratados de Lógica (Órganon) II*. Gredos.
- Bachillerato San Andrés (s/f) *El Bachillerato San Andrés: Un Centro Educativo de Excelencia en San Andrés Cholula, Puebla*. Estilos de aprendizaje.
<https://estilosdeaprendizaje.org/directory/bachillerato-san-andres-2/>
- Bálsamo Estévez, M.G. (2022). *Teoría Psicogenética de Jean Piaget. Aportes para comprender al niño de hoy que será el adulto del mañana*. Paraná: Facultad "Teresa de Ávila". Centro de Investigación Interdisciplinar en Valores, Integración y Desarrollo Social.
<https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/13496/1/teor%C3%ADa-psicogen%C3%A9tica-jean-piaget.pdf>
- Blumen, S. (1997). *El desarrollo de las habilidades cognitivas según los avances en las teorías psicológicas*. En *Revista de Psicología de la Pontificia Universidad del Perú XV* (1) 54-95.
- Bordes, M. (2011). *Las Trampas de Circe: Falacias Lógicas y Argumentación Informal*. Cátedra.
- BUAP (2018) *Plan 07*. BUAP. <http://www.dems.buap.mx/sites/default/files/Plan-07.pdf>
- Campirán, Ariel (1999). *El razonamiento crítico: cómo alcanzarlo; una propuesta. Documento electrónico*.
<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/36833/Ergo1998619.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Campirán, A. (2001). *Enseñar a pensar: estrategias didácticas para el desarrollo de las habilidades de pensamiento*." En Guerci de Siufi, Beatriz. (Comp.) (2001) *Filosofía: investigación y enseñanza del Noa del 2001*. (Colección Arte y Ciencia. Serie Educación y Tecnología.). Universidad Nacional de Jujuy.
https://www.uv.mx/apps/afbgcursos/HPCYC/Documentos/431_Campiran_estrateg_didac_Jujuy.pdf
- Campirán, A. (2017) *Habilidades del pensamiento crítico y creativo. Toma de decisiones y solución de problemas. Lecturas y ejercicios para nivel universitario*. Facultad de Filosofía, Universidad Veracruzana.

- Campirán, A. (2019). *Sobre la relación entre las lógicas y el pensamiento crítico*. Andamios, 16(41), 175-195. Epub 20 de mayo de 2020. <https://doi.org/10.29092/uacm.v16i41.721>
- Capon, N., & Kuhn, D. (1979). *Logical reasoning in the supermarket: Adult females' use of a proportional reasoning strategy in an everyday context*. *Developmental Psychology*, 15(4), 450–452. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.15.4.450>
- Caro, J., Diaz, S., Ahedo, D., Zurro, D., Madella, M., Galán, J., Izquierdo, L., Santos, J. y Olmo, R. (2020) *Terra incógnita. Libro blanco sobre transdisciplinariedad y nuevas formas de Investigación en el Sistema Español de Ciencia y Tecnología*. Pressbooks Burgos
- Cassany, D. (2006). *Tras las líneas: Sobre la lectura contemporánea*. Anagrama.
- Case, R. (1985). *Intellectual development: Birth to adulthood*. Orlando: Academic Press.
- Centro de Referencia Nacional de Formación Profesional. (2010). *Introducción a la metodología didáctica*. GRÁFICAS TENERIFE, S.A.
- Cisneros Garbey, S. (2015). *Esbozo de una orientación didáctica universitaria de perspectiva comunicativo accional*. Ponencia. Evento Alba Pedagógica Facultad de Educación Ciencias Sociales y Humanidades. Universidad de Oriente. Noviembre.
- Colegio México (s/f) Nosotros. *Misión*. <https://www.colegio-mexico.mx/nosotros>
- Comisión Europea, Dirección General de Comunicación, (2022). *La Unión Europea: qué es y qué hace, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea*. <https://data.europa.eu/doi/10.2775/240196>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2023). *Estudio económico de América Latina*. <https://www.cepal.org>
- Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos (2019, 30 de septiembre). *Ley Reglamentaria del Artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Mejora Continua de Educación*. Diario Oficial de la Federación.
- Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos (2024a, 1 de abril). *Ley General de Educación*. Diario Oficial de la Federación. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LRArt3_MMCE_300919.pdf

- Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos (2024b, 22 de junio). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- Congreso del Estado Libre y Soberano de Puebla (2023, 6 de octubre). *Ley de Educación del Estado de Puebla*. Periódico Oficial. https://www.congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=13385&Itemid=
- Consejo de la Unión Europea (2018). *Recomendación del consejo relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente*. Publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea el 22 de mayo de 2018. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01))
- Copi, I., & Cohen, K. (2013). *Introducción a la Lógica*. México: Limusa.
- De la Cruz Luis Adrián Márquez Adame Gissela Sauñe Valenzuela Rebeca Valenzuela Argüelles Mario Alberto Hernández Mayorga Teresa Vázquez Mantecón, M. D. M. G. N. C. C. B. R. P. L. M. G. G. L. M. Q. R. R. J. (2013). *Principios Lógicos Supremos. objetos*. UNAM. <http://www.objetos.unam.mx/logica/principiosLogicosSupremos/index.html>
- Delors, J. (1996.) *Los cuatro pilares de la educación” en La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI*, Santillana/UNESCO. pp. 91-103 https://uom.uib.cat/digitalAssets/221/221918_9.pdf
- De Zuazola Serafín, Otaño Aitor, Ruiz Pedro, Mari Sarasua Malen, Ugalde Iñaki Zunzunegi Javier, A. I. A. J. M. B. V. C. T. G. A. H. R. I. J. I. L. F. O. (2008). *Guía Metodológica*. KEI-IVAC.
- Dirección General de Planeación, Programación y Estadística Educativa (2023) *Principales cifras del Sistema Educativo Nacional 2022-2023*. SEP. https://www.planeacion.sep.gob.mx/Doc/estadistica_e_indicadores/principales_cifras/principales_cifras_2022_2023_bolsillo.pdf
- Faure, E., Herrera, F., Kaddoura, A., Lopes, H., Petrovski, A., Rahnema, R., & Champion, F. (1973). *Aprender hacer. Educación para el futuro*. UNESCO. https://www.berrigasteiz.com/monografikoak/inklusibitate/pubs/unesco_aprender%20a%20ser.pdf

