

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y
EDUCACIÓN**

UNIDAD DE POSGRADO

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN**



TESIS

**La Lógica como Estrategia Didáctica Cognitiva Para Desarrollar el
Pensamiento Lógico Matemático en los estudiantes del Primer Ciclo de
la Escuela Profesional de Matemática de la Universidad Nacional Pedro
Ruiz Gallo**

Presentada para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la
Educación con mención en Investigación y Docencia

Investigador: Córdova Descalzi, Rolando Javier

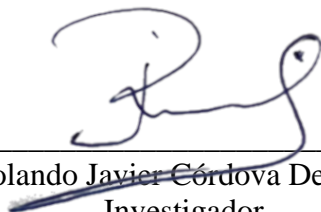
Asesor: Pérez Cabrejos, Luis

Lambayeque - Perú

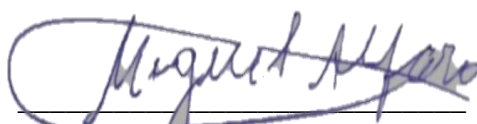
2021

La Lógica como Estrategia Didáctica Cognitiva Para Desarrollar el Pensamiento Lógico Matemático en los estudiantes del Primer Ciclo de la Escuela Profesional de Matemática de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

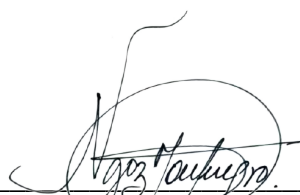
Tesis presentada para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Investigación y Docencia



Rolando Javier Córdova Descalzi
Investigador



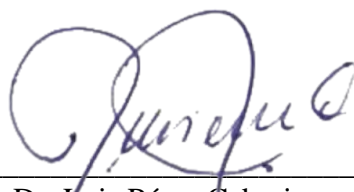
Dr. Miguel Alfaro Barrantes
Presidente



M.Sc. Nora Noelia Ugaz Montenegro
Secretaria



Dra. Miriam Francisca Valladolid Montenegro
Vocal



Dr. Luis Pérez Cabrejos
Asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

N° 131-VIRTUAL

Siendo las 12:00 horas, del día lunes 08 de noviembre de 2021, se reunieron vía online mediante la plataforma virtual Google Meet: <https://meet.google.com/dsf-tyop-ksv>, los miembros del jurado designados mediante Resolución N°2662-2019-UP-D-FACHSE, de fecha 11 de noviembre de 2019, integrado por:

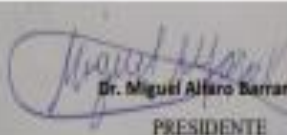
Presidente	: Dr. Miguel Alfaro Barrantes.
Secretario	: M.Sc. Nora Ugaz Montenegro.
Vocal	: Dra. Miriam Francisca Valladolid Montenegro.
Asesor Metodológico	: Dr. Luis Pérez Cabrejos.
Asesor Científico	: ..



La finalidad es evaluar la Tesis titulada: "La Lógica como Estrategia Didáctica Cognitiva Para Desarrollar el Pensamiento Lógico Matemático en los estudiantes del Primer Ciclo de la Escuela Profesional de Matemática de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo", presentada por el testista Rolando Javier Córdova Descalzi, para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación, mención: Investigación y Docencia. Producido y concluido el acto de sustentación, de conformidad con los artículos 131 al 140 del Reglamento General del Vicerrectorado de Investigación (aprobado con Resolución N° 018-2020-CU de fecha 10 de febrero del 2020); los miembros del jurado procedieron a la evaluación respectiva, haciendo las preguntas, observaciones y recomendaciones al(los) sustentante(s), quien(es) procedió(eron) a dar respuesta a las interrogantes planteadas.

Con la deliberación correspondiente por parte del jurado, se procedió a la calificación de la Tesis, obteniendo un calificativo de (18) (DIECIOCHO) en la escala vigesimal, que equivale a la mención de MUY BUENO

Siendo las ...1:13pm..... horas del mismo día, se dio por concluido el acto académico online, con la lectura del acta y la firma de los miembros del jurado.


Dr. Miguel Alfaro Barrantes
PRESIDENTE


M.Sc. Nora Ugaz Montenegro
SECRETARÍA


Dra. Miriam Francisca Valladolid Montenegro
VOCAL

====OBSERVACIONES:

El presente acto académico se sustenta en los artículos del 39 al 41 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (aprobado con Resolución N° 270-2019-CU de fecha 4 de octubre del 2019); la Resolución N° 467-2020-R de fecha 12 de mayo del 2020 que ratifica la Resolución N° 004-2020-VIRTUAL-Vicer del 07 de mayo del 2020 que aprueba la transmisión virtualizada para la presentación, aprobación de los proyectos de los trabajos de investigación y de sus informes de investigación en cada Unidad de Investigación de las Facultades y Escuela de Posgrado; la Resolución N° 0272-2020-V-D-NG-FACHSE de fecha 21 de mayo del 2020 y su modificatoria Resolución N° 0080-2020-V-D-NG-FACHSE del 27 de mayo del 2020 que aprueba el INSTRUCTIVO PARA LA SUSTENTACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN Y TESIS VIRTUALES.

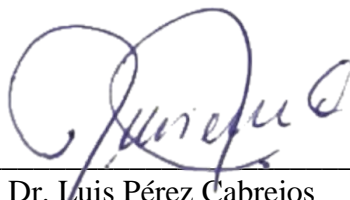
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Rolando Javier Córdova Descalzi investigador principal, y Luis Pérez Cabrejos asesor del trabajo de investigación “LA LÓGICA COMO ESTRATEGIA DIDACTICA COGNITIVA PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO” declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que pueda conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 24 de septiembre de 2021



Rolando Javier Córdova Descalzi
Investigador principal



Dr. Luis Pérez Cabrejos
Asesor

AGRADECIMIENTO

A **Dios** por todas sus bendiciones.

A mis **Padres** (+), sin su apoyo y ayuda no hubiera sido posible esta investigación.

A mi **Familia Córdova Talledo**, por su amor y paciencia.

A mi **Asesor** un verdadero guía por su paciencia y profesionalismo.

A los **Alumnos** de la Escuela Profesional de Matemática de la Facultad de Ciencia Física y Matemática.

A la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque - **UNPRG**.

INDICE

Resumen/abstract

Introducción..... 1

Capítulo I: DISEÑO TEÓRICO

1.1. Evolución histórica del objeto de estudio

1.1.1. Análisis histórico de la lógica..... 3

1.1.2. La cultura del pensamiento..... 4

1.1.3. El pensamiento lógico en la educación latinoamericana..... 5

1.1.4. El pensamiento crítico en la educación peruana..... 6

1.2. El problema en la Institución

1.2.1. Descripción del Problema de la Escuela Profesional de Matemática.....8

1.3. Antecedentes de la Investigación..... 9

1.4. Fundamentación Científica del Modelo Teórico

1.4.1. La Lógica según Aristóteles..... 10

1.4.2. La Inteligencia Lógica según Howard Gardner..... 18

1.4.3. El Aprendizaje Significativo según Ausubel..... 21

1.4.4. La Estrategia Didáctica cognitiva según Marzano-Sprenger..... 24

1.5. Presentación del Modelo Teórico

1.5.1. La Lógica como ciencia..... 30

1.5.2. La Estrategia Didáctica Cognitiva..... 46

Capítulo II: MÉTODOS Y MATERIALES

2.1. El problema de la Investigación

2.1.1. Descripción del Problema de Investigación. 58

2.1.2. Formulación del Problema de Investigación. 59

2.1.3. Objetivos. 59

2.1.4. Hipótesis.....	60
2.1.5. Variables	60
2.1.6. Operacionalización de las variables.....	61
2.1.7. Justificación e Importancia.....	63
2.2. Metodología de la Investigación	
2.2.1. Tipo y diseño de investigación.....	64
2.2.2. Población y muestra.	65
2.2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	66
Capítulo III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
3.1. Análisis y discusión de los resultados o de los instrumentos utilizados	
3.1.1. Criterios para el análisis de las respuestas de los estudiantes	69
3.1.2. Cuestionario de Inteligencia Lógico Matemática.....	69
3.1.3. Análisis de los resultados.....	70
3.1.4. Resultado final	85
3.1.5. Discusión de los resultados	86
3.2. Etapa de significación práctica.	
3.2.1. Presentación de la Propuesta.....	87
3.2.2. Recomendaciones Metodológicas.....	92
3.2.3. Validación de la Propuesta.....	94
Capítulo IV: CONCLUSIONES	
4.1. Conclusiones.....	95
Capítulo V: RECOMENDACIONES	
5.1. Recomendaciones.....	97
BIBLIOGRAFÍA.....	88
ANEXOS	

Anexo 01.- Juicios de expertos.....	100
Anexo 02.- Firmas de los Expertos.....	105
Anexos 03.- Informe de originalidad – Turnitin	108

RESUMEN

La Lógica del nivel secundario como un tema del curso de filosofía/psicología, ha permitido la indiferencia a los cursos de lógica y a la deficiencia en su desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes ingresantes a la Escuela Profesional de Matemática de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque. Estas situaciones a demandado la creatividad y flexibilidad del docente en la planificación didáctica de la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes ingresantes a dicha Escuela Profesional. El presente estudio “La Lógica como Estrategia Didáctica Cognitiva” tiene por objetivo de desarrollar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes de los primeros ciclos de la Escuela Profesional de Matemática de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo-Lambayeque. Se utilizó una metodología de enfoque mixto y de tipo investigación-Planificación Didáctica: ¿Qué enseñar?, ¿Por qué enseñar?, ¿A quién enseñar? y ¿Cómo enseñar? De igual manera, mediante un pre y post - test y planificación didáctica se efectuó la evaluación de los resultados. Se deduce que la propuesta desarrolla el pensamiento lógico matemático, el aprendizaje significativo, pensamiento investigativo y cambios pragmático en la actitud hacia la asignatura de Lógica Matemática universitaria.

PALABRAS CLAVES: Pensamiento, inteligencia, aprendizaje, didáctica.

ABSTRACT

The logic of the secondary level as a subject of the philosophy / psychology course, has allowed the indifference to the logic courses and the deficiency in their development of the mathematical logical thinking of the students entering the Professional School of Mathematics of the Pedro Ruiz National University Rooster of Lambayeque. These situations have demanded the creativity and flexibility of the teacher in the didactic planning of the teaching-learning of the students entering said Professional School. The present study "Logic as Cognitive Didactic Strategy" has the objective of developing the mathematical logical thinking of the students of the first cycles of the Professional School of Mathematics of the Pedro Ruiz Gallo-Lambayeque National University. A mixed approach and research-type methodology was used - Didactic Planning: ¿What to teach?, ¿Why teach?, ¿Who to teach? and ¿How to teach?. In the same way, by means of a pre and post - test and didactic planning, the evaluation of the results was carried out. It follows that the proposal develops logical mathematical thinking, meaningful learning, investigative thinking and pragmatic changes in attitude towards the subject of University Mathematical Logic.

KEY WORDS: Thought, intelligence, learning, didactics.

INTRODUCCIÓN

Los Planes de Estudios de la Escuela Profesional de Matemática de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Lambayeque, consideran a la Lógica Matemática como una asignatura eminentemente formativa e instrumental. Formativa porque atañe a las facultades mismas del estudiante. Instrumental porque permite crear conocimiento científico.

La presente investigación se ha elaborado tomando en cuenta la tetra cognición:

Pensamiento – Inteligencia lógica - aprendizaje significativo - Estrategia didáctica

Cognitiva. Pensamiento porque es el resultado de un proceso cognitivo “El Pensar”, que representa de un modo general y abstracto los objetos del mundo bajo la forma de Concepto, Juicio y Raciocinio. Inteligencia Lógica porque es la capacidad humana de percibir y utilizar las relaciones abstractas (Conceptos y Juicios) y evaluar (Raciocinios).

Aprendizaje Significativo porque es el resultado de un proceso cognitivo “El Relacionar” propia de la capacidad de pensamiento, que relaciona la información entrante con aquella de la estructura cognitiva bajo la forma de representaciones, conceptos y proposiciones.

Estrategia Didáctica cognitivo porque está asociado al proceso cognitivo, por lo cual se logra y se aplica los procedimientos como instrumentos intencionales y flexibles para obtener representaciones, conceptos y proposiciones (aprendizaje significativo). Es decir, el pensamiento e Inteligencia forma la estructura cognitiva de un ser humano, y el aprendizaje significativo y estrategia didáctica cognitiva forma la psico didáctica cognitiva del ser humano.

El principal objetivo de esta investigación es desarrollar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes del primer ciclo de la Escuela Profesional de Matemática de la UNPRG-Lambayeque, y su contenido lo hemos considerado en cuatro capítulos:

En el primer capítulo tratamos el Diseño Teórico: se ha hecho una descripción de evolución histórica del objeto de estudio, los antecedentes y fundamentación de la investigación, como también de la presentación del modelo teórico de la propuesta.

En el segundo capítulo consideramos el Marco Teórico: se ha tratado del problema y metodología de la investigación.

En el tercer capítulo consideramos los Resultados y Discusión: presentamos el análisis y discusión de los resultados o de los instrumentos utilizados.

En el cuarto capítulo mostramos las Conclusiones.

En el quinto capítulo presentamos los Resultados.

Capítulo I:

DISEÑO TEÓRICO

1.1. Evolución histórica del objeto de estudio

1.1.1. Análisis histórico de la lógica

Muñoz (1979) resalto que, desde los tiempos de Aristóteles, la lógica se viene desarrollando dentro del saber filosófico como un contenido temático. Es decir, la lógica empleo la razón discursiva para la resolución de los problemas filosóficos percibiéndose como una sección, introducción e instrumento de la filosofía. Asimismo, en el área filosófica, la lógica fue calificada formal, dado que, siempre se mantuvo unida en su forma y contenido.

El estudio de la lógica como disciplina exacta se originó por el desarrollo de la ciencia moderna y del pensamiento lógico matemático. Por ello, se considera la realización de nuestra cultura y el aumento de empleabilidad a partir de las aplicaciones de los métodos aritméticos, algebraicos, analíticos, topológicos, axiomáticos, entre otros, construida principalmente por matemáticos. Lográndose así, una mayor abstracción y autonomía de los contenidos formales. En conclusión, la lógica matemática está matematizado. (Muñoz, 1979).

Producto de estos desarrollos, apareció dos lógicas, de Bertrand Russell y de Rudolf Carnap, por los cuales permitió caracterizar a la lógica moderna como predominantemente relacional, y la aristotélica como la sustancialista.

Los métodos de análisis lógico del lenguaje y de búsqueda de las estructuras formales, condujeron a la revalorización de la lógica pre-matemática y del legado greco escolástico.

En amplios sectores unifican las normas de razonar, permitiendo así desaparecer la contraposición entre lógica antigua y lógica nueva, lógica de los filósofos y lógica de los matemáticos. La lógica aristotélica, formulada en un contexto filosófico y en lenguaje natural, sería tratada o estudiada desde la lógica matemática, mediante modelos semánticos, en correspondencia con las diferentes sintaxis matemáticas. (El Basilisco, 1979)

1.1.2. La cultura del pensamiento

El estudio de cómo llevar al aula la enseñanza del pensamiento comenzó a finales de los años 60 con la implantación de programas concretos para enseñar a pensar.

Estos programas tenían unos principios comunes a todos ellos:

- La inteligencia múltiple (concepción ambientalista y dinámica);
- Diferencia entre competencia y ejecución (potencial de aprendizaje);
- La modificación de la ejecución cognitiva;
- Una perspectiva estratégica y funcional (inteligencia en acción) de la inteligencia.
- El valor de la motivación.

Los Programas de Desarrollo Cognitivo según Nieto Gil (2011) fueron:

- ✓ PEI (Programa de Enriquecimiento Instrumental) de Feurstein;

- ✓ Proyecto inteligencia Venezuela – Harvard;
- ✓ Programa CoRT (Cognitive Research Trust) de De Bono;
- ✓ Proyecto de LIPMAN (Filosofía para niños);
- ✓ Programa “Comprender y Transformar” de Joaquín Mora y Joaquín Mora Merchán.

Algunos de los programas, tuvieron resultados positivos en el CI en los años 70 - 80, en el entrenamiento de componentes cognitivos, mejora de la meta-cognición. Pero, por la brevedad del programa tuvieron serias limitaciones sobre el poder de generalización.

Hoy en día, por los vacíos de contenido curricular se están dejando de lado estos programas específicos, para abrir caminos a estrategias didácticas que favorezcan el pensamiento incluidas en el currículo. (págs. 510-528)

Todos se están esforzando por ser buenos pensadores.

1.1.3. El pensamiento lógico en la educación latinoamericana

En el mundo actual, mediante el desarrollo científico y tecnológico, la información que se recibe es ilimitada, se hace preciso contar con sujetos que sean capaces de emitir juicios lógico - críticos. Dado el carácter internacional de este fenómeno, la realidad no está exenta de estos modos de expresión.

La educación superior tiene la intención de incrementar los niveles de exigencia académica, con la finalidad de beneficiar la calidad del aprendizaje de los estudiantes universitarios; sin embargo, el éxito de esta tarea es

imposible si no se pone al estudiante en contacto con la información más actualizada.