- Focaccio, R. (2012). Lo malo de ser bueno [canción]. En *Porfiado*. Warner Music Argentina S. A. https://www.youtube.com/watch?v=S_roMeig-YQ&list=RDS_roMeig-YQ&start_radio=1
- Gamut, L. T. F. (1991). *Logic, language, and meaning: Vol. 1. Introduction to logic*. University of Chicago Press.
- García, R. (2019) *Diccionario de Falacias*. Uso de Razón.
- Garson, J. W. (2013). *What logics mean: From proof theory to model-theoretic semantics*. Cambridge University Press.
- Ginsburg, Herbert y Opper, Sylvia. (1977). *Piaget y la teoría del desarrollo intelectual*. Prentice-Hall.
- Gobierno de México (2017) *Base de datos PLANEA 2017*. http://planea.sep.gob.mx/ms/resultados_anteriores/
- Halliday, M. A. K. (1975). *Learning how to mean: Explorations in the development of language*. Edward Arnold.
- Harada, E. (2008) *Lógica informal y pensamiento crítico algunas distinciones*, En *Antología: Lógica informal y pensamiento crítico*. UNAM Escuela Nacional Preparatoria.
- Hernández, P. (Coord.) (2015) *Estrategias educativas para la alfabetización en México*. UNAM. https://ru.iibi.unam.mx/jspui/bitstream/IIBI_UNAM/L88/2/estrategias_educativas_para_la_alfabetizacion_informativa_en_mexico.pdf
- Hernández-Rodríguez, J. C., & Rodríguez-Ortiz, A. M. (2022). *¡Pongámonle lógica! Aportes al pensamiento crítico, la argumentación y la comprensión lectora a partir del aprendizaje de la lógica formal*. *Folios*, (56), 161-184. Publicación electrónica del 10 de noviembre de 2022. <https://doi.org/10.17227/folios.56-12712>
- Hernández, G. y Rodríguez, G. (2010) *Razonamiento Lógico*. En Di Castro, Valdés, L. A. y Escobar, I. *Enciclopedia de conocimientos fundamentales UNAM-siglo XXI vol. 2*. (pp. 5-18) Siglo XXI editores.
- Herrera, A. (1996). *¿Qué es el pensamiento crítico?*, *Modus Ponens* 2(mayo-agosto 1996)2-3. Incluido después en R. Morado (comp.), *La Razón Comunicada*, Editorial Torres

- Asociados, México, 1999. pp. 17-20.
<https://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/Enc2/herrera.htm>
- Herrera, A. (2008). *La situación de la enseñanza del pensamiento crítico. Pasado, presente y futuro de la enseñanza del pensamiento crítico en México*. Ergo, Nueva Época, octubre 2008, Colecc. Temas Selectos no. 2, p. 15-50.
<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/36599/2008215.pdf;jsessionid=1624F0DD0013F9B363EE3A900E291945?sequence=1>
- Herrera, A y Tores, J. A. (1994) *Falacias*. Editorial Torres Asociados
- Honorable Consejo Universitario de la BUAP (2007). *Modelo Universitario Minerva*. BUAP.
https://csbiologicas.buap.mx/sites/default/files/MUM_Documentos_de_Integraci%C3%B3n.pdf
- Honorable Consejo Universitario de la BUAP (2021). *Plan de Desarrollo Institucional 2021-2025*.
https://repositorio.buap.mx/rcsocial/public/inf_public/2022/0/2021_2025_PDI_vExtensa.pdf
- Honorable Consejo Universitario de la BUAP (2023). *Estatuto Orgánico*. Publicado en la Gaceta Oficial en septiembre de 2024.
<https://comunicacion.buap.mx/sites/default/files/gaceta284-digital.pdf>
- Hurley, P. J. (2018). *A concise introduction to logic* (13a ed.). Cengage Learning.
- Inhelder, B. y Piaget, J. (1996). *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*. Paidós.
- Instituto Gandhi (2024). *Misión*. <https://www.i-gandhi.mx/>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación México (INEE). (2017). *Informe de resultados PLANEA EMS 2017*. INEE.
<http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2017/ResultadosNacionalesPlaneaMS2017.PDF>
- IPCC, (2007) *Cambio climático informe de síntesis*. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf

- Johnson, R. (1992). *The Problem of Defining Critical Thinking* in Stephen Norris (ed.) *The Generalizability of Critical Thinking: Multiple Perspectives on an Educational Ideal*. NY: Teachers College Press. DOI <https://link.springer.com/article/10.1007/s10503-015-9356-4>
- Kant, I. (2014). *Crítica de la Razón Pura*. Gredos
- King, M. L., Jr. (1963, 28 de agosto). *I Have a Dream* [Discurso]. Archivos Nacionales. <https://www.elmundo.es/especiales/2013/internacional/martin-luther-king/texto-integro.html>
- Martínez, B. (2020) @sanbenito [2020, 8 de marzo]. Sin título. [Post] X.
- Morado, Raymundo. (2004). *La lógica en México: raíces, logros y posibilidades*. En Elisabetta di Castro y Guillermo Hurtado (eds.) *Pensar la Filosofía*, UNAM, México, pp. 101-107. <https://www.filosoficas.unam.mx/~morado/Papers/RaicesLogros.htm>
- Mora, R. (2020). *Para comprender a las falacias*. Acued Ediciones.
- Nicolescu, B. *La Transdisciplinariedad, manifiesto*. Multiversidad Mundo Real Edgar Morín, A. C.
- Observatorio Filosófico Mexicano (2009). *Posición del Observatorio Filosófico en torno al lugar de la filosofía en la RIEMS*. Revisado el 1 de junio de 2024. <https://www.filosofia.mx/filosofia-y-riems/>
- OCDE (s/f). *Quiénes somos*. Recuperado el 23 de agosto de 2024 <https://www.oecd.org/en/about.html>
- OCDE (2019a). *Estrategia de Competencias de la OCDE 2019: Competencias para construir un futuro mejor*. OECD Publishing, Paris/Fundación Santillana, Madrid, <https://doi.org/10.1787/e3527cfb-es>
- OCDE (2019b). *Future of Education and skills 2030 OECD Learning Compass 2030*. <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/handle/20.500.12365/17367>
- OCDE (2023a). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*, PISA, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>.