En esta dirección, a partir de la literatura consultada se descubre, de manera particular, dificultades en el aprendizaje, asociadas a los procedimientos y acciones lógicas del pensamiento de los estudiantes universitarios, al enfrentarse a las exigencias que les impone el proceso de enseñanza - aprendizaje universitario.

Travieso y Hernández (2017) muestran dificultades en refutación y demostración de los estudiantes ingresantes a la educación superior sobre los procedimientos lógicos del pensamiento, demostrando el no dominio de los procedimientos lógico matemático. Respecto a ello, se expone que los estudiantes poseen una concepción escasa y fragmentada de conocimiento sobre demostración lógico matemático, utilizando la refutación a partir de sus conocimientos empíricos. Por otra parte, en la demostración, tienen problemas en utilizar las propiedades lógicas matemáticas.

En la revisión bibliográfica internacional se constataron dificultades similares en su historia de la Lógica.

1.1.4. El pensamiento crítico en la educación peruana

La Educación Peruana Universitaria tiene un nuevo paradigma en la enseñanza: El pensamiento cognitivo y el Pensamiento investigativo

Según la SUNEDU (2016) “Ley Universitaria 30220”: Las universidades se rigen por los siguientes:

- ❖ Principio: Espíritu crítico y de investigación.
- ❖ Fine: Ejecutar y fomentar la investigación científica, tecnológica y humanística, y la creación intelectual y artística.
- ❖ Formación profesional e Investigación.

Es decir, que el estudiante universitario debe de poseer un pensamiento lógico matemático crítico - investigativo desarrollado. (MINEDU, 2014)

Pero la historia de la Educación Peruana nos da resultados muy penosos como fue y como se sigue llevando la enseñanza-aprendizaje del curso de Lógica nivel secundario en todo el Perú.

Mora Ramírez, Rafael Félix (2020) en su investigación “Razones por las cuales la lógica cuantificacional de primer grado debe ser exigida por universidades públicas de Lima - Perú en sus temarios de exámenes de admisión”, nos indica el escenario de la asignatura de la Lógica en el Perú. Primero nos informa que antes de 1946 en América Latina no existía escrito introductorio de lógica (libro). Segundo señala que 1962 el curso de lógica estaba incluido junto a filosofía, y era enseñado tres horas por semana. Tercero nos muestra que los textos de Augusto Salazar Bondy - Francisco Miró Quesada (1968) y Walter Peñaloza Ramella (1967) eran los únicos. Cuarto nos habla que, en la Reforma Educativa de 1972, se reduce a una hora de dictado semanal. Quinto nos manifiesta que en ciertos colegios ya no tiene lugar en forma continua el curso de lógica y que desde 1998 hasta la actualidad los textos se fueron incrementando. Por último, nos comunica que

ahora se enseña en algunos centros pre – universitario en forma continua a nivel nacional. (Mora Ramirez, 2020).

Haciéndonos notar que la lógica no ha podido ser enseñada como un curso independiente a la filosofía o psicología. Deduciendo que el curso de lógica se percibe no como esencial en sí mismo sino como un complemento más y la indiferencia de los estudiantes de secundaria hacia el curso de lógica que perdura hasta la vida universitaria.

1.2. El problema en la Institución

1.2.1. Descripción del Problema de la Escuela Profesional de Matemática

En la actualidad en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo los estudiantes de la Escuela Profesional de Matemática de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas llegan con una gran deficiencia en Lógica de predicado o clásica (Aristotélica).

Se aplicó un test (cuestionario) de entrada en el curso de Introducción a la Lógica Matemática por parte del profesor a cargo de dicho curso para determinar el nivel de pensamiento lógico matemático a los estudiantes de los primeros ciclos de la Escuela Profesional de Matemática de los ciclos lectivos: 2017 II, 2018 I-II y 2019 I'. Las dificultades halladas en los estudiantes al examinar el cuestionario (test) de entrada de lógica de predicados (lógica aristotélica) son la falta de análisis del texto, manejo de operaciones básicas de lógica y razonamiento lógico. Por los cuales se ha denotado que no identifica la información que se le da dificultando que el estudiante pueda hacer un análisis lógico de la inferencia, limita al estudiante en su proceso de planteamiento de

posibles conclusiones y la falta de habilidad para inferenciar en la obtención de la conclusión a partir de las premisas.

1.3. Antecedentes de la Investigación

La actividad mental está directamente relacionada con los procesos de aprendizaje de las ciencias básicas, facilita el aprendizaje significativo y es el mejor camino hacia el conocimiento científico para los estudiantes universitarios.

En el mundo actual, mediante el desarrollo científico y tecnológico, la información que se recibe es ilimitada, se hace preciso contar con sujetos que sean capaces de emitir juicios lógicos críticos. Dado el carácter internacional de este fenómeno, la realidad no está exenta de estos modos de expresión.

La educación superior tiene la intención de incrementar los niveles de exigencia académica, con la finalidad de beneficiar la calidad del aprendizaje de los estudiantes universitarios; sin embargo, el éxito de esta tarea es imposible si no se pone al estudiante en contacto con la información más actualizada.

A partir de la literatura consultada y de la experiencia personal, se descubre, de manera particular, dificultades en el aprendizaje, asociadas a los procedimientos y acciones lógicas del pensamiento de los nuevos estudiantes universitarios, al enfrentarse a las exigencias que les impone el proceso de enseñanza - aprendizaje universitario. Reflejando en su aprendizaje las carencias de estrategias didácticas cognitivas para el logro del desarrollo de habilidades en los estudiantes tales como el razonamiento lógico matemático.

Un importante referente teórico es la obra de Lev Semiónovich Vygotsky (psicólogo soviético), quien profundizó en el estudio del pensamiento, al respecto afirma: "El pensamiento verbal no es una forma innata, natural de la conducta, pero está determinado por un proceso histórico - cultural y tiene propiedades específicas y leyes que no pueden ser halladas en las formas naturales del pensamiento y la palabra" (Vygotsky, 1995, pág. Cap IV).

En la indagación realizada sobre proyectos, tesis o estudios relacionados con el tema de esta investigación, se ha encontrado el siguiente documento:

“Importancia de las Estrategias Didácticas Cognitivas en el desarrollo del Razonamiento Matemático en los estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa, Santa Mariana de Jesús” – Ríobamba – Ecuador, 2014”, encontrado en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. En dicha tesis doctoral refleja: “la carencia de estrategias didácticas cognitivas en el trabajo docente para el logro del desarrollo de habilidades en los estudiantes tales como el razonamiento lógico matemático” (Urquiza Alcivar, 2017) .

La relación de los antecedentes con la nueva investigación es la incidencia que tiene la lógica como estrategia didáctica cognitiva en el pensamiento lógico matemático.

1.4. Fundamentación Científica del Modelo Teórico

1.4.1. La Lógica según Aristóteles

Aristóteles (1982) en su obra “Órganon”, nombre que designa universalmente las obras de lógica lo describe a la lógica como un instrumento del conocer.

Parte de “la naturaleza de los materiales (nombres, verbos, enunciados) que integran toda estructura dialéctica, así como las reglas de combinación (silogismo o razonamiento) para conseguir, a partir de aquellos, la construcción de un conocimiento o la destrucción de un error”. (Aristóteles, 1982, págs. 7-8)

De ahí, que el tema central de su estudio es el silogismo.

Así la Lógica de Aristóteles puede definirse como “Ciencia del discurso”. De esta manera Aristóteles fue el primero que dio forma sistemática a la Lógica, quedando como el fundador de dicho estudio “La Lógica”.

El objeto de estudio de la Lógica

La Lógica Aristotélica en su objeto de estudio posee dos elementos:

1. Instrumento: el pensamiento (material).
2. Formal: estructura interna congruente del pensamiento. La razón (concatenación).

Las componentes Apofántica de la lógica

La Apofántica de la lógica aristotélica se compone de concepto, juicio y raciocinio o razonamiento. Estos elementos forman parte de una misma estructura. Todo raciocinio se compone de juicios y cada juicio consta de dos o más conceptos.

- **El concepto:** es el elemento mínimo que se puede descomponer o dividir una Apofántica (juicio lógico).
- **Los juicios:** son expresiones formadas por dos o más conceptos.

- **El razonamiento:** es una capacidad de extraer conclusiones.

Aristóteles resalta dos clases de razonamiento: el deductivo y el inductivo.

- ❖ **Razonamiento deductivo:** es el método natural que mantiene el orden de lo universal. También puede ir de lo universal a lo particular.
- ❖ **Razonamiento inductivo:** es el método natural que va de los casos particulares o individuales al universal.

Además, Aristóteles se centró más, en el razonamiento deductivo y, en especial al silogismo.

El Silogismo: es el razonamiento deductivo aristotélico que trata de una argumentación formada por dos “premisas” y una “Conclusión”.

La Lógica como parte formativa e instrumental

La lógica como pensamiento:

- ❖ **El pensamiento y la Razón Humana**

Juan José Sanguinetti (2002) describe al pensamiento y la razón humana.

El pensamiento humano se articula en tres operaciones fundamentales.

Primero, concebimos las nociones o conceptos con la simple aprehensión. Segundo, componemos unos conceptos con otros por medio del juicio. Tercera, obtenemos nuevas verdades combinando los juicios mediante el raciocinio.

La razón puede desarrollarse en tres lógicas. **La lógica de las nociones o conceptos**, para estudiar su naturaleza, modalidades, relaciones, etc. **Lógica del juicio**, en el que se atribuye o predica una perfección de un sujeto. **Lógica del raciocinio**, para conocer los diversos métodos de razonar y sus condiciones de validez.

(Sanguinetti, Lógica, 2002, pág. 23)

❖ **La estructura del pensamiento**

Ibarra Barrón, Carlos (1998) la estructura del pensamiento se realiza por medio de la Apofántica. La Apofántica es una operación de la razón o logos por medio de la cual se determina la materia del conocimiento, ya que en la apófansis o juicio se expresan todas las formas del pensamiento y cuyo proceso consta de tres partes: concepto, juicio y raciocinio. (pág. 74)

Es decir, analiza los elementos y funciones que los enlazan, determina su estructura y formula las operaciones de conceptos, juicios y razonamiento.

Partes del pensamiento:

Según Sanguinetti, Juan José (2002) en su libro LÓGICA define el concepto, el juicio y el raciocinio de la siguiente manera:

A. **El Concepto:** es un argumento mental en el que percibimos una propiedad o naturaleza.

Conviene diferenciar:

- a) El concepto es lo deducido por la mente. El concepto forma parte de la estructura cognitiva (la mente), no a la naturaleza. Ejemplos: hombre, caballo, etc.
- b) La naturaleza (esencia), comprensible para la mente e inferido en el concepto. La esencia es real, independiente de que nosotros la entendamos. Ejemplos: la esencia “casa”, “continente”, triángulo”, etc.

El concepto da a entender la esencia de las cosas.

Es decir, el concepto es:

1. Una forma lógica funcional del pensamiento.
2. La primera verdad que tenemos de las cosas
3. Recipiente o receptáculo
4. Todo lo que sabemos acerca de las cosas
5. El conocimiento de lo que se llama objeto

B. El Juicio:

El juicio es el resultado de la acción de la mente. Por la acción de la mente formamos conceptos, asignando una propiedad a un sujeto mediante el verbo “ser”.

Característica del juicio:

- 1) El juicio integra o divide las cosas.

Ejemplos:

- La rosa es blanca.
- Aquiles no alcanza la tortuga.

- 2) El juicio afirma explícitamente que algo es o no es.

Ejemplos:

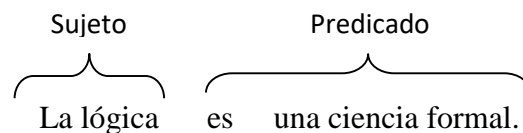
- El niño ríe.
- La matemática no es una ciencia social.

Estructura del juicio

En el juicio solo se consideran dos partes fundamentales que son:

1. Sujeto: es el término que recibe la asignación de algo.
2. Predicado: es la asignación de algo al sujeto.

Por ejemplo:



Los juicios más característicos son predicativos y su veracidad se da con el principio de no contradicción.

C. El raciocinio:

El raciocinio es una operación de la mente (psíquica) para la obtención de un juicio conociendo otros juicios como premisas.

Estructuras del raciocinio

En todo raciocinio consta de unos juicios conocidos llamados **premisas (antecedentes)** y un juicio inferido que se llama **conclusión (consecuente)**.

Ejemplo:

Todos los animales son mortales.	}	Premisas
El gato es un animal.		
<hr/>		
Por lo tanto, el gato es mortal.	}	Conclusión

Leyes fundamentales del raciocinio

- a) Las conclusiones son verdaderas si las premisas son verdaderas.
- b) La conclusión puede ser tanto verdadera como falsa, puesto que las premisas son falsas.

El fundamento de la inferencia

Sanguinetti (2002) el fundamento de la inferencia lógica está en el principio de la no-contradicción. Es decir, el que posee una falsedad, posee lo implicado en esa falsedad. (Sanguinetti, Lógica, 2002)

El objeto de estudio del raciocinio

Sanguinetti (2002) señala al raciocinio como las proposiciones que lo conforma y la conexión que lo enlaza, las premisas con la conclusión.

También clasifica al silogismo en simple y compuesta.

- A. Silogismo simple o categórico: es un método mediante el cual, la conclusión que une o separa los dos primeros términos, se deduce del antecedente que relaciona dos términos con un tercero.

Esquemáticamente:

$$\begin{array}{cc}
 S & M \\
 M & P \\
 \hline
 S & P
 \end{array}$$

B. Silogismo compuesto (hipotético): es aquel método mediante el cual, la menor premisa afirma o niega una de las partes de la mayor premisa y la premisa mayor es una proposición condicional.

Esquemáticamente:

$$\begin{array}{c}
 P \longrightarrow Q \\
 P \\
 \hline
 Q
 \end{array}$$

(Sanguineti, Lógica, 2002, págs. 17-145)

La lógica como investigación científica:

La demostración o discurso es el instrumento inventivo del saber científico y se apoya en las: definiciones, conceptos, axiomas y principios. Cuyo proceso parte del concepto como expresión de lo real, generando unas proposiciones que afirman o niega (verdadera o falsa), para ser evaluada en una demostración y terminando en un saber científico. (Gortari, 1969)

Es decir: investiga actividades científicas; establece las conclusiones teóricas y de efectos experimentales; determina sus procedimientos (fases y desarrollo); inferencia resultados;

Según Kant: “No se trata de saber cómo pensar, sino cómo debemos de pensar” (Ibarra Barrón, 1998, pág. 71).

1.4.2. La Inteligencia Lógico según Howard Gardner

Gardner (2001) manifiesta que la Teoría de las Inteligencias Múltiples es una de las aportaciones a la Psicología y a las Ciencias de la educación. (Gardner, Estructuras de la mente - La Teoría de las Inteligencias Múltiples, 2001)

Además, escribió varios temas como la educación, el aprendizaje, y la inteligencia. (Gardner, Arte, mente y cerebro, 1997)

A. Inteligencia.

Bilbao y Velasco (2017) manifiestan que a lo largo de la historia la concepción de la inteligencia humana es debido a la ideología de cada época y sus variantes según la sociedad).

La teoría triárquica desarrollada por Robert J. Sternberg define a la inteligencia como: capacidad para adquirir y retener información; habilidad de discernir, seleccionar, comparar o solucionar mediante la experiencia; contextualidad para la adaptación, conformación y selección, que asegure un desarrollo pleno y supervivencia en el medio social donde se encuentra. (Morris & Maisto, 2005, pág. 257)

Actualmente, el término inteligencia como capacidad y/o habilidad permite relacionar información de nuestra estructura cognitiva y del

mundo exterior, con el fin de emitir la veracidad de un juicio lógico a la solución de los problemas que la vida plantea (Nieto, 2011).

B. Inteligencia Múltiple.

Bilbao y Velasco (2017) concuerdan con la Teoría de las inteligencias Múltiples propuesta por Howard Gardner como una innovación a la teoría triárquica de la inteligencia propuesto por Robert Sternberg, la cual explica la inteligencia en tres tipos. Localizadas en diferentes áreas del cerebro y caracterizada por trabajar de manera independiente o juntas, igualmente propone un potencial para crear un producto efectivo o servicio valorado en su medio cultural. Inclusive ayuda a resolver problemas en la vida y encontrar o crear soluciones a problemas que involucren nuevos conocimientos. Asimismo, esta teoría tiene implicancias en los campos educativos y las ciencias cognitivas.