- OCDE (2023b). *Resultados PISA 2023: Fichas informativas México*. OECD, publicado el 5 de diciembre de 2023. <https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/mexico-519eaf88/>
- OIT. (2023). *Informe mundial sobre empleo juvenil*. <https://www.ilo.org>
- ONU (2015). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>
- Orrego, C. (2020) *Filosofía: conceptos fundamentales. Una nueva introducción al pensamiento crítico*. UNAM
- Ossenbach, Gabriela y Somoza, Miguel. (Eds.). (2001). *Los Manuales Escolares como fuente para la historia de la educación en América Latina*. UNED.
- Paul, R. y Elder, L. (2004). *La mini-guía para el pensamiento crítico Conceptos y herramientas*. Fundación para el pensamiento crítico.
- Pérez, Rene (2009) *Atrévete te te* [canción]. White Lion Records https://www.youtube.com/watch?v=vXtJkDHEAAc&list=RDvXtJkDHEAAc&start_radio=1
- Pérez, R. (2023) [@larepublica]. (12 de diciembre de 2023) Residente de “Calle 13” conti que se arrepiente de verso "que va a explotar, como palestino". https://www.tiktok.com/@larepublica.pe/video/7312614236037893382?embed_source=121374463%2C121468991%2C121439635%2C121749182%2C121433650%2C121404359%2C121497414%2C121477481%2C121351166%2C121487028%2C73347566%2C121331973%2C120811592%2C120810756%2C121503376%3Bnull%3Bembed_song_name&refer=embed&referer_url=cadenaser.com%2Fnacional%2F2023%2F12%2F30%2Fresidente-se-arrepiente-de-una-frase-de-la-cancion-atrevete-te-te-relacionada-con-palestina-cadena-ser%2F
- Piaget J. (1991). *Seis estudios sobre psicología*. Editorial Labor S.A.
- Posada, E. J. (2016) *elementos básicos de estadística descriptiva*. Fundación Universitaria Luis Amigo.

- Priest, G. (2008). *An introduction to non-classical logic: From if to is* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Real Academia Española (2014). *Diccionario de la Lengua Española*. RAE. <https://dle.rae.es/>
- Régis MALET (2020). *Investigación para la Comisión CULT – Hacia una educación europea: perspectivas críticas sobre los desafíos futuros*. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/652217/IPOL_STU\(2020\)652217\(SUM01\)_ES.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/652217/IPOL_STU(2020)652217(SUM01)_ES.pdf)
- Ramos, M. E. (2011). *Teoría psicogenética constructivista*. Facultad de Psicología de la UNAM
- Redmond, W. (1999). *Lógica simbólica para todos*. Universidad Veracruzana.
- Rendón, S. (2007). *Significados de la transversalidad en el currículum: un estudio de caso*. *Revista Iberoamericana de Educación*. 43(2). 2–14. DOI: <https://doi.org/10.35362/rie4322337>
- Rivera, José Luis. (2002). *Tópicos para la enseñanza de la Lógica*. *Ergo*, Nueva Época, marzo 2003, no. 12, p. 59-75. <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/36889/ergo1259.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Saladino, A. (2012). *Pensamiento crítico*. UNAM Instituto de Investigaciones Sociales. https://conceptos.sociales.unam.mx/conceptos_final/506trabajo.pdf
- Sampieri, R. y Mendoza C. (2018). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill.
- Sainsbury, R. M. (2001). *Logical forms: An introduction to philosophical logic* (2nd ed.). Blackwell Publishing.
- Scott, C.L. (2015). *El futuro del aprendizaje 2 ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI? Investigación y Prospectiva en Educación*. UNESCO, París. [Documentos de Trabajo ERF, No. 14].
- Secretaría de Educación Pública del Estado de Puebla (2018a) *Mapa Curricular*. <https://sep.puebla.gob.mx/index.php/noticias/content/programas-en-liquidacion-bge-2018>

Secretaría de Educación Pública del Estado de Puebla. (2018b) *Programa de Estudios de Ética en el Cuidado de Sí y del Otro I*.
<https://sep.puebla.gob.mx/index.php/comunicados/content/1er-sem>

Secretaría de Educación Pública del Estado de Puebla. (2018c) *Introducción a la Ciencia Histórica*. <https://sep.puebla.gob.mx/index.php/comunicados/content/1er-sem>

Secretaría de Educación Pública (1982, 28 de mayo) *Acuerdo No. 71 Por el que se determinan objetivos y contenidos del ciclo de Bachillerato*. DOF.
<https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/d3c9731a-2b58-4778-a9c9-ec1a7021eb34/a71.pdf>

Secretaría de Educación Pública. (2001) *Programa Nacional de Educación 2001-2006*.
https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25308w/V2/SEP_S5.pdf

Secretaría de Educación Pública (2008, 21 de octubre). *Acuerdo No. 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato*. DOF.
https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5064951&fecha=21/10/2008#gsc.tab=0

Secretaría de Educación Pública (2009, 23 de junio). *Acuerdo número 488 por el que se modifican los diversos números 442, 444 y 447 por los que se establecen: el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad; las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato, así como las competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la modalidad escolarizada, respectivamente*. DOF.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5095415&fecha=23/06/2009#gsc.tab=0

Secretaría de Educación Pública (2012, 9 de abril). *Acuerdo No. 653 por el que se establece el Plan de Estudios del Bachillerato Tecnológico*. DOF.
https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5266314&fecha=04/09/2012#gsc.tab=0

Secretaría de Educación Pública. (2017) *Planes de Estudio de Referencia del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior*.
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/241519/planes-estudio-sems.pdf>

Secretaría de Educación Pública (2019) *Rediseño del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. Documento base.* (2019-2022).

https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/Documento_Base_redisenio_MCCEMS_Seg_Ed_final.pdf

Secretaría de Educación Pública. (2020) *Programa Sectorial de Educación 2020-2024.* Diario Oficial de la Federación (D.O. F.) 6 de julio de 2020.

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596202&fecha=06/07/2020#gsc.tab=0

Secretaría de Educación Pública (2022a). *Anexo del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior.* Publicado en el DOF el 22 de septiembre de 2022.

https://www.dof.gob.mx/2023/SEP/ANEXO_ACUERDO_MCCEMS.pdf

Secretaría de Educación Pública (2022b) *Marco Curricular Común, EMS 2022 Proyecto de transformación de la Educación Media Superior La Nueva Escuela Mexicana.* SEP.

<https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13516/1/images/MarcoCurricularComunEMS2022.pdf>

Secretaria de Educación Pública. (2023) *Progresiones de Aprendizaje del Área de Conocimiento de Humanidades.*

<https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/Progresiones%20de%20aprendizaje%20-%20Humanidades-%203a%20edicion.pdf>

Secretaría de Educación Pública. (2023b) *Programa de Estudios del Área de Conocimiento de Humanidades I.* SEP

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/Humanidades%20I%20.pdf

Secretaría de Educación pública. (2024) *Documento Base para el Bachillerato General.* SEP

<https://dgb.sep.gob.mx/storage/recursos/2024/02/FsPNWZjKIZ-Documento%20Base%20para%20el%20Bachillerato%20General.pdf>

Stromae. (2024). *Ma Meilleure Ennemie.* [canción]. Stromae, Luc Van Haver y Additional Production by Alexander Seaver.

https://www.youtube.com/watch?v=j-RpvIuazmc&list=RDj-RpvIuazmc&start_radio=1

- Subsecretaría de Educación Media Superior (2023) *La Nueva Escuela Mexicana (NEM) Orientaciones para padres y comunidad en general*.
[https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/La%20Nueva%20Escuela%20Mexicana_orientaciones%20para%20padres%20y%20comunidad%20en%20general_\(Documento\).pdf](https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/La%20Nueva%20Escuela%20Mexicana_orientaciones%20para%20padres%20y%20comunidad%20en%20general_(Documento).pdf)
- UNESCO (1998) *Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI*.
<https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/171>
- UNESCO (2009). *Enseñanza de la Filosofía en América Latina y el Caribe*.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000185119_spa
- UNESCO, UNESCO, UNICEF, Banco Mundial, UNFPA, PNUD, ONU Mujeres y ACNUR (2016). *Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos*.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa
- UNESCO (2022a). *Constitución de la UNESCO*, aprobada el 16 de noviembre de 1945,
<https://mision.sre.gob.mx/unesco/images/Documentos/constitucion.pdf>
- UNESCO (2022b) *Estrategias a Plazo Medio 2022-2029*. UNESCO.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378083?posInSet=3&queryId=3d052dbd-44a5-45a3-bd44-e089c8a33991>
- UNAM (2022) *Programa de Evaluación Curricular*. UNAM.
<http://enp.unam.mx/acercade/pmc.php>
- Valdez, F. (2012). *Teorías educativas y su relación con las tecnologías de la información y de la comunicación*. UNAM.
<https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/88d9d6779a5aab4815e05f82a90a4c7d.pdf>
- Wittgenstein, L. (2009). *Investigaciones filosóficas*. Gredos.
- Zea, L. (1968). *El positivismo en México: nacimiento, apogeo y decadencia*. Fondo de Cultura Económica

Anexos

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Ítems
<p>Lógica.</p> <p>El estudio de las estructuras formales para el razonamiento correcto es el objeto de las lógicas: clásicas y no clásicas; deductivas o no deductivas. La validez de nuestras inferencias y las condiciones para ello es la aportación que nos da la lógica. (Campirán, 2017, p. 42)</p>	<p>Lógica Clásica. “Explica las relaciones entre las premisas y la conclusión de los argumentos deductivos, y proporcionarnos las técnicas para discriminar entre deducciones válidas e inválidas” (Copi y Cohen, 2013, p.363)</p>	<p>Razonamiento condicional. Capacidad para identificar los argumentos deductivos válidos de tipo condicional.</p>	1, 2, 3, 4 y 5
		<p>Razonamiento silogístico. Capacidad de razonamiento para identificar conclusiones válidas en silogismos de tipo categorial.</p>	6, 7, 8, 9 y 10
	<p>Lógica formal. Busca discriminar los argumentos válidos de los inválidos (...) procede primero identificando las conectivas lógicas fundamentales de las que dependen los argumentos deductivos. A partir de estas conectivas se ofrece una explicación general de estos argumentos y se desarrollan los métodos para poner a prueba la validez de los mismos.</p> <p>Este análisis de la deducción requiere de un lenguaje simbólico artificial. (Copi y Cohen, 2013, p. 363)</p>	<p>Formalización del argumento. Capacidad de formalizar un argumento válido al lenguaje simbólico.</p>	11, 12, 13, 14 y 15
		<p>Conclusión del argumento. Capacidad para utilizar reglas de inferencia y extraer la conclusión válida de un argumento formalizado.</p>	16, 17, 18, 19 y 20
<p>Lógica informal. Aborda aspectos de los razonamientos y, sobre todo, de los argumentos (semánticos y pragmáticos, relacionados con el contenido y el contexto, retóricos y dialécticos, es decir, que tienen que</p>	<p>Falacias informales. Capacidad para identificar errores en los argumentos por el mal manejo del contenido en las</p>	21, 22, 23, 24 y 25	

	ver con el ethos del argumentador y el pathos del auditorio así como con los supuestos dialógicos que comparten ambos) que no son y tal vez nunca podrán ser tratados convenientemente a través de la lógica formal. (Harada, 2008. P. 8).	proposiciones que los conforman.	
		Uso del lenguaje. Identifica las funciones del lenguaje en un escrito.	26, 27, 28, 29 y 30

Anexo 2 Instrumento de diagnóstico

Instrucciones

Hola apreciado estudiante, a continuación, te encontrarás una serie de preguntas, las cuáles se te pide amablemente que contestes seleccionando la opción correcta, por lo cual, es importante que no utilices tu celular ni copies a tus compañeros.