El Dr. Howard Gardner ha reconocido en todos los seres humanos ocho inteligencias, señalando a la *inteligencia lingüística* como la capacidad de adquisición, formación y procesamiento del lenguaje, utilizando ambos hemisferios. Así es el caso de los escritores, poetas y redactores. Por otro lado, resalta la *inteligencia lógica – matemática* como la capacidad de pensar de modo lógico con reconocimientos de patrones (geométricos y numéricos), utilizando el hemisferio lógico matemático. Así es el caso de los científicos. Con respecto a la *inteligencia musical* refiere como la capacidad de crear e interpretar música. Así es el caso de los cantantes, compositores, músicos y bailarines. Acerca de la

Inteligencia visual-espacial refiere como la capacidad de percibir imágenes. Así es el caso de los marineros, ingenieros, cirujanos, escultores, arquitectos y decoradores. En cuanto a la *inteligencia corporal-kinestésica* como la capacidad de emplear el cuerpo en movimientos físicos tanto en el sistema muscular como el sistema esquelético. Así es el caso de los atletas, artesanos, cirujanos y los danzantes. Otro punto es la *inteligencia intrapersonal* como la capacidad de ser un tanto aislados de sus propios pares, de que nos permite comprendernos, de no estar asociado a ninguna labor real. Así es el caso de los solitarios. Ahora bien, en la *inteligencia interpersonal* como la capacidad de entender y comunicarse con los demás, de facilitar procesos de amistad. Así es el caso de los comerciantes, profesionales o terapeutas. Por último, la *inteligencia naturalista* como la capacidad de estudiar la naturaleza. Así es el caso de los biólogos, herbolarios, ingenieros agrónomos, ingenieros agrícolas, entre otros (Bilbao et al., 2017).

La inteligencia Lógica Matemática

Bilbao y Velasco (2017) convergen que una de las inteligencias múltiples del Dr. Howard Gardner destacando a la inteligencia lógica matemática como la aptitud para pensar conceptual – abstracto y la capacidad de discernir patrones lógicos o numéricos. Es decir, habilidad para usar los números de manera efectiva y razonar adecuadamente través del pensamiento lógico.

Competencias y habilidades

El Dr. Howard Gardner manifiesta que la inteligencia lógica matemática es la más compleja estructuralmente, se manifiesta a través de la habilidad, capacidad y facultad. *Habilidad* para reconstruir o reinventar mediante una cadena de razonamiento determinadas demostraciones (conceptos, juicios y raciocinio). *Capacidad* para evaluar las acciones que uno puede ejecutar sobre los símbolos relacionado entre las proposiciones. *Facultad de abstracción y generalización*, la cual consiste en una operación de elaboración conceptual y representaciones como el número, la variable y la función. (Gardner, 2001).

1.4.3. El Aprendizaje Significativo según Ausubel

Ausubel, Novak, y Hanesian (1998) convergen que la función y alcance del aprendizaje se localiza en dos dimensiones como la repetición-aprendizaje significativo y la recepción-descubrimiento. Es decir, que el estudiante tenga una capacidad para relacionar de modo significativo la nueva información con su estructura Cognitiva existente. Por tanto, la estructura cognitiva es el conjunto de conceptos, ideas que se posee en una determinada disciplina del conocimiento. Asimismo, el aprendizaje es potencialmente significativo cuando un material razonable se puede relacionar de manera sustancial con la estructura cognitiva.

Tipos de aprendizaje

Desde el punto de vista del desarrollo del aprendizaje se distingue los principales tipos de aprendizaje, dividiéndolas en dos distinciones. En

primera distinción, tenemos al *aprendizaje por recepción*, donde el contenido principal del aprendizaje se presenta al estudiante para que relacione significativamente su estructura cognitiva y guarde el nuevo conocimiento como parte de esta. Por otro lado, el *aprendizaje por descubrimiento*, donde el contenido principal del aprendizaje se debe descubrir para asimilar como parte de la estructura cognitiva. Para concluir, disponemos la segunda distinción, teniendo al *aprendizaje mecánico o por repetición*, la cual conlleva a la memorización de la nueva información para aprender, debido a que la relación entre la información dada con la estructura cognoscitiva se lleva a cabo de manera arbitraria. Por otro lado, el *aprendizaje significativo*, la cual implica la comprensión de la información, puesto que hay una relación sustancial entre la nueva información y la estructura cognoscitiva presente (Ausubel et al., 1998).

Aprendizaje significativo

Ausubel et al. (1998) considera al aprendizaje significativo por recepción como la adquisición de nuevas acepciones. Es decir, requiere tanto de un material potencialmente significativo como de una actitud de aprendizaje significativo.

Se distingue tres tipos de aprendizaje significativo por recepción. En primer lugar, el *aprendizaje de Representaciones*, es el aprendizaje elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Incluso, se presenta en significados similares como símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos). En segundo lugar, el *aprendizaje de Conceptos*, es el

aprendizaje que se obtienen cuando los objetos, eventos, situaciones o propiedades, poseen características de criterios comunes. Los conceptos son adquiridos a través de la *formación de conceptos* (mediante las características o propiedades adquiridas a través de la experiencia directa, formulación y prueba de hipótesis) y el *aprendizaje de conceptos por asimilación* (se produce a medida que amplíe y use las combinaciones de su estructura cognitiva). Finalmente, el tercer lugar es el *aprendizaje de proposiciones*, este aprendizaje capta el significado de las ideas formuladas en proposiciones (Ausubel et al., 1998).

Aprendizaje significativo según la teoría de la Asimilación:

Ausubel et al. (1998) menciona a la Asimilación como el proceso e interacción entre el nuevo conocimiento que será aprendido y la estructura cognitiva existente, para formar una estructura cognoscitiva diferenciada mediante una reestructuración de los significados nuevos y antiguos. (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1998, págs. 70-71)

Organizadores previos de aprendizaje significativo

Ausubel et al. (1998) define al organizador previo de aprendizaje significativo como el soporte (estructura o armazón ideativa) entre lo que ya sabe y lo que necesita saber antes que pueda aprender significativamente. Además, lo clasifica en dos tipos de organizadores previos de aprendizaje significativo.

Organizador Expositivo, se emplea cuando se tiene poco o nada de conocimiento y proporciona los inclusores necesarios para incorporar y relacionar la nueva información con la existente. **Organizador**

Comparativo, se emplea cuando está relativamente familiarizado con el conocimiento a tratar o relacionar con el conocimientos ya adquiridas. (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1998, págs. 157-158)

1.4.4. La Estrategia Didáctica cognitiva según Marzano-Sprenger

Nieto Gil, Jesús (2011): propone las propuestas de estrategias didácticas cognitivas de Robert Marzano y Marilee Sprenger para el aprendizaje de conocimientos y habilidades cognitivas.

A. Estrategias psico didácticas propuestas por Robert Marzano.

Robert Marzano propone una serie de estrategias psico-didáctica que facilitan la organización de la nueva información para conseguir un buen aprendizaje, retención, recuperación y evocación de esos **contenidos declarativos** guardados en la estructura Cognitiva existente.

Grupo de estrategias cognitivas para conseguir sólidos aprendizajes de conocimientos **factuales, conceptuales y procedimentales**: abstraer; clasificar; inducir; deducir; investigar con métodos empíricos; analizar perspectivas; evaluar y criticar; aplicar y usar los conocimientos para resolver problemas; e inventar y tomar decisiones.

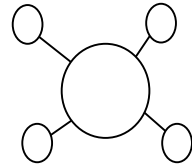
Estrategias didácticas:

La estrategia didáctica permite a los estudiantes estimular para que invente diferentes formas de representar gráficamente la información y animar a que elaboren gráficas para datos cuantitativas.

Modelos Gráficos:

Algunos modelos organizativos para la información declarativas:

1. **Los modelos declarativos:** organizan situaciones o propiedades acerca de personas, cosas, lugares o eventos específico.

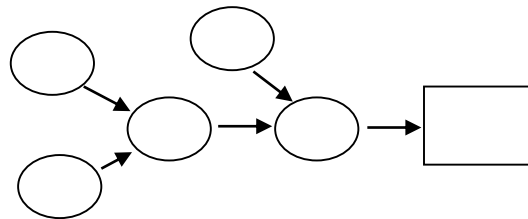


2. **Los modelos secuenciales:**

organizan eventos en un orden cronológico específico.

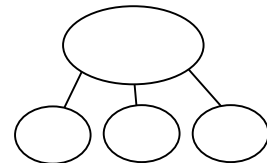


3. **Los modelos de relaciones causales:** organiza, la información de una manera de causa – efecto, representando una secuencia de pasos que conduce a una consecuencia específica.



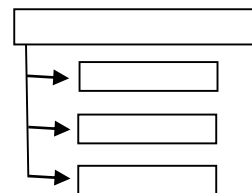
4. **Los modelos de solución de problemas:**

organizan la información de un problema y sus posibles soluciones.



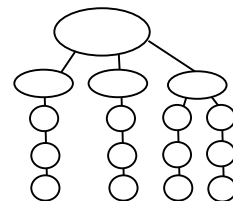
5. **Los modelos de generalización:** organizan

la información con los correspondientes.



6. **Los modelos conceptuales:** Son las que

representan clases o categorías.



Estrategias para la conceptualización:

Jerome Bruner y sus colegas, citado por R. Marzano, recomienda como los estudiantes deben de adquirir conceptos a través del **aprendizaje por descubrimiento**. (Gil, 2011, pág. 428).

Joyce y Wil, citado por R. Marzano, recomienda cinco fases para adquirir conceptos a través del aprendizaje por descubrimiento. **Fase I**, presentar ejemplos y contraejemplos del concepto. **Fase II**, contractar sus hipótesis iniciales. **Fase III**, definir las propiedades comunes del concepto. **Fase IV**, buscan y compartir más ejemplos y contraejemplos del concepto. **Fase V**, describir o definir el concepto que incluya las propiedades comunes. (Gil, 2011, págs. 428-429)

B. Estrategias psico didácticas propuestas por Marilee Sprenger.

M. Sprenger propone siete estrategias psico-didácticas y cognitivas: implicar; reflexionar; recodificar (interpretar, ejemplificar, clasificar, resumir, inferir, comparar, y explicar); reforzar; ejercitar; revisar/repasar; y recuperar. (Gil, 2011, págs. 430-473):

1. Las estrategias de implicación de los alumnos.

Proponer en implicar a....., involucrar a ..., comprometer a Los alumnos, llegar a la mente y al corazón de ellos para implicarlos, sim imposiciones, en los trabajos que están diseñados para provocar en ellos experiencias de aprendizaje.

2. Las estrategias de la reflexión (pararse a pensar).

La práctica de la reflexión es una forma de repetición, una revisión de la información nueva con objeto de que sea retenida mejor.

Es decir, es un viaje al interior de la mente como proceso de la comprensión, reorganización de la información que se obtuvo de lo leído o escuchado, para tener como resultado la sistematización y la inclusión de la nueva información para la estructuración de conocimiento previamente poseídos.

3. Las estrategias de la Recodificación.

La recodificación es una función cognitiva central en el aprendizaje significativa de información.

Recodificar comprende la tarea de:

- a. Descodificación:** comprender e interpretar los contenidos de un texto, con la consiguiente extracción de las ideas, los conceptos, las relaciones y la estructura argumentativa de la formulación original.
- b. Reelaborar:** reelaboración del contenido extraído para recodificarlo en un texto nuevo, con una formulación distinta a la original.

La recodificación puede llevarse a cabo por siete sub - estrategias cognitivas:

- 1) **Interpretar:** Consiste en verter la información formulada en un texto, en otro texto distinto. Por ejemplo: cuando los alumnos

toman notas de una explicación de su profesor (comprenden sus significados) y las vierten en un texto nuevo.

La interpretación presenta tres variantes: parafraseo, clarificación y traducción.

- 2) **Ejemplificar:** Consiste en mostrar objetos, procesos, conceptos, situaciones que son realmente muestras validas (ejemplos) del concepto al que pertenecen.
- 3) **Clasificar:** Consiste en agrupar objetos, eventos, conceptos, etc., en categorías o clases, según el criterio clasificatorio seleccionado.
- 4) **Resumir (sintetizar):** Consiste en elaborar un nuevo texto, de un modo más breve, las ideas esenciales del texto original.
- 5) **Inferir:** Consiste en extraer la conclusión a partir de los datos presentados en el texto.
- 6) **Comparar:** Consiste en identificar características comunes de los objetos para que los estudiantes descubran las relaciones entre los objetos y llegue a la formación de conceptos y a su organización jerárquica.
- 7) **Explicar:** Consiste en dar una estructura formada por la relación causa – efecto entre los elementos que constituyen los hechos o fenómenos.

4. Las estrategias de reforzamiento.

Esta estrategia involucra a dos sujetos, uno que emite una conducta y el otro emite un estímulo que influye en la conducta posterior del primer sujeto.

El refuerzo que se da como resultado de una evaluación de los aprendizajes se denomina **retroinformación**.

La retroinformación es el refuerzo más efectivo, deseable y adecuado para incrementar la calidad y la cantidad de los aprendizajes.

Tipos de retroinformación:

Hay cinco tipos:

- 1) **Específica:** Consiste en que conducta deben el estudiante recibir más estímulo para incrementar la calidad y la cantidad de sus aprendizajes.
- 2) **Evaluativa:** Consiste en que la retroinformación sea mediante un sistema de preguntas para llevar al estudiante a la comprensión conceptual del contenido tratado.
- 3) **Motivacional:** Consiste en que la retroinformación se dé después que los estudiantes hallan recibido algunos elogios para que su autoestima no decaiga.
- 4) **Puramente informativa:** Consiste en que la retroinformación se dé mediante expresiones gráficas.
- 5) **Desarrollo cognitivo:** Consiste que la retroinformación sea desarrollada empleando modelos de estrategias cognitivas como modelos de enseñanza-aprendizaje por indagación, resolución de problemas, descubrimiento, reelaboración de información y cooperativo entre los estudiantes en grupo o equipo.

5. Las estrategias de ejercitar, revisar/repasar y recuperar.

Consisten en reaprender contenidos (factuales, conceptuales y procedimentales) almacenados en la memoria semántica.

Pasos o estadios de reaprender:

- Relacionar la revisión con la enseñanza y con la evaluación.
- Comprobar la precisión de los recuerdos, por si han sufrido deformación.
- Proveer a los estudiantes de situaciones que favorezcan el uso de las habilidades cognitivas de más alto nivel para realizar el análisis, la evaluación y la creación de modos alternativos de usar el conocimiento.

1.5. Presentación del Modelo Teórico

1.5.1. La Lógica como ciencia

Diógenes (1994) presenta a la Lógica como un conocimiento que aparece por primera vez, de manera orgánica y sistemática, en los escritos de Aristóteles con un objetivo definido como es el análisis formal de los razonamientos. (Diógenes, 1994, pág. 15)

Copi y Cohen (2013) define a la Lógica como el estudio del razonamiento para distinguir lo correcto del incorrecto mediante los principios y métodos lógicos. (Copi & Cohen, 2013, pág. 4)

Ibarra Barrón (1998) conceptualiza a la Lógica como el estudio de las leyes, estructura, formas y relaciones del pensamiento, así como la estructura de la ciencia. (Ibarra Barrón, 1998, pág. 78).

Es decir, como ciencia la Lógica estudia las estructuras del pensamiento científico.

LÓGICA CUANTIFICACIONAL

La Lógica Cuantificacional trata de la estructura interna de las proposiciones.

Es decir, la relación entre sujeto y el predicado. Así como, el análisis formal de los esquemas Cuantificacionales mediante las Inferencias.

PROPOCICIONES:

1. Proposición

Definición:

La proposición es una frase u oración que declara o enuncia un pensamiento, que puede ser o afirmativo o negativo.

Clases:

❖ Por su sujeto:

➤ Proposición singular:

Es aquella proposición que se refiere a una persona u objeto individual (sujeto).

Ejemplos:

- Ronald es un niño estudioso y deportista.
- Hanna es una alumna del Colegio Particular “Nuestra Señora del Carmen” de Lambayeque.

➤ Proposición general:

Es aquella proposición que se refiere a una generalización o cuantificación: parcial o total de individuos.

Ejemplos:

- Todos son estudiosos.
- Algunos universitarios son deportistas.

❖ **Por su predicado:**

➤ **Proposición predicativa:**

Es aquella proposición que atribuye o afirma una característica respecto de un sujeto.

Su forma lógica: S es P .

Ejemplos:

- La Matemática es una ciencia básica.
- Lambayeque es un Departamento del Perú.

➤ **Proposición relacional:**

Es aquella proposición que establece un enlace o nexo entre dos o más sujetos.

Su forma lógica: a R b .

Ejemplos:

- Hanna es hermana de Christopher.
- 3 está entre 2 y 4.

❖ **Por su conectivo lógico:**

➤ **Proposición Simple.** - Llamada también **atómica**, es una proposición de una sola expresión o un solo enunciado que no posee conectivo lógico.

Ejemplos:

- Cayaltí es una zona agroindustrial.
- Todos son matemáticos.

➤ **Proposición Compuesta.** - Llamada también molecular, es una proposición formada por dos o más proposiciones atómicas (negadas o enlazadas por conectivos lógicos).

Ejemplos:

- La matemática y la física son ciencias básicas.
- A alguien le gusta Luisa o a todos le gusta Luisa.

2. Función proposicional

Los enunciados:

- 1) “ x ” es la capital del Perú.
- 2) “ x ” es hermano de “ y ”.
- 3) “ x ” está entre “ y ” y “ z ”.

No son proposiciones, pues no es posible calificarlas como verdaderas o falsas. Dichos enunciados tienen al menos una variable, la cual, si lo reemplazamos por un sujeto (o individuo o valor), transforma el enunciado abierto en una proposición.

Definición:

Una **Función proposicional** es una expresión o un enunciado que sirve de molde para construir proposiciones.

Su forma Lógica: $P(x)$ donde x es el sujeto (s) y P el predicado (s).

Ejemplos:

$$\underbrace{x \text{ es un Departamento del Perú.}}_{P(x)}$$

donde: x es el sujeto y P : Un Departamento del Perú.

Clases:

- **Monádicas:** Es aquella función proposicional que tiene un solo sujeto (o individuo o valor).

Su forma Lógica: $P(x)$ donde: x es el sujeto y P el predicado.

Ejemplos:

1) x es un deportista. $D(x)$

2) x es un río del Perú. $R(x)$

- **Diádicas:** Es aquella función proposicional que tiene dos sujetos (o individuo o valor).

Su forma Lógica: $P(x; y)$ donde: x y y son los sujetos, y P el predicado.

Ejemplos:

1) x ama a y : $A(x; y)$

2) x fue amigo de y : $A(x; y)$

- **Poliádicas:** Es aquella función proposicional que tiene varios sujetos (o individuos o valores).

Su forma Lógica: $P(x; y; ...; z)$ donde: $x, y, ..., z$ son los sujetos y P el predicado.

Ejemplos:

1) $x + y = z$ $E(x; y; z)$

2) $x + y + z = t$ $E(x; y; z; t)$

3. Cuantificadores

Definición:

El cuantificador es aquel término que afirma que para todo x o para algún x dado, se cumple la función proposicional.

Clases:

➤ Universal:

El cuantificador universal es aquel término que afirma que todo sujeto (o individuo o valor), cumple con la función proposicional.

El símbolo “ \forall ” que se lee “para todo”, se llama **cuantificador universal**.

Expresiones utilizadas para el cuantificador universal:

- ✓ Todo x ($\forall x$)
- ✓ Cada x ($\forall x$)
- ✓ Para todo x ($\forall x$)
- ✓ Para cada x($\forall x$)

➤ Existencial:

El cuantificador existencial es aquel término que afirma que por lo menos un sujeto (o individuo o valor), cumple con la función proposicional.

El símbolo “ \exists ” que se lee “existe”, “para algún” o “para al menos un” se llama **Cuantificador Existencial**.

Expresiones utilizadas para el cuantificador existencial:

- ✓ Existe un x ($\exists x$)
- ✓ Para algún x ($\exists x$)

✓ Por lo menos un $x \dots (\exists x)$

4. Proposición cuantificacional

Definición:

La proposición Cuantificacional es aquella proposición que tienen estos tipos de términos: todos, ningún, alguno, etc.

Ejemplos:

- 1) Todos los deportes son saludables.
- 2) A alguien le gusta la química.
- 3) Algunas mujeres admiran a todos los caballeros.

Clases:

➤ Atómica:

La Proposición Cuantificacional atómica es aquella proposición que tiene uno o varios sujetos (o individuos o valores).

Subclases:

Monádicas: Es aquella proposición que tiene un solo sujeto (o individuo o valor).

Su forma Lógica:

$(\forall x)P(x)$, se lee: “Para todo x , x es P ”.

$(\exists x)P(x)$, se lee: “Existe una x tal que x es P ”.

donde: x es el sujeto y P el predicado.

Ejemplos:

3) Todo x es un deportista. $(\forall x)D(x)$

4) Algún x es un río del Perú. $(\exists x)R(x)$

DIÁDICAS: Es aquella proposición que tiene dos sujetos (o individuo o valor).

Su forma Lógica:

$$\checkmark (\forall x)(\forall y)R(x; y),$$

se lee: “Para todo x y para todo y , $x - R - y$ ”

$$\checkmark (\forall x)(\exists y)R(x; y),$$

se lee: “Para todo x existe una y tal que, $x - R - y$ ”

$$\checkmark (\exists x)(\forall y)R(x; y),$$

se lee: “Existe un x tal que para todo y , $x - R - y$ ”

$$\checkmark (\exists x)(\exists y)R(x; y),$$

se lee: “Existe un x y existe un y tal que $x - R - y$ ”

donde: x y y son los sujetos y R la relación.

Ejemplos:

$$1) \text{ Todo } x \text{ ama a todo } y \dots (\forall x)(\forall y)A(x; y)$$

$$2) \text{ Todo } x \text{ admira a algún } y \dots (\forall x)(\exists y)A(x; y)$$

POLIÁDICAS: Es aquella proposición que tiene varios sujetos (o individuos o valores).

Su forma Lógica:

$$(\forall x)(\exists y)\dots(\forall z)P(x; y; \dots; z)$$

donde: x , y , ..., z son los sujetos y P el predicado.

Ejemplos:

$$1) (\forall x)(\exists y)(\exists z)(x + y = z) \dots (\forall x)(\exists y)(\exists z)E(x; y; z)$$

$$2) (\exists x)(\forall y)(\exists z)(x + y + z = t) \dots\dots (\exists x)(\forall y)(\exists z)E(x; y; z; t)$$

➤ **Molecular:**

Es aquella Proposición Cuantificacional que está formada por dos o más proposiciones cuantificacionales atómicas, negadas o enlazadas por los diferentes conectivos.

Ejemplos:

- 1) A alguien le gusta Luisa o a todos le gusta Luisa.
- 2) A Norma le gusta algún caballero o a Norma no le gusta ningún caballero.

5. Proposición categórica

Definición: - Son proposiciones cuantificacionales que afirman o niega si una clase está incluido o excluida en otra.

Características:

- El sujeto y el predicado son términos que indican clase o conjunto.
- El verbo copulativo es el término SER que está en presente indicativo según los tiempos que sea necesarios.

Formas típicas:

Son cuatros:

- A: Todo S es P. (Inclusión total)
- E: Ningún S es P. (Exclusión total)
- I: Algún S es P. (Inclusión parcial)
- O: Algún S no es P. (Exclusión parcial)

Ejemplos:

- A: Todos los niños son estudiosos.
- E: Ningún niño es estudioso.

I: Algún niño es estudioso.

O: Algún niño no es estudioso.

Clasificación:

• Por su cualidad o calidad (Afirmativa – negativa):

Afirma o niega la inclusión o exclusión de clase (total o parcial).

• Por su cantidad (Universal – particular):

Indica el total o parcial de los miembros de la clase sujeto.

SINTAXIS DE LA LÓGICA CUANTIFICACIONAL:

Los símbolos que introduce la Lógica Cuantificacional son:

A. Símbolos:

- 1) **Variables individuales:** indica individuos indeterminados. Se representan con las últimas letras minúsculas del alfabeto: x, y, z .
- 2) **Constantes individuales:** indica individuos determinados. Se representan con las primeras letras minúsculas del alfabeto: a, b, c, d, \dots, ℓ .
- 3) **Variables predicativas:** indican predicados indeterminados. Se representan con las letras mayúsculas del alfabeto: F, G, H, \dots .
- 4) **Cuantificadores:** Indica la totalidad o parte de los miembros de una clase. Se utilizan estos símbolos \forall (universal) o \exists (particular).

B. Reglas de formación:

1. **Proposición atómica** es una variable predicativa relacionada a una o más constantes individuales.

Ejemplos:

- $F(a)$

- $G(a; b)$
- $H(a; b; c)$

2. **Proposición molecular** es una o más proposiciones atómicas afectada al menos por un conectivo lógico.

Ejemplos:

- $F(a) \wedge G(b)$
- $F(a) \rightarrow (G(b) \vee H(c))$
- $[F(a) \wedge G(b)] \wedge H(c)$

3. **Función proposicional atómica** es una variable predicativa relacionada a una o más variables individuales.

Ejemplos:

- $F(x)$
- $G(x; y)$
- $H(x; y; z)$

4. **Función proposicional molecular** es una o más función proposicional atómicas afectada al menos por un conectivo lógico.

Ejemplos:

- $F(x) \wedge G(y)$
- $F(x) \rightarrow [G(y) \vee H(z)]$
- $[F(x) \wedge G(y)] \wedge H(z)$

5. **Variables libres** son variables individuales que no son afectadas por algún cuantificador.

Ejemplos:

- $F(x)$

- $(\exists x)[F(x) \rightarrow G(y)] \vee H(z)$

- $F(x) \wedge (\forall z)[G(y) \wedge H(z)]$

6. **Variables ligadas** son variables individuales afectadas por algún cuantificador.

Ejemplos:

- $(\exists x)F(x)$

- $(\exists x)(\forall y)[F(x) \wedge G(y)]$

- $(\forall x)(\forall z)\{F(x) \rightarrow [G(y) \vee H(z)]\}$

7. **Formulas Cerradas** son las funciones proposicionales que no contienen variables libres.

Ejemplos:

- $(\exists x)F(x)$

- $(\exists x)(\forall y)[F(x) \wedge G(y)]$

- $(\forall x)(\forall z)[F(x) \rightarrow (\exists y)(G(y) \vee H(z))]$

8. **Fórmulas Abiertas** son las funciones proposicionales que contienen al menos una variable libre.

Ejemplos:

- $F(x)$

- $(\exists x)F(x) \wedge G(y)$

- $(\forall x)(\forall z)[F(x) \rightarrow (G(y) \vee H(z))]$

9. Obtenemos una proposición cuando la función proposicional no tiene variables libres.

Ejemplos:

- $F(x) \dots\dots\dots (\forall x)F(x)$
- $(F(x) \rightarrow G(y)) \vee H(z) \dots\dots\dots (\forall x)(\exists y)(\exists z)[(F(x) \rightarrow G(y)) \vee H(z)]$
- $F(x) \wedge (G(y) \rightarrow H(z)) \dots\dots\dots (\exists x)(\forall y)(\exists z)[F(x) \wedge (G(y) \rightarrow H(z))]$

10. Obtenemos una proposición cuando las variables libres de una función proposicional son sustituidas por constantes individuales.

Ejemplos:

- $F(x) \dots\dots\dots F(a)$
- $G(x; y) \dots\dots\dots G(a; b)$
- $H(x; y; z) \dots\dots\dots H(a; b; c)$

11. Se cuantifica solo las variables individuales cuando la Lógica es Cuantificacional de primer orden

12. Se cuantifica también las variables predicativas cuando la Lógica es Cuantificacional de segundo orden.

C. Alcance de los cuantificadores

Es conviene determinar algunos criterios para indicar el alcance de un cuantificador:

- a) Si la función proposicional no está entre un signo de agrupación, el alcance de un cuantificador llega hasta la variable correspondiente a la primera letra de predicado a su derecha.

Ejemplos:

- $(\exists x)F(x)$
- $(\forall x)F(x) \rightarrow G(x)$

en ambos casos el alcance del cuantificador solo llega a F(x).

- b) Si la función proposicional está entre un signo de agrupación, el alcance de un cuantificador se extiende a toda la expresión encerrada dentro del signos de agrupación.

Ejemplos:

$$- (\exists x)[F(x) \wedge G(x)]$$

$$- (\forall x)[F(x) \vee (G(x) \rightarrow H(x))]$$

D. Reglas y leyes entre cuantificadores

Reglas entre cuantificadores:

$$a) \quad (\forall x)[F(x)] \equiv \sim \{(\exists x) \sim [F(x)]\}$$

$$b) \quad (\exists x)[F(x)] \equiv \sim \{(\forall x) \sim [F(x)]\}$$

$$c) \quad (\forall x) \sim [F(x)] \equiv \sim \{(\exists x)[F(x)]\}$$

$$d) \quad (\exists x) \sim [F(x)] \equiv \sim \{(\forall x)[F(x)]\}$$

Leyes de oposición aristotélica:

$$a) \quad (\forall x)[F(x) \rightarrow G(x)] \equiv \sim \{(\exists x)[F(x) \wedge \sim G(x)]\}$$

$$b) \quad (\forall x)[F(x) \rightarrow \sim G(x)] \equiv \sim \{(\exists x)[F(x) \wedge G(x)]\}$$

$$c) \quad (\exists x)[F(x) \wedge G(x)] \equiv \sim \{(\forall x)[F(x) \rightarrow \sim G(x)]\}$$

$$d) \quad (\exists x)[F(x) \wedge \sim G(x)] \equiv \sim \{(\forall x)[F(x) \rightarrow G(x)]\}$$

FORMALIZACIÓN DE PROPOSICIONES:

❖ Monádicas

Cuatro modelos de proposiciones cuantificacionales monádicas en forma singular:

Proposición	Símbolos
Todo es p .	$(\forall x)(p(x))$
Ninguno es p .	$(\forall x)(\sim p(x))$
Alguno es p .	$(\exists x)(p(x))$
Alguno no es p .	$(\exists x)(\sim p(x))$

Cuatro modelos de proposiciones cuantificacionales monádicas en forma típica:

Proposiciones	Simbolización
Todo los p son q	$(\forall x)(p(x) \rightarrow q(x))$
Ningún p es q	$(\forall x)(p(x) \rightarrow \sim q(x))$
Algunos p son q	$(\exists x)(p(x) \wedge q(x))$
Algunos p no son q	$(\exists x)(p(x) \wedge \sim q(x))$

❖ **Poliádicas:**

➤ **Diádicas:**

PROPOSICIÓN	SÍMBOLO
Todo $x - R - y$.	$(\forall x)R(x; y)$
Algún $x - R - y$.	$(\exists x)R(x; y)$
Nadie $x - R - y$.	$(\forall x) \sim R(x; y)$
$x - R -$ todo y .	$(\forall y)R(x; y)$
$x - R -$ algún y .	$(\exists y)R(x; y)$
$x -$ no $R -$ nadie y .	$(\forall y) \sim R(x; y)$

➤ **DIÁDICAS TÍPICAS:**

PROPOSICIÓN	SÍMBOLO
Todo $x - R -$ todo y .	$(\forall x)(\forall y)R(x; y)$
Todo $x - R -$ algún y .	$(\forall x)(\exists y)R(x; y)$
Algún $x - R -$ todo y .	$(\exists x)(\forall y)R(x; y)$
Algún $x - R -$ algún y .	$(\exists x)(\exists y)R(x; y)$
Nadie $x - R -$ nadie y .	$(\forall x)(\forall y) \sim R(x; y)$
Nadie $x - R -$ algún y	$(\forall x)(\exists y) \sim R(x; y)$
Algún $x -$ no $R -$ nadie y	$(\exists x)(\forall y) \sim R(x; y)$

➤ **MOLECULARES:**

PROPOSICIÓN	SÍMBOLO
Todo $- R -$ todo $- \underline{s}$	$(\forall x)(\forall y)[\underline{s}(y) \rightarrow R(x; y)]$
Algún $- R -$ todo $- \underline{s}$	$(\exists x)(\forall y)[\underline{s}(y) \rightarrow R(x; y)]$
Nadie $- R -$ algún $- \underline{s}$	$(\forall x)(\exists y)[\underline{s}(y) \rightarrow \sim R(x; y)]$
Todo $- \underline{s} - R -$ todo $- \underline{s}$	$(\forall x)\{s(x) \rightarrow (\forall y)[\underline{s}(y) \rightarrow R(x; y)]\}$
Algún $- \underline{s} - R -$ todo $- \underline{s}$	$(\exists x)\{s(x) \wedge (\forall y)[\underline{s}(y) \rightarrow R(x; y)]\}$
Todo $- \underline{s} - R -$ algún $- \underline{s}$	$(\forall x)\{s(x) \rightarrow (\forall y)[\underline{s}(y) \wedge R(x; y)]\}$
Ningún $- \underline{s} - R -$ todo $- \underline{s}$	$(\forall x)\{s(x) \rightarrow (\forall y)[\underline{s}(y) \rightarrow \sim R(x; y)]\}$
Algún $- \underline{s} -$ no $(R) -$ todo $- \underline{s}$	$(\exists x)\{s(x) \wedge (\forall y)[\underline{s}(y) \rightarrow \sim R(x; y)]\}$
Algún $- \underline{s} -$ no $(R) -$ algún $- \underline{s}$	$(\exists x)\{s(x) \wedge (\exists y)[\underline{s}(y) \wedge \sim R(x; y)]\}$

❖ **Reglas de inferencia para las proposiciones cuantificacionales**

✓ **Eliminación del cuantificador universal (E.C.U.):**

$$\frac{(\forall x)P(x)}{\therefore P(a)}$$

donde: a es cualquier sujeto o individuo.

✓ **Eliminación del cuantificador existencial (E.C.E.)**

$$\frac{(\exists x)P(x)}{\therefore P(a)}$$

donde: a es cualquier sujeto o individuo.

✓ **Introducción del cuantificador universal (I.C.U.):**

$$\frac{P(a)}{\therefore (\forall x)P(x)}$$

Autoriza añadir el cuantificador universal a un enunciado implicativo.

✓ **Introducción del cuantificador existencial (I.C.E.):**

$$\frac{P(a)}{\therefore (\exists x)P(x)}$$

Autoriza añadir el cuantificador existencial a un enunciado conjuntivo.

1.5.2. La Estrategia Didáctica Cognitiva

Desde los tiempos de Aristóteles los educadores han buscado métodos para inducir a los estudiantes a ocuparse de las ciencias en cuando campo de indagación, ayudándolos a estudiar según el método científicos.