Al ser una prueba de lógica, los ejemplos y argumentos no necesariamente corresponden con la realidad, por lo cual, considera las premisas descritas, las cuales en algunos reactivos se encuentran subrayadas para facilitar su identificación, y otras, cuentan con una variable asignada, para la formalización del argumento.

La presente prueba tiene la siguiente notación. Para las conectivas lógicas: conjunción, como “y”, “pero”, etc., se usa el símbolo (\wedge), la disyunción, como “o” se usa (\vee), la implicación, como “entonces” o “,” (\supset) y la negación, como “no es el caso” o “no” con el símbolo (\neg). Con el símbolo (\therefore) se representa la conclusión que puede referir a las palabras “por lo tanto” y se utilizan paréntesis para agrupación.

De antemano, agradezco tu apoyo para contestar la presente, cuya información solo será utilizada para fundamentar una propuesta académica.

Edad: _____ Sexo: M: ____ F: ____ Institución:

Semestre: _____

1. Un experto en video juegos le ha dicho a Juan que, si juega 4 partidas normales diarias en un mes, entonces podrá salir de plata y llegar a oro en una semana; sin embargo, Juan no ha podido jugar las 4 partidas en el tiempo sugerido, por lo que Juan está preocupado, ya que piensa que no saldrá de plata. ¿La conclusión de Juan es?

a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores)

b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores)

c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

2. Ana sabe que, si los niños leen mangas y cómics, éstos tendrán una mejor comprensión lectora en la adolescencia, a lo que Paco le dice que su hermanito de 6 años ha leído muchos mangas, por lo que Ana le responde que seguro desarrollará una buena comprensión lectora. La conclusión de Ana es:

a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores)

b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores)

c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

3. Una minita ha realizado una investigación sobre la contaminación y afirma que, si no se evita la contaminación, la vida del mar desaparece, su amiga le dice que en el Mar muerto no hay vida, a lo que la minita responde: seguro está contaminado. ¿La conclusión de la minita es?

a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores)

b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores)

c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

4. Mariana sabe que, si los michis te aprecian, es porque te traen presas a tu habitación. Sofi le ha dicho que ayer su gato le trajo un ratón, a lo que Mariana le responde: seguro tu michi es buen cazador. ¿La conclusión de Mariana es?

a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores)

b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores)

c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

5. A Paco le gusta Camila y la amiga de ésta le ha dicho que, si a Camila le regalan flores amarillas el 21 de septiembre, entonces aceptará una cita. Paco está desilusionado, porque justo ese día Camila ha aceptado salir con alguien, por lo que él infiere que alguien se le ha adelantado a regalarle flores amarillas. La conclusión de Paco es:

a) Válida (se deduce necesariamente de las frases anteriores)

b) No válida (no se deduce necesariamente de las frases anteriores)

c) Irrelevante (no tiene nada que ver)

6. La maestra de Paty le enseñó que ningún anfibio es reptil, pero en una visita al museo le dejó de tarea investigar por qué ninguna rana es reptil, ¿Qué información necesita Paty para confirmar lo encargado por la maestra?

- a) Que toda rana es anfibia
- b) Que todo reptil es anfibio
- c) Que no toda rana es anfibia
- d) Que algunas ranas son anfibios

7. En un debate sobre quien debería tener prioridad para recibir las vacunas contra el COVID-19, Sara ha logrado que Ángel acepte las siguientes premisas: todas las personas que trabajan en primera línea contra el COVID-19 tienen prioridad para recibir las vacunas contra el COVID-19 y todas las enfermeras y enfermeros trabajan en primera línea contra el COVID-19.

¿Cuál será la conclusión válida de Sara?

- a) Algunas enfermeras tienen prioridad para recibir vacunas contra el COVID-19
- b) Algunos médicos tienen prioridad para recibir vacunas
- c) Todas las enfermeras y enfermeros tienen prioridad para recibir vacunas contra el COVID-19
- d) Todos los médicos tienen prioridad para recibir vacunas COVID- 19

8. La psicóloga de la primaria requiere de una idea justificada que le permita seleccionar a ciertos niños que tienen comportamientos agresivos para ser tratados, ella sabe que Ningún maltratador de animales, tiene respeto por la vida, por otra parte, ha observado en la escuela que Algunos niños maltratan animales, ¿Qué puede concluir válidamente?

- a) Algunos maltratadores de animales son niños
- b) Algunos niños no tienen respeto por la vida
- c) Ningún niño es maltratador de animales.
- d) Algunos niños tienen respeto por la vida

9. Eva ha observado que en su escuela ninguna ARMY es punk, pero Eva si es punk, entonces ¿Qué puede concluir Eva sobre su gusto musical válidamente?

- a) Eva es ARMY
- b) Alguna ARMY es punk
- c) Ninguna punk es ARMY
- d) EVA no es ARMY

10. Pablo tiene un lomito llamado Manteconcha, si todos los perros tienen habilidades para traer la pelota, entonces que puede inferir Pablo:

- a) Manteconcha es un perro
- b) Algunos perros tienen habilidades para traer la pelota
- c) No todos los perros tienen habilidades para traer la pelota
- d) Manteconcha tiene habilidades para traer la pelota

11. Antonio está jugando competitivo en videojuegos de disparos (P). Si esto es cierto, ha hecho muchas kills que le platicará a sus amigos (Q). Pero Antonio no ha hecho ninguna kill (-Q). Por lo tanto, debe ser falso que Antonio juegue competitivo. ¿Cuál es la formalización de este razonamiento válido?