Concepto de Didáctica

La definición literal de Didáctica en su doble raíz **docere**: enseñar y **discere**: aprender, “se corresponde con la evolución de dos vocablos esenciales, dado que, a la vez, las actividades de enseñar y aprender reclaman la interacción entre los agentes (docentes y discentes-alumno) que las realizan” (Medina Rivilla, Mata, & Francisco, 2002, pág. 6).

Según Medina y Salvador (2002): Una de las perspectivas de la didáctica es que: “La Didáctica es una disciplina pedagógica centrada en el estudio de los procesos de enseñanza – aprendizaje, que pretende la formación y el desarrollo instructivo – formativo de los estudiantes, y la mejora de la concepción y práctica docente, mediante la generación de un entorno cultural netamente didáctico, basado y reconstruido desde una actitud rigurosamente indagadora del docente”. (pág. 11)

Es decir, la didáctica como un escenario de reflexión e indagación permanente acerca de los procesos de enseñanza – aprendizaje, mediante una metodología heurística – comunicativa en su campo de acción teórico – práctico. En este marco, la innovación surge como una estrategia renovadora de la práctica educativa: debe ser prudentemente planificada, consensuada y sustentada en constructos teóricos que den un sentido verdadero y justificación al cambio innovador.

Objetivos de la Didáctica

Ortega Alfaro (2017) puntualiza los objetivos de la didáctica en términos educacionales:

- a) Ejecutar los propósitos de la educación para un apropiado acompañamiento y un control consciente del aprendizaje, con el fin de que pueda haber oportunas rectificaciones o recuperaciones del aprendizaje.
- b) Realizar la enseñanza - aprendizaje eficiente para evitar pérdidas de tiempo y esfuerzos inútiles.
- c) Aplicar consecuente y coherente los nuevos conocimientos de la lógica.

- d) Orientar la enseñanza de modo que lo ayude a desarrollarse y realizarse plenamente, de acuerdo con la edad evolutiva del estudiante.
- e) Adecuar la enseñanza a las posibilidades y necesidades de la sociedad.
- f) Inspirar y percibir las actividades de aprendizaje como un todo de manera que haya progreso, continuidad y unidad para que las competencias se logren.

Planteamiento Didáctico

La planeación didáctica resulta del trabajo reflexivo del docente, quien analiza su propio desempeño y el de sus estudiantes a fin de hacer más eficiente la enseñanza.

Para ejecutar un planeamiento se necesita saber **¿qué, por qué, a quién y cómo enseñar?**

¿Qué enseñar?: está vinculado con el curso, nivel y contenido que debe ser tratado.

¿Por qué enseñar?: está referido con los objetivos de la educación, escuela, y asignatura que será enseñado.

¿A quién enseñar?: está asociado al tipo de estudiantes a quienes se dirige la enseñanza-aprendizaje.

¿Cómo enseñar?: está relacionado con los recursos didácticos que debe emplear el docente para alcanzar un aprendizaje significativo.

Estrategias didácticas

Para lograr cumplir los objetivos relacionados con la enseñanza-aprendizaje se necesita un conjunto de acciones encaminado mediante estrategias didácticas.

Estrategia Didáctica de la enseñanza:

❖ La enseñanza

La enseñanza es una práctica social e interpersonal como transmisión cultural, mediación social y pedagógica, sistema de relaciones e interacciones reguladas, y secuencias metódicas de acciones.

La enseñanza incluye transmitir conocimiento, ayuda el desarrollo de la capacidad, subsanar y reforzar una habilidad, y guiar una práctica.

Existen dos concepciones de enseñanza. **La enseñanza centrada en el docente (entendida como instrucción)**, destaca el docente como transmisor del conocimiento o modelizador de una práctica. **La enseñanza centrada en el estudiante (entendida como guía)**, destaca la orientación del docente mediante asesoría, para que los estudiantes procesen el nuevo conocimiento mediante acciones progresiva.

❖ La estrategia didáctica de la enseñanza

Las acciones y procedimientos, mediante el uso de métodos, técnicas, medios y recursos que emplea el docente para planificar, aplicar y evaluar de forma intencional, según sea la estrategia didáctica cognitiva con el propósito de lograr un proceso educativo eficaz en una situación de enseñanza – aprendizaje, se denomina estrategias didácticas de la enseñanza.

La planificación didáctica se lleva a cabo en la creación, construcción y aplicación de las estrategias didácticas cognitivas.

El docente debe planificar la estrategia didáctica cognitiva para obtener el aprendizaje significativo esperado y deseado de los discentes. Para ello cuenta con un repertorio de métodos y técnicas, y de medios y recursos, del cual ha de seleccionar uno con su estrategia y tomar en cuenta lo que habrá de realizar antes, durante y después. También podrá generar estrategias mediante la combinación de los diversos métodos y técnicas.

Estrategia Didáctica del aprendizaje:

❖ El aprendizaje

El aprendizaje como proceso es el resultado activo, participativo, social y como sistema necesita de la participación social y productos cultural mediador.

❖ La Estrategia Didáctica del aprendizaje

Un estudiante obtiene y usa los procedimientos de modo intencional como instrumento tolerante para conseguir un propósito en relación con el proceso de **aprender significativamente**, solucionar problema y ejecutar un proyecto de indagación o investigación mediante un proceso denominado estrategia didáctica del aprendizaje.

Las estrategias didácticas de aprendizaje están asociadas a:

- ❖ Procesos cognitivos.
- ❖ Conocimientos previos.
- ❖ Conocimiento colaborativo.

- ❖ Conocimiento estratégico didáctico.
- ❖ Conocimiento reflexivo indagativo e investigativo.

Las estrategias didácticas de aprendizaje están relacionadas directamente con las actividades que el docente planifica en la estrategia didáctica de enseñanza.

Tipos de Estrategias didácticas

❖ Métodos didácticos

“Método” etimológicamente significa el “camino para llegar a un propósito”.

El Método didáctico es el ordenamiento sistemático de los medios, técnicas y procedimientos de enseñanza- aprendizaje hacia el aprendizaje significativo.

Todo método didáctico debe distinguir qué se pretende conseguir, qué materia se va a utilizar, qué medios materiales vamos a disponer, qué técnicas y procedimientos son adecuados para la enseñanza – aprendizaje, qué orden a seguir para alcanzar los propósitos trazados, qué tiempo emplearemos y qué ritmo debemos marcar a nuestro trabajo.

El método didáctico cuenta con principios fundamentales para la enseñanza-aprendizaje. **Principio de la ordenación**, supone la disposición ordenada de todos los elementos a utilizar para que el aprendizaje sea eficaz. **Principio de la orientación**, proporciona a los estudiantes una orientación clara y definida para que aprendan de modo seguro. **Principio de la finalidad**, apunta a los aprendizajes deseados

que los estudiantes deben alcanzar. **Principio de la adecuación**, procura adecuar los datos de la materia a la capacidad de los estudiantes. **Principio de la economía**, procura cumplir sus objetivos del modo más rápido, fácil y económico en tiempo, materiales y esfuerzo, sin perjuicio de la calidad de la enseñanza.

Los métodos didácticos según su estrategia:

- **Método de indagación:** estrategia centrada en los conocimientos previos.
- **Los métodos inductivo básico, de construcción de conceptos y de investigación didáctica:** estrategias centradas en la enseñanza inductiva.
- **Los Métodos de transmisión, de transmisión significativa y de seminarios de lecturas y debates:** estrategias centradas en la enseñanza instructiva.
- **Los métodos de diálogo reflexivo y de cambio conceptual:** estrategias centradas en la enseñanza flexible cognitiva y cambio conceptual.
- **Los Métodos de estudio de casos, de solución de problemas, de construcción de problemas, de proyecto educativo, por descubrimiento y por analogía:** estrategias centradas en el aprendizaje basado en problema.
- **Los Métodos del manejo y uso de informaciones, de expresivas y comunicativas y de actuar operativamente:** estrategias centradas en el aprendizaje basado en habilidades operativas.

❖ **Técnica de enseñanza**

El recurso didáctico que sirve para concretar una unidad didáctica o parte del método en la realización del aprendizaje se denomina **la técnica de enseñanza**. Por eso las técnicas son instrumentos que se pueden emplear en todo el recorrido de cada método.

Por lo tanto, la técnica es la orientación del aprendizaje significativo, a través de una secuencia determinada de pasos y de modo ordenado para llevar a cabo el proceso de las acciones con el propósito trazado.

❖ **Procedimientos didácticos**

Los procedimientos didácticos o de enseñanza es una manera de desarrollar técnica instructiva y de enfocar determinados procesos intelectuales (modo analítico, o sintético, o deductivo, etc.).

Los Modelos de las Estrategias de enseñanza – aprendizaje

El modelo didáctico implica la construcción de un plan de acción para alcanzar las unidades de enseñanza-aprendizaje. (Hernández Cárdenas & Guárate Echenique, 2017, pág. 41)

Es decir, el modelo didáctico faculta modificar las acciones de enseñanza ya que todo modelo conforma una estrategia didáctica cognitiva que puede ser desarrollada según la situación o el contexto de aprendizaje de manera individual o a través de combinaciones.

Estrategia didáctica cognitiva para un cambio pedagógico

La estrategia didáctica cognitiva se apoya en la capacidad de los estudiantes y comunidades de expertos a través de sus indagaciones e investigaciones científica, para distinguir y elaborar estrategias didácticas de enseñanza-

aprendizaje. Es decir, las estrategias didácticas cognitivas son elaboradas alrededor de las estrategias de indagación e investigativo de las ciencias.

La indagación e investigación han permitido a los estudiantes a potenciar su capacidad de entender el pensamiento lógico científico y a emplearlo en la exploración del mundo físico, biológico y social.

Precisamente, como señala el método de indagación, deben aprovecharse las teorías que pueden proporcionar mayores oportunidades para lograr los cambios que se necesitan en la educación de nuestro país.

El sentido de la innovación educativa universitaria

La innovación educativa como una actividad realizada por el docente ya sea de forma individual y vocacional, han surgido por numerosas políticas desde las propias universidades para promover la investigación científica.

Las actividades de docencia sobre innovación educativa, relacionadas con las actividades de investigación, han tenido poco impacto en el desarrollo profesional del docente, lo cual a hecho que el docente se desvíe por actividades de investigación científica.

Una de las prioridades convergentes de las universidades, es la renovación de las estrategias didácticas de enseñanza basado en el aprendizaje significativo.

Este hecho, unido a las peticiones de la sociedad del conocimiento hace que, se estén impulsando actividades de innovación que permiten aplicar estrategias didácticas centrada en los estudiantes.

La virtualidad como los blogs, wikis, redes sociales y plataformas educativas están consiguiendo que el docente que realiza innovación educativa esté difundiendo de forma dinámica sus innovaciones.

La enseñanza como actividad investigativa

Popper, Karl (1980) consideró la importancia de construir conocimiento, mediante y sobre la metodología de la lógica de la investigación científica, mediante una actividad orgánica, integrada e interactiva, con una constante relación entre pensamiento lógico y acción donde el estudiante pruebe el proceso desde la identificación del problema hasta la evaluación. (Popper, 1980)

En este proceso de aprender reconstruye el conocimiento disciplinar mediante los procedimientos propios de la lógica de la investigación científica como actividades del quehacer científico.

En este contexto, el docente asume un papel de investigativo, al tener que orientar en situaciones de aprendizaje significativo; los estudiantes, al tener una participación en la planificación y desarrollo del proceso indagativo, tienen condiciones propicias para el aprendizaje significativo, abordando un número de contenidos en el que los estudiantes mediante su indagación e

investigación tienden a relacionar constantemente unos aprendizajes con otros.

Conforme a esta experiencia de incitar al cambio en la actitud de los estudiantes frente al modelo tradicional de enseñanza – aprendizaje, podemos aseverar, que la propuesta pedagógica mediante la lógica de la investigación científica ofrece una variedad de acceso a los conocimientos que desarrolla al pensamiento lógico matemático como la capacidad de autoformación.

La lógica como estrategia didáctica cognitiva

Según las teorías psicológicas del aprendizaje, la estrategia didáctica cognitiva consiste en ordenar, organizar y secuenciar cualquier conocimiento para poder lograr el aprendizaje cognitivo-conductual del estudiante. (Ortega Alfaro, 2017, pág. 72)

La Lógica como Estrategia Didáctica Cognitiva, integra los siguientes dominios que facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje superior. Comenzando por el *nivel de adquisición del conocimiento* como la formulación de las operaciones que se ejecutan entre los conceptos, juicios, raciocinio y la determinación y/o esclarecimiento de las propiedades de construcción, parte de la formación y funcionabilidad de los elementos del pensamiento, determinando su estructura cognitiva. A cerca del *nivel de conocimiento previo*, como el estudiante utiliza la lógica para coordinar y organizar sus conocimientos con otros que está recibiendo. En cuanto al *nivel de Comprensión*, manifiesta como se explica el comportamiento de los procesos comprobado por una ciencia. En relación con el *nivel de Aplicación*,

evidencia como son las propiedades ya existentes expresadas de manera precisa mediante ejemplos, sirven para refutar o comprobar si el conocimiento es racional. Otro punto es el *nivel de Análisis*, declara el conocimiento científico y las modalidades del desenvolvimiento parte de la expansión del examen crítico, las estructuras de las leyes de la naturaleza, de la sociedad y del pensamiento, el carácter y la función de las categorías, y los distintos procedimientos de investigación, de demostración, de sistematización, de argumentación y de exposición. Con respecto al *nivel de Síntesis*, afirma que la conclusión se da de manera clara y convincente, obtenidos del análisis. Por último, el *nivel de Evaluación*, evidencia que la lógica ayuda en la elaboración de las ciencias, en cómo se efectúan las leyes e investigaciones del desarrollo del pensamiento, obtenido a través de un examen de la actividad científica y los procesos del pensamiento (Ortega, 2017).

Capítulo II:

MÉTODOS Y MATERIALES

2.1. El Problema de la Investigación

2.1.1. Descripción del Problema de Investigación.

La historia de la educación pública peruana en el curso de lógica nos ha demostrado que el programa educativo del curso de lógica del nivel secundario posee tres situaciones negativas. Primero el curso de lógica sigue siendo un tema o capítulo del curso de Filosofía o Psicología. Segundo el curso de lógica sigue enseñándose con los contenidos Aristotélico más no ampliando su contenido con la lógica cuantificacional. Tercero el curso de lógica se sigue enseñándose en algunas instituciones educativa con una hora semanal, cuyo tiempo no es adecuado para un curso esencial para la formación de todo estudiante.

Por las situaciones negativas de los planes y programas de estudio del curso de lógica del nivel secundario del Perú, nos permite ver que los estudiantes ingresantes a las universidades públicas y privadas poseen las mismas indiferencias a los cursos de lógica, falta de habilidad para inferenciar en la obtención de las conclusiones a partir de las premisas dadas, no tienen dominio de la definición de los procedimientos ni de las acciones lógicas, no son capaces de proponer acciones concretas para su desarrollo en su especialidad, falta de capacidad para la investigación científica y por último poseen deficiente desarrollo lógico matemático.

2.1.2. Formulación del Problema de Investigación.

¿Cómo contribuye la Lógica como estrategia didáctica cognitiva en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de los primeros ciclos de la Escuela Profesional de Matemática de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de los Años Lectivos 2017 II, 2018 (I y II) y 2019 I – Lambayeque?

2.1.3. Objetivos:

2.1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Demostrar que la Lógica como estrategia didáctica cognitiva desarrolla el pensamiento lógico matemático de los estudiantes de los primeros ciclos de la Escuela Profesional de Matemática de la UNPRG de los años lectivos 2017 II, 2018 (I y II) y 2019 I.

2.1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Identificar el nivel de desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes del primer ciclo de la Escuela Profesional de Matemática de la UNPRG de los años lectivos 2017 II, 2018 (I y II) y 2019 I a través del pre test.
- 2) Evaluar desde el Plan Curricular de la Escuela Profesional de Matemática, las estrategias didácticas cognitivas, que se manejan en el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- 3) Analizar y valorar las teorías que sustentan la propuesta de la lógica como estrategias didácticas cognitiva para desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de los primeros ciclos de la

Escuela Profesional de Matemática de la UNPRG de los años lectivos 2017 II, 2018 (I y II) y 2019 I.

- 4) Diseñar y aplicar una propuesta sobre el uso de la Lógica como estrategias didácticas cognitivas en el área de ciencias básicas, para desarrollar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes.
- 5) Identificar el nivel de desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de los primeros ciclos de la Escuela Profesional de Matemática de la UNPRG de los años lectivos 2017 II, 2018 (I y II) y 2019 I a través del post - test.
- 6) Comparar y comprobar los resultados obtenidos tanto del pre – test como del post – test del grupo control y el grupo experimental.

2.1.4. Hipótesis.

La Lógica como Estrategia Didáctica Cognitiva desarrolla el Pensamiento Lógico Matemático de los estudiantes de los primeros ciclos de la Escuela Profesional de Matemática de la UNPRG de los años lectivos: 2017 II, 2018 (I y II) y 2019 I.

2.1.5. Variables.

Variable Independiente:

La Lógica como estrategia didáctica cognitiva.

Variable Dependiente:

El pensamiento Lógico Matemático.

2.1.6. Operacionalización de las variables:

2.1.6.1. Operacionalización de la variable independiente:

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	SESIONES	CRONOGRAMA	INSRUMENTO
INDEPENDIENTE La Lógica como estrategia didáctica cognitiva	Secuencias integradas de procedimientos o actividades que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información o conocimiento.	Procedimientos y actividades favorecedoras al aprendizaje significativo que se eligen con el propósito de facilitar la utilización de sus conocimientos en las operaciones conceptualizadoras, diferenciadoras de juicios y en la evaluación de las inferencias lógicas.	Formalizar (Concepto)	Identificar los elementos, objetos, procesos o fenómenos aplicando un cuadro sinóptico.	Actividad 1 3 sesiones	Semana 1	Actividades
				Identificar los elementos, objetos, procesos o fenómenos aplicando un mapa conceptual.	Actividad 2 3 sesiones	Semana 2	
			Esquematizar (Juicio)	Comparar elementos comunes o aspectos distintos utilizando el cuadro comparativo.	Actividad 3 3 sesiones	Semana 3	
				Elaborar un cuadro de doble entrada de un conjunto de elementos utilizando la estrategia de correlación.	Actividad 4 3 sesiones	Semana 4	
			Evaluar, Inferenciar, determinar (Razonamiento)	Organizar y elaborar un mapa cognitivo de algoritmo, una matriz de inducción, una matriz de analogía y una matriz semántica.	Actividad 5 3 sesiones	Semana 5	
				Inferir mediante el cuadro de Boecio y el diagrama de Venn.	Actividad 6 3 sesiones	Semana 6	

2.1.6.2. Operacionalización de la variable dependiente:

61

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INDICES	INSTRUMENTO
DEPENDIENTE El pensamiento Lógico Matemático.	Resultado de la actividad de pensar. Pensar es una actividad psíquica del ser humano.	Proceso cognitivo que permite representar de un modo general y abstracto los objetos del mundo bajo la forma de conceptos, juicios y raciocinios.	El Concepto	Formalizar simbólicamente las definiciones de las operaciones conceptuadoras de las siguientes especies, géneros y diferencias específicas.	I del Test	Correcto O Incorrecto	Cuestionario
			El Juicio	Esquematizar molecularmente el tipo de juicios.	II del Test		
			El Raciocinio	Evaluar las inferencias lógicas.	III, IV, V del Test		

2.1.7. Justificación e Importancia.

2.1.7.1. Justificación.

La Lógica Matemática se deben aprender porque contribuyen al desarrollo intelectual de cada estudiante, para desenvolverse en la sociedad científica y porque la lógica es el lenguaje y herramienta mediante la cual se formalizan y estructuran las disciplinas científicas y metodológicas. Por ello la presente investigación, se hace con la finalidad de emprender acciones para que la Lógica como Estrategia Didáctica Cognitiva sea una metodología educativa que logre elevar o mejorar el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de los primeros ciclos de la Escuela Profesional de Matemática de la Facultad de Ciencias Física y Matemática – UNPRG.

Además, con ello se espera que la investigación sea de gran apoyo para los docentes con el cual organicen el proceso de aprendizaje de la Matemática y de la Investigación Científica.

2.1.7.2. Importancia.

Es importante la investigación por que a través de la aplicación de la Lógica como Estrategia Didáctica Cognitiva se obtendrá las capacidades y habilidades para razonar, a la vez desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de los primeros ciclos de la Escuela Profesional de Matemática de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemática – UNPRG.

Los conocimientos que se obtengan beneficiarán a los estudiantes, para mejorar su nivel de aprendizaje significativo, como también a los docentes para planificar y desarrollar estrategias didácticas cognitivas utilizando la Lógica como Estrategia Didáctica Cognitiva para un buen rendimiento de los estudiantes universitarios.

2.2. Metodología de la Investigación.

2.2.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo:

- ❖ **Investigación de campo**, ya que iremos al Centro Superior de Estudios UNPRG para trabajar en conjunto con las componentes de la muestra.
- ❖ **Investigación aplicada**, puesto al fundamento teórica metodológica se elabora una propuesta de la Lógica como estrategia didáctica cognitiva para apoyar al desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes.

Diseño:

- ❖ **Diseño cuasi experimental**, porque se trabajará con un grupo experimental y uno de control con pre y post test.

GRUPOS	PRE - TEST	TRATAMIENTO	POST - TEST
Experimental	Si	Si	Si
Control	Si	Si	Si

2.2.2. Población y muestra

2.2.2.1. POBLACIÓN

Para esta investigación los grupos objetos de estudio fueron los estudiantes de los primeros ciclos académicos de la Escuela Académica de Matemática de los ciclos 2017 II, 2018 I-II y 2019 I de la UNPRG – Lambayeque.

2.2.2.2. MUESTRA

Los grupos objetos de estudio para esta investigación fueron los estudiantes del curso de Introducción a la Lógica Matemática y Lógica Matemática de la Escuela Académica de Matemáticas: Primer y Tercer Ciclo Académico de la UNPRG – Lambayeque.

Con un total de 80 estudiantes de los cuales:

- ❖ 48 es del primer ciclo:
 - ✓ 20 estudiantes del ciclo 2017 II
 - ✓ 13 estudiantes del ciclo 2018 I.
 - ✓ 07 estudiantes del ciclo 2018 II
 - ✓ 08 estudiantes del ciclo 2019 I.
- ❖ 32 del tercer ciclo.
 - ✓ 20 estudiantes del ciclo 2017 II.
 - ✓ 12 estudiantes del ciclo 2018 I.

2.2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se empleó la técnica y se elaboró un test (cuestionario) teniendo en cuenta las concepciones de la Psicometría. (Martinez Arias, 2005):

A. Técnicas

Para la recolección de datos se empleó la técnica basado en lápiz y papel mediante cuadernillos y hojas de respuestas de forma escrita para un posterior análisis del documento. Es decir, la técnica que se utilizó fue un cuestionario (pre – test y post – test) sobre Concepto, juicio y razonamiento lógico.

En dicho cuestionario de Inteligencia Lógico Matemática, se estableció las siguientes categorías dicotómicas:

- ✓ Categoría A: Respuesta correcta.
- ✓ Categoría B: Respuesta incorrecta.

B. Instrumentos

El test que se ha utilizado fue un cuestionario que consta de 05 preguntas en forma conceptual, juicio y raciocinio (inferencial), con la instrucción de: **“Usted debe formalizar, esquematizar, evaluar y determinar una posible solución”**.

El pre - test es de carácter diagnóstico y el post - test proporcionarán datos relacionados a la aplicación de la Lógica como estrategia didáctica cognitiva para luego opinar sobre los resultados respecto a la percepción del nivel de dificultad en la evaluación del cuestionario

de Introducción a la lógica que tuvieran los estudiantes de la Escuela Profesional de Matemática de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la UNPRG - Lambayeque.

Además, se creó un archivo o registro para la tabulación de las respuestas de cada estudiante en base a cada dimensión de estudio, así se obtendrá rápidamente los resultados y se podrá dar su conclusión a cada una de ellos

TÉCNICA	MODALIDAD	INSTRUMENTO
Cuestionario	Papel y lápiz	Formato de Test.
Categorías	Dicotómicos	Tabla de datos y gráficas.
Juicios de expertos	Especialistas en el tema.	Formulario de análisis de propuestas.

D. Validez del instrumento de Investigación.

Se elaboró un cuestionario teniendo en cuenta las concepciones de Howard Gardner en relación a la Inteligencia Lógico Matemática.

La aplicación del cuestionario tuvo como objetivo determinar algunas de las características de la Inteligencia Lógico Matemática como son:

- Relacionar conceptos y juicios.
- Habilidad para emplear los esquemas lógicos de manera eficaz.
- Razonar de forma deductiva, inductiva, analógico, etc.

Además, se tomó en cuenta un plan estratégico metodológico que permita:

- ❖ Reforzar capacidades o habilidades de los estudiantes.
- ❖ Llevar acabo un planteamiento didáctico, ¿Qué, por qué, a quién y cómo enseñar?
- ❖ Analizar el desempeño docente y estudiantes a fin de hacer más eficiente la enseñanza-aprendizaje.

La muestra que se tomó para estas validaciones es de 80 estudiantes de los cursos de Introducción a la Lógica Matemática y de Lógica Matemática de la Escuela Profesional de Matemática del Primer y Tercer Ciclo Académico de Facultad Ciencias Física y Matemática - UNPRG.

F. Procedimientos de recolección de datos.

El cuestionario relacionado con la Inteligencia Lógico Matemática fue aplicado a ochenta estudiantes del curso de Introducción a la Lógica Matemática y Lógica Matemática de la Escuela Académica de Matemática del Primer y Tercer Ciclo de los ciclos 2017 II, 2018 I, 2018 II y 2019 I de la Facultad Ciencias Física y Matemática - UNPRG, el criterio para seleccionar fue por presencia del investigador en caso que se presentarán algunas dudas.

Capítulo III:

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y discusión de los resultados o de los instrumentos utilizados

3.1.1. Criterios para el análisis de las respuestas de los estudiantes:

Se elaboró una selección cuidadosa de cada una de las preguntas, a fin de llevar a cabo el análisis de resultados:

- Formalizar (I: 1 - 4).
- Esquematizar (II: 1 - 3).
- Evaluar (III y IV).
- Determinar (V).

Esta selección permitió al docente llevar a cabo su planteamiento didáctico,

¿Qué, por qué, a quién enseñar y cómo enseñar?

Es decir, el docente puede analizar su propio desempeño y el de sus estudiantes a fin de hacer más eficiente la enseñanza-aprendizaje.

3.1.2. Cuestionario de Inteligencia Lógico Matemática:

En este apartado se examinó a los estudiantes por su capacidad y habilidad en lógica matemática, por medio de un cuestionario constituida por 05 preguntas de lógica.

El estudiante debe formalizar (conceptualizar), esquematizar (juicios), evaluar y determinar una posible solución (Razonamiento) según su pregunta.

Para cada repuesta se fijaron las siguientes categorías:

- ✓ Categoría A: Repuesta correcta.
- ✓ Categoría B: Repuesta incorrecta.

3.1.3. Análisis de los resultados:

I. PREGUNTA I: Formalice las siguientes expresiones después de identificar mediante las clases de proposiciones cuantificacionales:

1) “Todos son estudiantes”.

Categorías, Frecuencias y porcentajes de Respuesta para la pregunta I-1

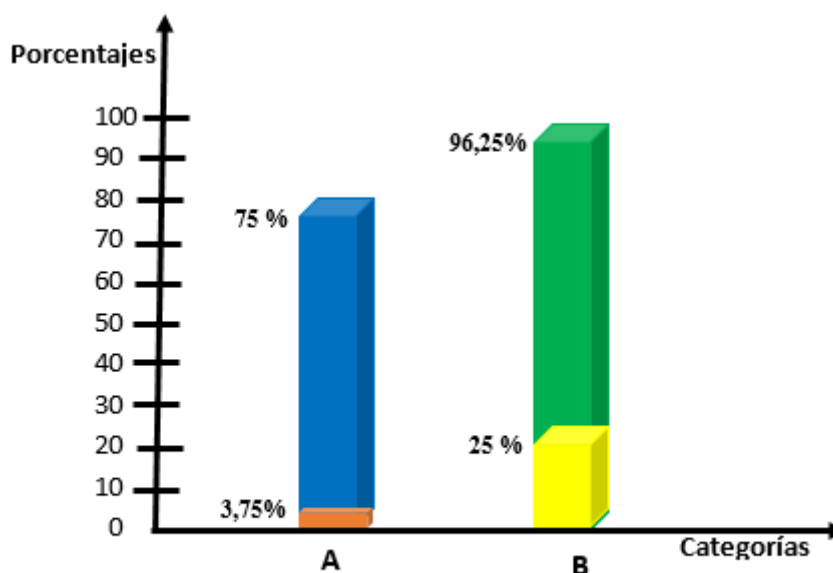
Tabla 1. Pre – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	3	3,75%	Anaranjado
INCORRECTA(B)	77	96,25%	Verde

Tabla 2. Post – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	60	75 %	Azul
INCORRECTA(B)	20	25 %	Amarillo

Gráfica 1. Distribución de categorías por porcentajes, pregunta I-1



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

Como se puede observar en las tablas 1 y 2, y en el gráfico 1.

Pre – Test: 3 estudiante resuelve la pregunta correctamente que corresponde el 3,75% de la población, por lo cual se puede concluir que realizan un análisis cuidadoso del discurso; y 77 estudiantes que corresponde al 96,25% resuelven incorrectamente por lo que se puede inferir que el análisis del discurso no fue suficiente o que es posible que la pregunta no haya sido analizada con la seriedad necesaria.

Post – Test: 60 estudiantes resuelven la pregunta correctamente que corresponde el 75% de la población, por lo cual se puede concluir que después de reforzarse mediante la lógica como estrategia didáctica cognitiva realizan un análisis cuidadoso del discurso, y 20 estudiantes que corresponde al 25% resuelven incorrectamente por lo que se puede inferir que los alumnos no hayan sido reforzados, o el análisis del discurso no fue suficiente o que es posible que la pregunta no haya sido analizada con la seriedad necesaria.

2) “Algunos no son deportistas”.

Categorías, Frecuencias y porcentajes de Respuesta para la pregunta

I-2

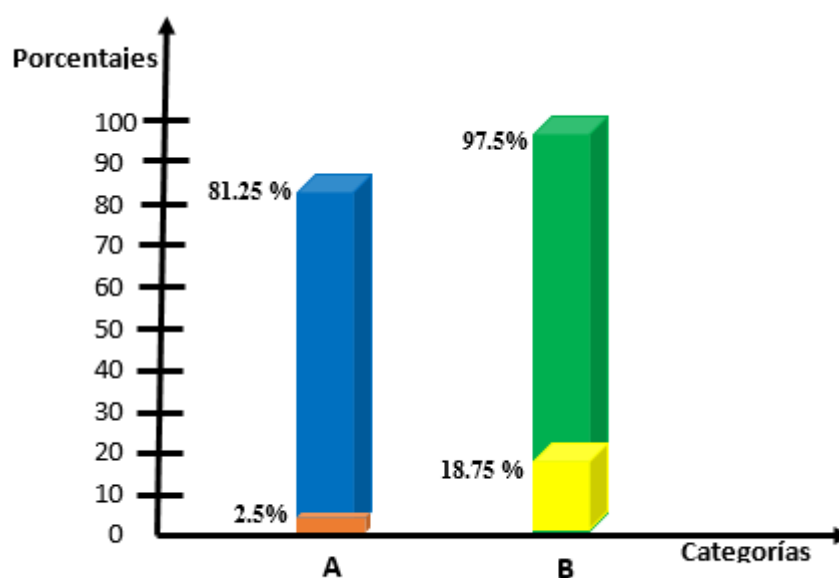
Tabla 3. Pre – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	2	2.5%	Anaranjado
INCORRECTA(B)	78	97.5%	Verde

Tabla 4. Post – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	65	81.25 %	Azul
INCORRECTA(B)	15	18.75 %	Amarillo

Gráfica 2. Distribución de categorías por porcentajes, pregunta I-2



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

Como se puede observar en la tabla 3 y 4, y en el gráfico 2.

Pre – Test: 2 estudiante resuelven la pregunta correctamente que corresponde el 2,5% de la población, de lo cual concluimos que han efectuado un cuidadoso análisis del discurso; y 78 estudiantes que concierne al 97,5% dan solución incorrectamente por lo que se puede concluir que no fue suficiente el análisis del discurso o que no haya sido analizada con la seriedad necesaria la pregunta.

Post – Test: 65 estudiantes resuelven la pregunta correctamente que corresponde el 81.25% de la población, por lo cual se puede concluir que después de reforzarse mediante la lógica como estrategia didáctica cognitiva han ejecutado un cuidadoso análisis del discurso, y 15 estudiantes que corresponde al 18,75% no solucionan correctamente por lo cual se puede concluir que los alumnos no hayan sido reforzados,

o el análisis del discurso fue deficiente o que no haya sido analizada con la severidad necesaria la pregunta.

3) “Ningún adolescente es congresista”.