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| a) $\neg Q \supset P$ | b) $P \supset \neg Q$ | c) $P \supset Q$ | d) $Q \supset \neg P$ |
| P | P | $\neg Q$ | Q |
| $\therefore \neg Q$ | $\therefore Q$ | $\therefore \neg P$ | $\therefore \neg P$ |

12. Armando se encuentra en un debate y su postura es a favor de los corridos tumbados, pero no, de que promuevan la narcocultura, por lo que da el siguiente argumento: si México aumenta la seguridad (P), entonces disminuirá la violencia por narcotráfico (Q). Pero si disminuye la violencia por narcotráfico, la composición de corridos tumbados relacionados con las drogas disminuirá (R). Por lo tanto, si México aumenta la seguridad entonces la composición de corridos tumbados relacionados con las drogas disminuirá. ¿Cuál es la formalización de este razonamiento válido?

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) $P \supset Q$ | b) $Q \supset P$ | c) $P \supset R$ | d) $R \supset Q$ |
| $Q \supset R$ | $P \supset R$ | $R \supset Q$ | $Q \supset P$ |
| $\therefore P \supset R$ | $\therefore Q \supset R$ | $\therefore P \supset Q$ | $\therefore R \supset P$ |

13. Zoe le ha dicho a su amiga que, no es posible que una persona te resulte simpática y, a la vez, antipática, ¿Cómo se formaliza dicha afirmación?

- | | | | |
|----------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------|
| a) $A \wedge \neg A$ | b) $A \wedge \neg B$ | c) $\neg (A \wedge \neg B)$ | d) $\neg (A \wedge A)$ |
|----------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------|

14. Raúl se perdió el partido del Real Madrid y no sabe quién anotó el gol que le dio la victoria al equipo español, su amigo le ha dicho que, o Mbappé marcó el gol (P) o fue Vinicius quien lo marcó (Q), quedando con la duda, otro amigo le dijo que Mbappé no anotó el gol (-P), por lo que Raúl deduce que Vinicius anotó el gol del triunfo (Q) ¿Cómo se formaliza dicho razonamiento?

- | | | | |
|----------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| a) $P \vee Q$ | b) $P \vee \neg Q$ | c) $P \vee \neg Q$ | d) $\neg P \vee Q$ |
| $\neg P$ | $\neg Q$ | $\neg P$ | $\neg Q$ |
| $\therefore Q$ | $\therefore P$ | $\therefore \neg Q$ | $\therefore \neg P$ |

15. Sofía sabe que, si revisa sus redes sociales antes de acostarse (P), entonces tardará en conciliar el sueño (Q). Por lo tanto, si no tarda en conciliar el sueño es porque no revisó sus redes sociales antes de acostarse, ¿Cómo se formaliza dicho razonamiento válido?

- a) $P \supset Q$ b) $P \supset Q$ c) $P \supset \neg Q$ d) $P \supset Q$
 $\therefore Q \supset \neg P$ $\therefore \neg Q \supset \neg P$ $\therefore \neg Q \supset P$ $\therefore \neg P \supset \neg Q$

16. Samantha tiene un novio llamado Bryan y ella confía mucho en sus amigas que le dicen lo siguiente por mensaje:

Perla: Si Bryan está con otra (Q) entonces te engaña (R)

Brenda: Bryan no está en la escuela (P)

Naomi: Si Bryan no está en la escuela (P), está con otra (Q)

¿Qué puede concluir Samantha válidamente de los tres mensajes?

- a) R b) P c) Q d) $\neg R$

17. Cuando Ángel ve a Marcy, le late el corazón, pero cuando no la ve, también le late el corazón. ¿Cuál de las siguientes conclusiones producirá un argumento válido?

- a) Ángel está vivo
 b) Ángel está enamorado
 c) A Ángel le late el corazón
 d) Si a Ángel le late el corazón, entonces está vivo o enamorado

18. A Meredith le pareció muy buena la película “*La sustancia*” por lo que afirma que, si no gana el Oscar a mejor película ($\neg P$), se cometerá una injusticia (Q), ¿Qué se sigue de su afirmación?

- a) P
 b) Q
 c) $\neg P$
 d) $P \vee Q$

19. Si la sobrina mató a la condesa (S), el perro ladró (P). Si el mayordomo mató a la condesa (M), el perro ladró (P). La sobrina mató a la condesa (S), si el reloj del comedor fue atrasado a propósito (R). Si el perro ladró (P) y si la condesa se acostó a las once (A), entonces Sherlock Holmes asesinó a la condesa (H). El reloj del comedor fue atrasado a propósito (P) y la condesa se acostó a las once (A). ¿Quién asesinó a la condesa?

- A) El mayordomo (M)
- B) La sobrina (S)
- C) La sobrina y Holmes ($S \wedge H$)
- D) Holmes y el Mayordomo ($H \wedge M$)

20. Anita se dio cuenta que su novió visitó su perfil y piensa que no es cierto que: o no vio mi publicación (-P) o no le dio like (-Q), ¿Qué se sigue?

- a) No vio mi publicación (-P)
- b) No vio mi publicación (-Q)
- c) Vio mi publicación y le dio like ($P \wedge Q$)
- d) Ni vio mi publicación ni le dio like (

21. Nicole es activista feminista y está en un diálogo con Mateo, ella está en contra de la brecha salarial, donde por cada 100 pesos que percibe un hombre una mujer recibe 86 pesos por su trabajo, a lo que Mateo le dice que no confía en sus argumentos, porque en las manifestaciones feministas, pinta y daña el inmobiliario de la ciudad. ¿Por qué es una falacia la respuesta de Mateo?

- a) Porque está utilizando una distracción para llamar la atención y confundir.
- b) Porque dirige un ataque hacia una característica de su oponente.
- c) Porque utiliza una apelación inapropiada a la fuerza o la amenaza.
- d) Porque su opinión se basa en su creencia o en sus emociones.

22. A Raquel le han engañado todos sus exnovios, por lo que le dice a su amigo Juan, que todos los hombres son iguales, a lo que Juan le responde, que todas las mujeres son iguales porque lo han engañado sus parejas anteriores. ¿Por qué están incurriendo ambos en una falacia?