Categorías, Frecuencias y porcentajes de Respuesta para la pregunta

I-3

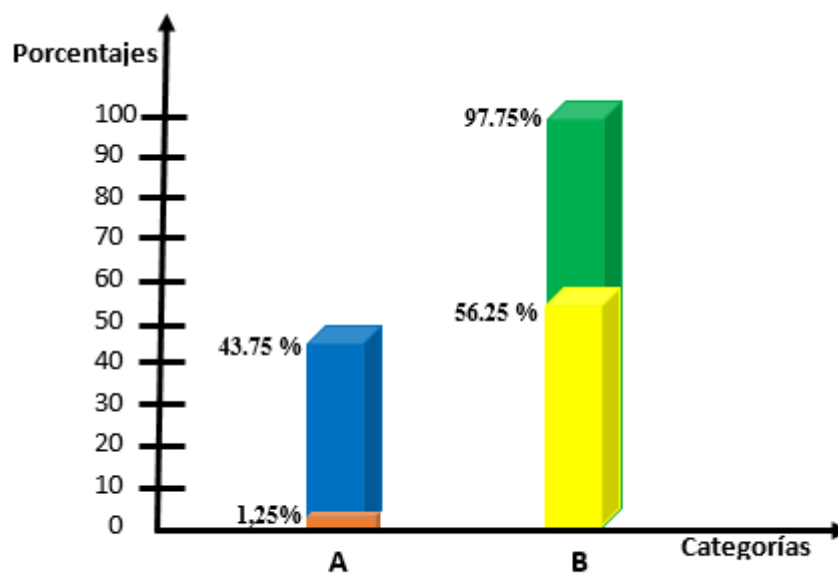
Tabla 5. Pre – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	1	1,25%	Anaranjado
INCORRECTA(B)	79	98.75%	Verde

Tabla 6. Post – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	35	43.75 %	Azul
INCORRECTA(B)	45	56.25 %	Amarillo

Gráfica 3. Distribución de categorías por porcentajes, pregunta I-3



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

Como se puede observar en la tabla 5 y 6, y en el gráfico 3.

Pre – Test: 1 estudiante resuelve la pregunta correctamente que corresponde el 1,25% de la población, por lo cual se puede concluir que realizan un análisis cuidadoso del discurso; y 79 estudiantes que corresponde al 98,75% resuelven incorrectamente por lo que se puede inferir que el análisis del discurso no fue suficiente o que es posible que la pregunta no haya sido analizada con la seriedad necesaria.

Post – Test: 35 estudiantes resuelven la pregunta correctamente que corresponde el 43.75% de la población, por lo cual se puede concluir que después de reforzarse mediante la lógica como estrategia didáctica cognitiva realizan un análisis cuidadoso del discurso; y 45 estudiantes que corresponde al 56,75% resuelven incorrectamente por lo que se puede inferir que los alumnos no hayan sido reforzados, o el análisis del discurso no fue suficiente o que no haya sido analizada con la seriedad necesaria la pregunta.

4) “Algunos médicos son políticos”.

Categorías, Frecuencias y porcentajes de Respuesta para la pregunta

I-4

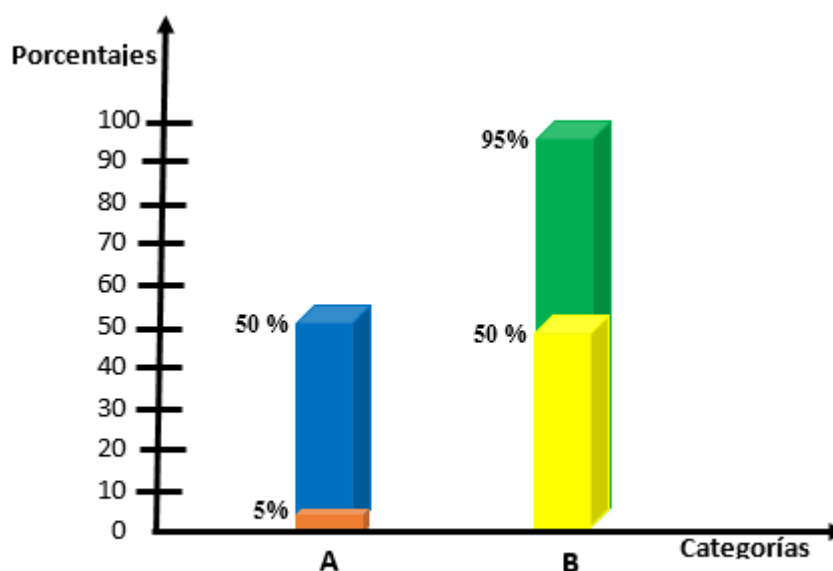
Tabla 7. Pre – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	4	5%	Anaranjado
INCORRECTA(B)	76	95%	Verde

Tabla 8. Post – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	40	50 %	Azul
INCORRECTA(B)	40	50 %	Amarillo

Gráfica 4. Distribución de categorías por porcentajes, pregunta I-4



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

Como se puede observar en la tabla 7 y 8, y en el gráfico 4.

Pre – Test: 4 estudiante resuelven la pregunta correctamente que corresponde el 5% de la población, debido a lo cual se deduce que ha efectuado un cuidadoso análisis del discurso; y 76 estudiantes que concierne al 95% no aciertan correctamente de manera que se puede concluir que el análisis del discurso fue deficiente o que no haya sido examinada con la severidad necesaria la pregunta.

Post – Test: 40 estudiantes resuelven la pregunta correctamente que concierne el 50% de la población, por lo cual se puede inferir que después de reforzarse mediante la lógica como estrategia didáctica cognitiva haya efectuado un cuidadoso análisis del discurso; y 40

estudiantes que concierne al 50% a efectuado incorrectamente por lo que se puede concluir que los alumnos no hayan sido reforzados, o el análisis del discurso no fue suficiente o que no haya sido analizada con la seriedad necesaria la pregunta.

II. Esquematice molecularmente las proposiciones cuantificacionales:

- 1) “No es el caso que casi todos los descortes no son universitarios, aunque todos los filósofos admiran a Sócrates”.

Categorías, Frecuencias y Porcentajes de Respuesta para la pregunta II-1

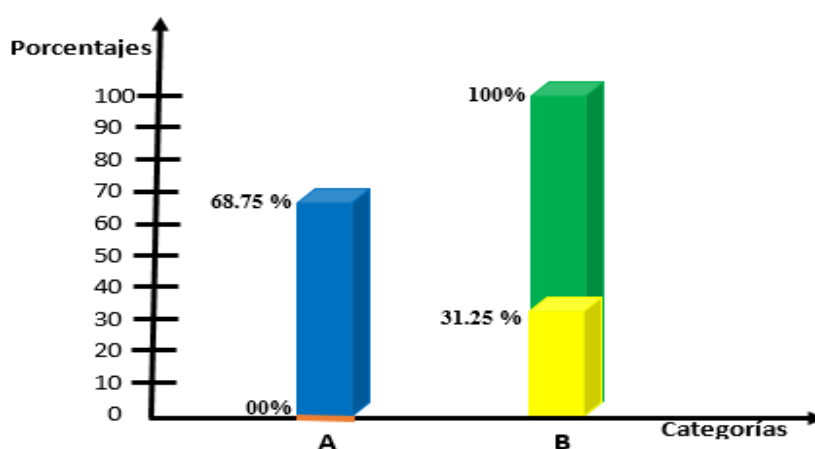
Tabla 9. Pre – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	0	00%	Anaranjado
INCORRECTA(B)	80	100%	Verde

Tabla 10. Post – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	55	68.75 %	Azul
INCORRECTA(B)	25	31.25 %	Amarillo

Gráfica 5. Distribución de categorías por porcentajes, pregunta II-1



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

Como se puede observar en la tabla 9 y 10, y en el gráfico 5.

Pre – Test: Ningún estudiante resuelve la pregunta II-1 correctamente.

Es decir, que 80 estudiantes que corresponde al 100% resuelven incorrectamente por lo que se puede inferir que el análisis del discurso no fue suficiente o que es posible que la pregunta no haya sido analizada con la seriedad necesaria.

Post – Test: 55 estudiantes resuelven la pregunta correctamente que corresponde el 68.75% de la población, por lo cual se puede concluir que después de reforzarse mediante la lógica como estrategia didáctica cognitiva realizan un análisis cuidadoso del discurso; y 25 estudiantes que corresponde al 31.25% resuelven incorrectamente por lo que se puede inferir que los alumnos no hayan sido reforzados, o el análisis del discurso no fue suficiente o que no haya sido analizada con la seriedad necesaria la pregunta.

2) “Los gatos corren a los ratones a no ser que los ratones huyen de los gatos”.

Categorías, Frecuencias y Porcentajes de Respuesta para la pregunta II-2

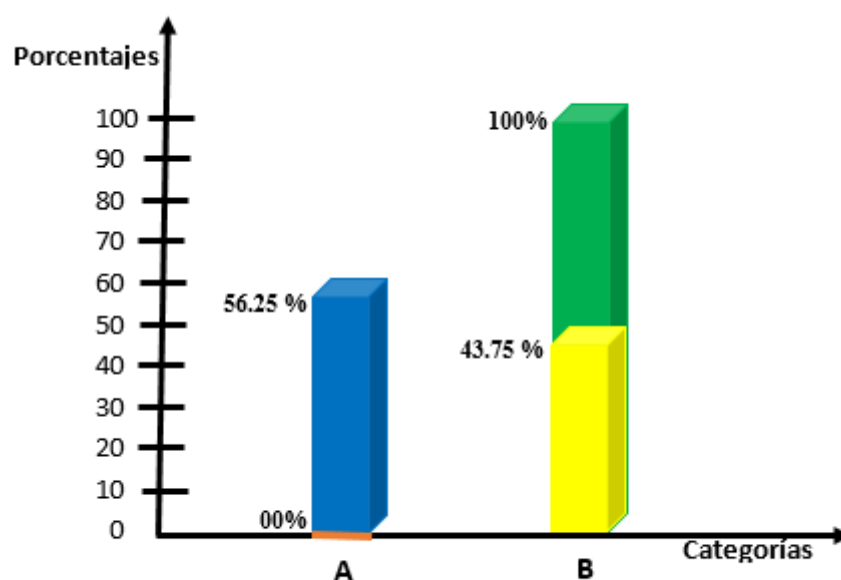
Tabla 11. Pre – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	0	00%	Anaranjado
INCORRECTA(B)	80	100%	Verde

Tabla 12. Post – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	45	56.25 %	Azul
INCORRECTA(B)	35	43.75 %	Amarillo

Gráfica 6. Distribución de categorías por porcentajes, pregunta II-2



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

Como se puede observar en la tabla 11 y 12, y en el gráfico 6.

Pre – Test: Ningún estudiante resuelve la pregunta II-2 correctamente. Es decir, que 80 estudiantes que corresponde al 100% haya efectuado erróneamente de manera que se puede deducir que el análisis del discurso fue deficiente o que no haya sido examinada con la severidad necesaria la pregunta.

Post – Test: 45 estudiantes resuelven la pregunta correctamente que corresponde el 56.25% de la población, por lo cual se puede inferir que después de reforzarse mediante la lógica como estrategia didáctica cognitiva haya efectuado un examen cuidadoso del discurso; y 35 estudiantes que concierne al 43.75% no efectúen correctamente por lo que se puede concluir que los alumnos no hayan sido reforzados, o el

examen del discurso fue deficiente o que no haya sido examinada con la severidad necesaria la pregunta.

3) “No todos viajaran a Piura a menos que Marcia admira a alguien”.

Categorías, Frecuencias y Porcentajes de Respuesta para la pregunta II-3

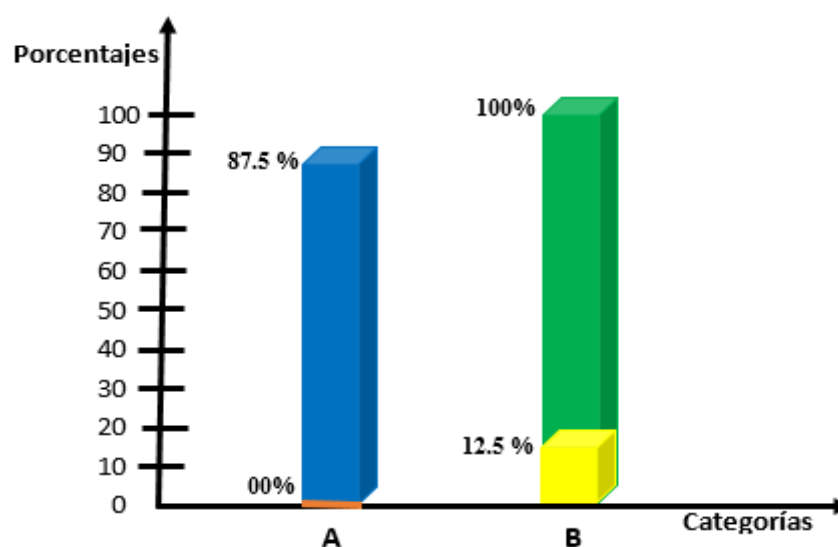
Tabla 13. Pre – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	00	00%	Anaranjado
INCORRECTA(B)	80	100%	Verde

Tabla 14. Post – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	70	87.5 %	Azul
INCORRECTA(B)	10	12.5 %	Amarillo

Gráfica 7. Distribución de categorías por porcentajes, pregunta II-3



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

Como se puede observar en la tabla 13 y 14, y en el gráfico 7.

Pre – Test: Ningún estudiante resuelve la pregunta III-3 correctamente.

Es decir, que 80 estudiantes que concierne al 100% no efectúen

correctamente por lo que se puede inferir que el análisis del discurso no fue suficiente o que no haya sido analizada con la seriedad necesaria la pregunta.

Post – Test: 70 estudiantes resuelven la pregunta correctamente que corresponde el 87.5% de la población, por lo cual se puede concluir que después de reforzarse mediante la lógica como estrategia didáctica cognitiva realizan un análisis cuidadoso del discurso; y 10 estudiantes que corresponde al 12.5% resuelven incorrectamente por lo que se puede inferir que los alumnos no hayan sido reforzados, o el análisis del discurso no fue suficiente o que no haya sido analizada con la seriedad necesaria la pregunta.

III. Evalué la siguiente inferencia lógica:

$$\begin{array}{l} \sim r(a) \\ (\forall x)[p(x) \rightarrow q(x)] \\ (\forall y)[q(y) \rightarrow r(y)] \\ \hline \therefore \sim p(a) \end{array}$$

Categorías, Frecuencias y Porcentajes de Respuesta para la pregunta III

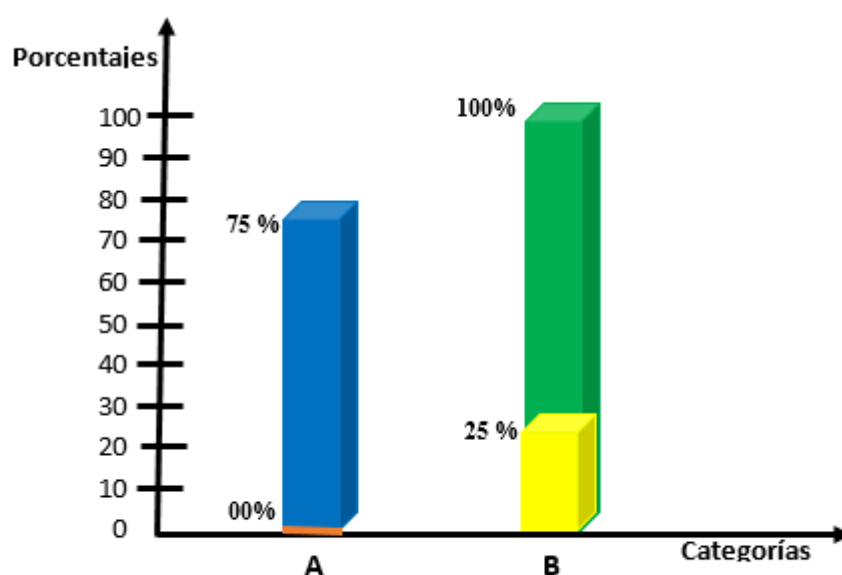
Tabla 15. Pre – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	00	00%	Anaranjado
INCORRECTA(B)	80	100%	Verde

Tabla 16. Post – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	60	75 %	Azul
INCORRECTA(B)	20	25 %	Amarillo

Gráfica 8. Distribución de categorías por porcentajes, pregunta III



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

Como se puede observar en la tabla 15 y 16, y en el gráfico 8.

Pre – Test: Ningún estudiante resuelve la pregunta III correctamente. Es decir, que 80 estudiantes que concierne al 100% no efectúen correctamente de modo que se puede deducir que el análisis del discurso fue deficiente o que no haya sido examinada con la severidad necesaria la pregunta.

Post – Test: 60 estudiantes resuelven la pregunta correctamente que corresponde el 75% de la población, por lo cual se puede inferir que después de reforzarse mediante la lógica como estrategia didáctica cognitiva haya efectuado un examen cuidadoso del discurso; y 20 estudiantes que concierne al 25% no haya efectuado correctamente por lo que se puede concluir que los alumnos no hayan sido reforzados, o el análisis del discurso fue insuficiente o que no haya sido examinada con la severidad necesaria la pregunta.

IV. Evalué la siguiente inferencia: “Algunos mamíferos son australianos, ya que todos los marsupiales son australianos, y algunos mamíferos son marsupiales”.