- a) Porque se parte de casos particulares, para generalizar
- b) Porque se apoya en una apelación ilegítima a la ignorancia.
- c) Porque la autoridad a la que se apela no tiene legitimidad específica como experto.
- d) Porque se acepta como causa de algo, algo que en realidad no lo es.

23. La maestra del Colegio, ha afirmado que no se equivoca en sus explicaciones, a lo que uno de sus estudiantes le ha preguntado ¿Por qué? Y ella responde porque no cometo errores. ¿Por qué el estudiante considera que está ante una falacia?

- a) Porque aplica una generalización a casos individuales que ésta no regula.
- b) Porque hace una pregunta que se supone la verdad de alguna proposición oculta en la pregunta.
- c) Por un cambio o confusión de significados dentro del argumento.
- d) Porque la conclusión se asume en una de las premisas.

24. La Universidad de Cambridge es muy importante, al ser cierta dicha premisa, José menciona que se encuentra estudiando en dicha Universidad y que por lo tanto él es importante. ¿Por qué es falaz dicho argumento?

- a) Se han confundido dos o más significados de la misma palabra o frase.
- b) Se combinan palabras de manera imprecisa conduciendo a posibles significados alternativos de un enunciado.
- c) Se extrae una conclusión errónea a partir de los atributos de la totalidad a los atributos de las partes como un todo.
- d) Un término o frase tiene un significado en la conclusión diferente del que tiene una de las premisas.

25. Adán y Mirna están en una discusión sobre el conflicto entre Rusia y Ucrania, Adán dice que un Youtuber y streamer creador de contenido sobre videojuegos, afirma que las sanciones económicas impuestas a Rusia por el conflicto en Ucrania, no servirán para disuadir a Rusia de continuar con la intervención de su país vecino. ¿Por qué resulta una falacia dicha opinión?

- a) Su opinión se basa en su creencia o en sus emociones.
- b) La conclusión se basa en el juicio de una supuesta autoridad que no tiene legitimidad.
- c) Porque está utilizando una distracción para llamar la atención y confundir.
- d) Se combinan palabras de manera imprecisa conduciendo a posibles significados alternativos de un enunciado.

26. Cuando en una página de internet nos piden seleccionar las imágenes de un puente o un autobús para demostrar que no somos robots ¿A qué tipo de discurso corresponde lo descrito?

- a) Directivo
- b) Expresivo
- c) Informativo
- d) Interrogativo

27. La Ciudad de Puebla se encuentra a 19.03793° N y 98.2035° O con una superficie de 546 km cuadrados, ¿Qué tipo de discurso es dicha información?

- a) Directivo
- b) Informativo
- c) Expresivo
- d) Exclamativo

28. El sabor de tu boca y el color de tu piel,
piel, boca, fruta mía de estos días veloces,
dímelo, fueron sin cesar a tu lado
por años y por viajes y por lunas y soles

(Neruda, 2005, p. 179)

¿Cuál es el tipo de discurso de la cita

- a) Directivo
- b) Informativo
- c) Expresivo
- d) Imperativo

29. ¡Berenice! – Invoco su nombre –, ¡Berenice! Y ante este sonido se conmueven mil
tumultuosos recuerdos de las grises ruinas. ¡Ah, acude vívida su imagen a mí, como en sus
primeros días de alegría y de dicha! ¡Oh encantadora y fantástica belleza!

(Shakespeare, s/f, p.4)

¿Qué tipo de discurso es el pasaje?

- a) Informativo
- b) Directivo
- c) Neutral
- d) Expresivo

30. El Gobierno de la presidenta publicó en el Diario Oficial de la Federación la reforma de la
Supremacía Constitucional, que tiene como objetivo blindar cambios constitucionales. ¿Qué tipo
de discurso tratan estas líneas?

- a) Informativo
- b) Directivo
- c) Neutral
- d) Expresivo

Anexo 3. Tabla de categorías para docentes

Categorías centrales	Dimensiones	Definición	Entrevista	
			Pregunta	Items
Pensamiento crítico. Se encarga del andamiaje clave para, sobre todo, evaluar modelos y teorías que se proponen como aparatos mediante los cuales se argumenta eficazmente y/o explican problemas y soluciones, al tiempo de la mejor toma de decisiones (Campirán, 2019, p. 186).	Habilidades del pensamiento	Son un tipo especial de procesos mentales que permiten el manejo y transformación de la información (Campirán, 2000, p. 45).	1. ¿Qué entiendes por pensamiento crítico? 2. ¿Cuál piensas que es la importancia del pensamiento crítico? 3. ¿Qué habilidades del pensamiento consideras que deben desarrollar los estudiantes para pensar críticamente? 4. ¿Qué necesidades, como docente, se requieren para fortalecer el desarrollo del pensamiento crítico en tus estudiantes?	1, 2, 3 y 4
	Toma de decisiones	El proceso mediante el cual se realiza una elección entre las opciones o formas para resolver diferentes situaciones de la vida en diferentes contextos (Campirán, 2017, p. 80)	5. ¿Qué entiendes por toma de decisiones? 6. ¿Cómo se relaciona el proceso de toma de decisiones con el pensamiento crítico? 7. ¿Qué consideras que se necesita para enseñar este proceso de manera adecuada?	5, 6, 7
	Resolución de problemas	Resolución es ofrecer una aplicación de la solución previamente dada a un problema, por tratarse de	8. Para ti ¿Qué significa la resolución de problemas?	8, 9 y 10

		situaciones: análogas, idénticas, o equivalentes. (Campirán, 2017, p. 95)	9. ¿Cómo se relaciona la resolución de problemas con el pensamiento crítico? 10. ¿Qué consideras que se necesita para la enseñanza de resolución de problemas?	
Lógica. El estudio de las estructuras formales para el razonamiento correcto es el objeto de las lógicas: clásicas y no clásicas; deductivas o no deductivas. La validez de nuestras inferencias y las condiciones para ello es la aportación que nos da la lógica. (Campirán, 2017, p. 42)	Inferir	Experiencia de, con y sin aparato teórico: <ul style="list-style-type: none"> • Visualizar consecuencias estructurales y de contenido partiendo de juicios. • Visualizar supuestos estructurales y/o de contenido partiendo de juicios. • Identificar y evitar consecuencias aparentes, falaces y errores categoriales (Campirán, 2017, p. 35). 	11. ¿Qué piensas que es inferir? 12. ¿Qué papel juega la inferencia en el pensamiento crítico? 13. ¿Cómo logras que tus estudiantes aprendan a inferir válidamente?	11, 12 y 13
	Argumentar	Experiencia de, con y sin aparato teórico: <ul style="list-style-type: none"> • Visualizar premisas a partir de conclusiones y viceversa. • Identificar la lógica subyacente del argumento. • Hilar argumentos en argumentaciones que justifiquen y/o expliquen. 	14. ¿Cómo defines la argumentación? 15. ¿Qué papel juega la argumentación en el pensamiento crítico? 16. ¿Qué consideras necesario para la enseñanza de la argumentación válida?	14, 15 y 16

		<ul style="list-style-type: none"> • Usar diagramas y/o esquemas argumentativos y/o formas lógicas válidas. • Identificar y evitar falacias (Campirán, 2017, p. 35) 		
	Relación entre lógica y pensamiento crítico.	<p>El pensamiento crítico es una actividad cuya práctica hace que sus agentes atiendan un andamiaje más amplio que el de los lógicos. El razonador lógico es un agente de la estructura o forma que toman las representaciones que sobre el mundo se tienen, mientras que el pensador crítico es un agente que complementa la tarea del agente lógico mediante el agente conceptual, uniendo ambos agentes en un contexto, permeado por un trasfondo e intentando explicar y argumentar mediante modelos y teorías su visión de lo real. (Campirán, 2019, pp.192-193)</p>	<p>17. ¿Qué entiendes por lógica?</p> <p>18. ¿Cuál es la relación entre lógica y pensamiento crítico?</p> <p>19. Desde tu labor docente ¿Qué consideras necesario para la enseñanza de la lógica?</p> <p>20. ¿Qué consideras necesario para contextualizar la práctica de la lógica a la realidad del estudiante?</p> <p>21. ¿Qué función tendría la lógica para la toma de decisiones?</p> <p>22. ¿Qué función tendría la lógica para la resolución de problemas?</p>	17, 18, 19, 20, 21 y 22

Anexo 4 Instrumento para docentes

GUIÓN DE LA ENTREVISTA PARA DOCENTES

Instrumento que forma parte de la tesis “Propuesta de un Manual de Lógica para el fortalecimiento del Pensamiento Crítico en educandos de dos Bachilleratos de Puebla”

Cuestionario para aplicar al docente

El presente instrumento tiene por objetivo identificar las necesidades que requiere el docente de Humanidades de Bachillerato General _____, para fortalecer el desarrollo del pensamiento crítico, los elementos de éste y la enseñanza de la lógica en sus estudiantes. Por lo cual, los datos personales del participante en la video grabación serán confidenciales y tratados desde los principios de ética y privacidad de la información, a los que se compromete el C. Iván Rodríguez Rodríguez, como responsable de la investigación, con la entrega de la respectiva carta de confidencialidad de información y cuyas respuestas solo servirán para fundamentar una propuesta académica, agradeciendo de antemano su disposición para responder las siguientes preguntas:

Edad:

Sexo:

Años de experiencia docente:

Máximo grado de estudios:

Especialidad:

1. ¿Qué entiendes por pensamiento crítico?
2. ¿Cuál piensas que es la importancia del pensamiento crítico?
3. ¿Qué habilidades del pensamiento consideras que deben desarrollar los estudiantes para pensar críticamente?
4. ¿Qué necesidades, como docente, se requieren para fortalecer el desarrollo del pensamiento crítico en tus estudiantes?
5. ¿Qué entiendes por toma de decisiones?
6. ¿Cómo se relaciona el proceso de toma de decisiones con el pensamiento crítico?
7. ¿Qué consideras que se necesita para enseñar este proceso de manera adecuada?
8. Para ti ¿Qué significa la resolución de problemas?
9. ¿Cómo se relaciona la resolución de problemas con el pensamiento crítico?
10. ¿Qué consideras que se necesita para la enseñanza de resolución de problemas?

11. ¿Qué piensas que es inferir?
12. ¿Qué papel juega la inferencia en el pensamiento crítico?
13. ¿Cómo logras que tus estudiantes aprendan a inferir válidamente?
14. ¿Cómo defines la argumentación?
15. ¿Qué papel juega la argumentación en el pensamiento crítico?
16. ¿Qué consideras necesario para la enseñanza de la argumentación?
17. ¿Qué entiendes por lógica?
18. ¿Cuál piensas que es la relación entre lógica y pensamiento crítico?
19. Desde tu labor de docente ¿Qué consideras necesario para la enseñanza de la lógica?
20. ¿Qué consideras necesario para contextualizar la práctica de la lógica a la realidad del estudiante?
21. ¿Qué función tendría la lógica para la toma de decisiones?
22. ¿Qué función tendría la lógica para la resolución de problemas?

Carta de confidencialidad de información y datos personales

Heroica Puebla de Zaragoza, a __ de _____ de 2024.

DOCENTE DE HUMANIDADES

P R E S E N T E

El que suscribe C. Iván Rodríguez Rodríguez, estudiante de la Maestría en Educación Superior de la Facultad de Filosofía y Letras de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, acepta las condiciones de resguardo y confidencialidad de datos personales, éstos serán tratados desde los principios de ética y privacidad de la información. Los datos recabados en la entrevista que se video grabará serán únicamente para fines académicos y de investigación.

La información que me sea proporcionada podría ser considerada, según el caso, como reservada, privilegiada y confidencial, en los términos de las leyes aplicables, por lo que me obligo a protegerla, reservarla, resguardarla y no divulgarla, utilizándola única y exclusivamente para fundamentar una propuesta académica.

A t e n t a m e n t e

Lic. Iván Rodríguez Rodríguez

Estudiante de la Maestría en Educación Superior, Facultad de Filosofía y Letras de la Benemérita Universidad Autónoma de