Categorías, Frecuencias y Porcentajes de Respuesta para la pregunta IV

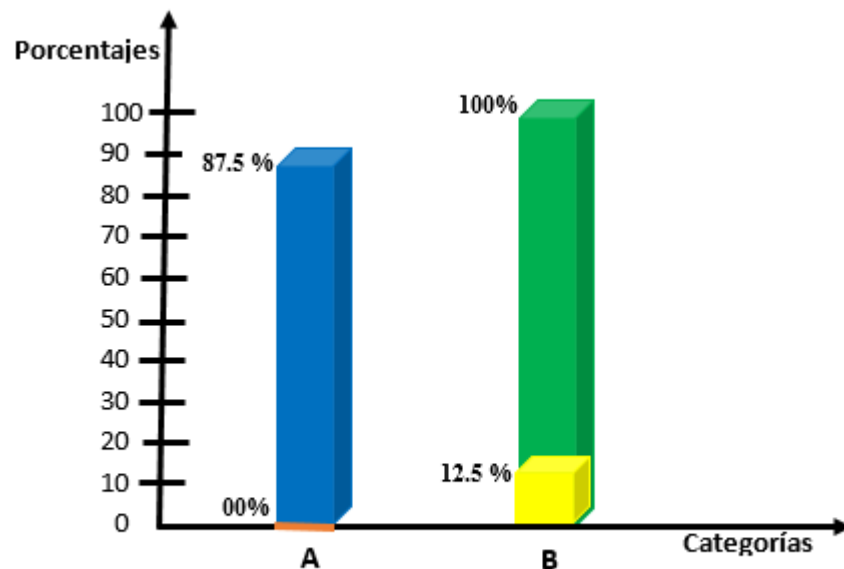
Tabla 17. Pre – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	00	00 %	Anaranjado
INCORRECTA(B)	80	100 %	Verde

Tabla 18. Post – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	70	87.5 %	Azul
INCORRECTA(B)	10	12.5 %	Amarillo

Gráfica 9. Distribución de categorías por porcentajes, pregunta IV



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

Como se puede observar en la tabla 17 y 18, y en el gráfico 9.

Pre – Test: Ningún estudiante resuelve la pregunta IV correctamente.

Es decir, que 80 estudiantes que concierne al 100% no haya efectuado correctamente de modo que se puede deducir que el examen del discurso fue deficiente o que no haya sido examinada con la severidad necesaria la pregunta.

Post – Test: 70 estudiantes resuelven la pregunta correctamente que corresponde el 87.5% de la población, por lo cual se puede concluir que después de reforzarse mediante la lógica como estrategia didáctica cognitiva haya efectuado un cuidadoso examen del discurso; y 10 estudiantes que concierne al 12.5% no haya efectuado correctamente por lo que se puede concluir que los alumnos no hayan sido reforzado, o el examen del discurso fue deficiente o que no haya sido examinada con la severidad necesaria la pregunta.

V. Determine la conclusión del silogismo: “Todos los marsupiales son australianos. Algunos mamíferos son marsupiales. En conclusión;”.

Categorías, Frecuencias y Porcentajes de Respuesta para la pregunta V

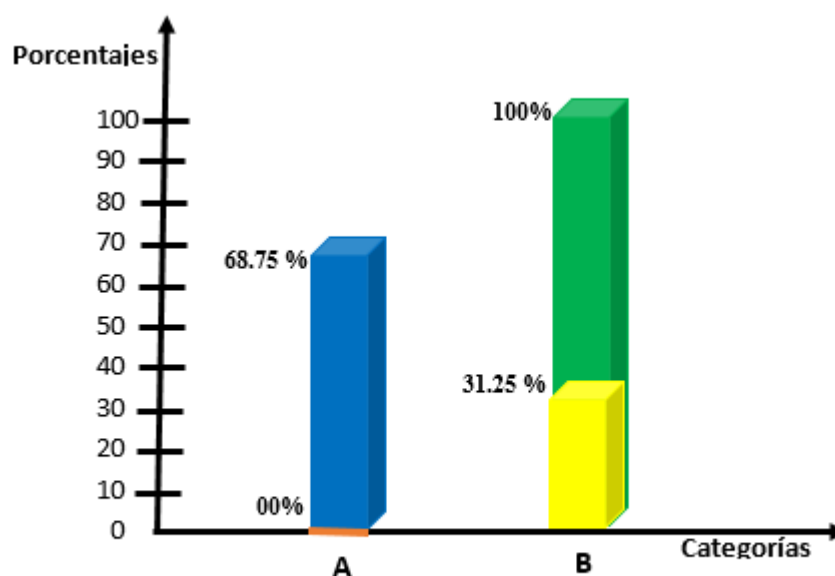
Tabla 19. Pre – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	0	00 %	Anaranjado
INCORRECTA(B)	80	100 %	Verde

Tabla 20. Post – test (cuestionario)

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	COLOR
CORRECTA(A)	55	68.75 %	Azul
INCORRECTA(B)	25	31.25 %	Amarillo

Gráfica 10. Distribución de categorías por porcentajes, pregunta V



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

Como se puede observar en la tabla 19 y 20, y en el gráfico V.

Pre – Test: Ningún estudiante resuelve la pregunta V correctamente.

Es decir, que 80 estudiantes que concierne al 100% no haya efectuado correctamente por lo que se puede concluir que la evaluación del discurso no fue suficiente o que no haya sido examinada con la severidad necesaria la pregunta.

Post – Test: 55 estudiantes resuelven la pregunta correctamente que corresponde el 68.75% de la población, por lo cual se puede concluir que después de reforzarse mediante la lógica como estrategia didáctica cognitiva haya hecho una evaluación cuidadoso del discurso; y 25

estudiantes que concierne al 31.25% no haya efectuado correctamente por lo que se puede concluir que los alumnos no hayan sido reforzados, o la evaluación del discurso no fue suficiente o que no haya sido analizada con la seriedad necesaria la pregunta.

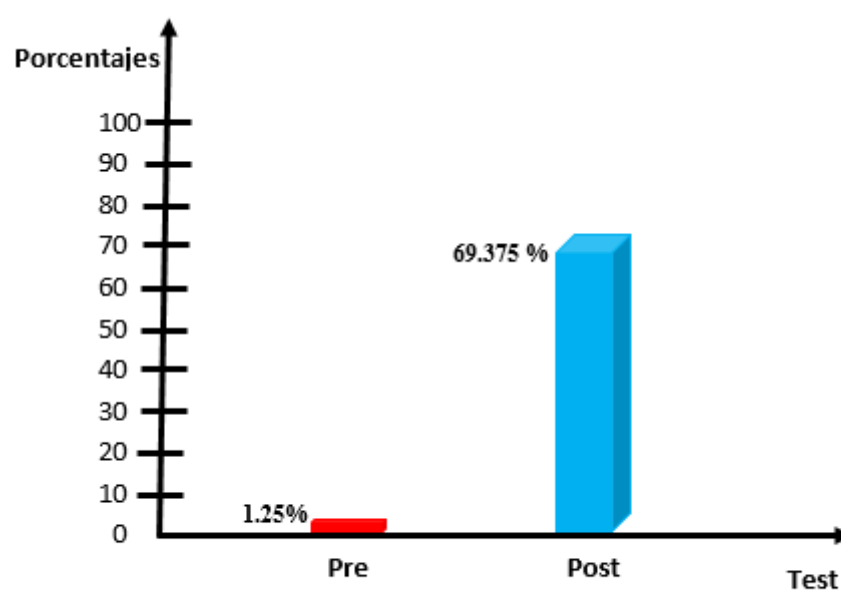
3.1.4. Resultado final:

Promedios porcentuales de las preguntas correctas de la Pre-Test y Post-Test:

Tabla 21: Pre – Test y Post – Test (cuestionario)

TEST	PROMEDIO DE PORCENTAJE	COLOR
PRE	1.25%	Rojo
POST	69.375%	Celeste

Gráfica 11: Distribución de test por porcentaje por categorías correctas.



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

Como se puede observar en la tabla 21 y en el gráfico 11:

Pre – Test: el 1,25% en promedio porcentual de la población del Pre-test han resuelto correctamente las preguntas, por lo cual se puede concluir que poco han realizado un análisis cuidadoso de los discursos del cuestionario.

Post – Test: el 69.375% en promedio porcentual de la población del Post-test han resuelto las preguntas correctamente, por lo cual se puede concluir que después de reforzarse mediante la lógica como estrategia didáctica cognitiva han realizado un análisis cuidadoso de los discursos con éxito.

3.1.5. Discusión de los resultados:

De los resultados obtenidos en las tablas de Pre – Test podemos evidenciar que los grupos iniciaron en condiciones similares al experimento. En las tablas correspondientes a los resultados del Post – Test, vemos que el grupo cuasi experimental presenta mejores resultados mediante la lógica como estrategia didáctica cognitiva. En todos los casos la diferencia entre los promedios de desarrollo de razonamiento lógico entre el grupo de control y cuasi experimental es muy significativa, siendo en todas las categorías mayor el porcentaje de desarrollo lógico matemático del grupo cuasi experimental.

Del análisis de los resultados se puede concluir que en promedio hay un 1,25% de desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes del grupo de control (pre - test) frente a un 69.375% de desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes del grupo Cuasi experimental (post - test).

Por el porcentaje observamos que en cuanto al pensamiento lógico el grupo Cuasi experimental obtuvo un buen desarrollo.

3.2. Etapa de significación práctica

3.2.1. Presentación de la Propuesta

La Lógica como Estrategia Didáctica Cognitiva (L-EDC)

La Naturaleza de la L-EDC

La L-EDC intenta entrenar las funciones cognitivas específicas entre las que componen el dominio de la inteligencia lógica matemática.

La L-EDC varían según:

- a) El tipo de funciones cognitivas que entrenan.
- b) El tipo de sujetos al que se dirigen (escolares o universitarios).
- c) En la fundamentación teórica en que se basan.
- d) En el material de entrenamiento (cuaderno de trabajo, libro texto)
- e) En el papel del monitor.
- f) En el método de enseñanza.
- g)

Tipología de la L-EDC

La L-EDC se clasifican según varios criterios:

1. Por los sujetos a los que se dirige: para estudiantes de secundaria o para universitarios.
2. El material de trabajo: 16 cuadernos de trabajos.
3. Duración: 4 meses.
4. Por el método de enseñanza y el papel del profesor en el entrenamiento.
5. Por el tipo de funciones cognitivas implicadas:

- a) Funciones básicas.
 - b) Pensamiento formal.
 - c) Resolución de problemas.
 - d) Pensamiento reflexivo.
 - e) Razonamiento lógico y científico.
6. Por su relación con el currículo:
- a) Desarrollo cognitivo.
 - b) Inteligencia lógica matemática.
7. Por la fundamentación teórica: se basa en las teorías de Aristóteles y Ausubel.

Objetivos específicos de la L-EDC

1. Corregir funciones cognitivas deficientes de las tres fases del pensamiento (conceptos, juicios y razonamientos).
2. Adquirir conceptos básicos, operaciones mentales (operaciones lógicas).
3. Potenciar la motivación intrínseca.
4. Producir un pensamiento reflexivo - crítico.
5. Fomentar la auto-recuperación individual (ser un autodidacta).

Objetivos generales de la L-EDC

Desarrollar:

1. Habilidades intelectuales: crear nociones o conceptos, generar juicio o proposiciones, formar o esquematizar, inferir, identificar los pasos o etapas de un proceso.

2. Métodos y estrategias: pretende que el estudiante adquiriera los conocimientos científicos a partir de las siguientes estrategias didácticas:

- a) Estrategia didáctica para formular los conceptos.
 - Método de indagación.
- b) Estrategia didáctica para formular juicios.
 - Método de indagación.
- c) Estrategia didáctica para formular razonamiento.
 - Método deductivo.
 - Método inductivo.
 - Método analógico

3. Contenidos o conocimientos sobre el proceso de pensar:

- ❖ Evitar el uso impreciso de gramática (el lenguaje y la oración).
- ❖ Interrelacionar las materias del currículo.
- ❖ Conocer qué es pensar y estrategias didácticas cognitivas.
- ❖ Diferenciar la validez lógica con comprobación empírica de las premisas.
- ❖ Evitar errores en el razonamiento.

4. Actitudes:

- Automotivación para el aprendizaje.
- Hacia el conocimiento (saber).
- Hacia el pensar.
- Autoestima.
- Hacia sus capacidades o habilidades.
- Hacia la creatividad.
- Hacia el descubrimiento.

➤ Hacia la atención.

Instrumentos de la L-EDC

Los instrumentos de la L-EDC se centra en una capacidad o función cognitiva (conceptualización, operaciones conceptuales, generación de juicios o proposiciones, deducción de natural o inferencias) sin descuidar la motivación del aprendizaje, formando hábitos de estudio y de las pautas y principios para los procesos mentales.

La L-EDC está integrado por seis instrumentos:

- 1) Percepción analítica.
- 2) Estrategias de las nociones o conceptos.
- 3) Estrategias del juicio o proposiciones.
- 4) Estrategias de la sintaxis lógica.
- 5) Estrategias del raciocinio o silogismo.
- 6) Estrategias de la deducción natural.

Características de la L-EDC

- 1) Para estudiantes de secundaria o universitaria.
- 2) Se aprovechan las materias curriculares como medio para la ejercitación de las habilidades o aptitudes cognitivas lógica matemática.
- 3) Se preocupa por provocar efectos a menor tiempo.

Fundamento teórico de la L-EDC

La L-EDC posee una fundamentación teórica que permite la enseñanza de destrezas o habilidades para pensar.

Tiene en cuenta las aportaciones de las Teorías de la Lógica Aristotélicas, las inteligencias múltiples, el aprendizaje significativo y las estrategias didácticas cognitivas.

Busca un equilibrio entre el pensamiento divergente (creativo, sintético) y el pensamiento convergente (analítico, deductivo-inductivo, crítico).

La estructura de la L-EDC:

Cada estrategia didáctica cognitiva lo hemos estructurado en base a los siguientes apartados:

1. Denominación del método didáctico.
2. Definición.
3. Objetivos.
4. Proceso de aplicación
5. Rol del docente y rol del discente (alumnos).
6. Técnicas (antes, durante y después).
7. Aprendizajes esperados.
8. Recursos didácticos.
9. Evaluación del aprendizaje.

Cuadernos de actividades de la L-EDC

Cuaderno 01: Caracterización.

Cuaderno 02: Estructura.

Cuaderno 03: Conceptos.

Cuaderno 04: Juicios.

Cuaderno 05: Canónicas.

Cuaderno 06: Inferencias mediante los conjuntos de Venn.

Cuaderno 07: El lenguaje y la oración.

Cuaderno 08: La proposición cuantificacional

Cuaderno 09: La semántica y sintaxis de la lógica cuantificacional.

Cuaderno 10: Formalización de las proposiciones cuantificacionales monádicas.

Cuaderno 11: Formalización de las proposiciones cuantificacionales poliádicas.

Cuaderno 12: Frases cuantificacionales implícitas.

Cuaderno 13: Inferencias categóricas o silogismo.

Cuaderno 14: Silogismo irregulares.

Cuaderno 15: Deducción natural.

Cuaderno 16: Inferencias asilogísticas.

3.2.2. Recomendaciones Metodológicas

La Lógica como Estrategia Didáctica Cognitiva permite:

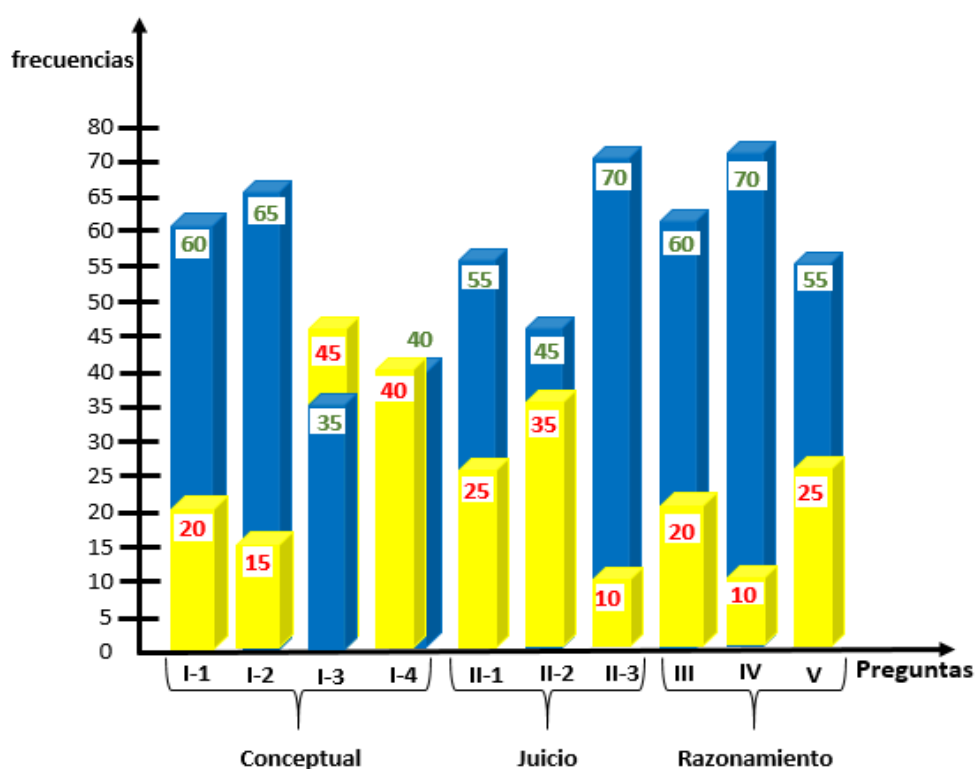
- ❖ Reforzar capacidades o habilidades de los estudiantes.
- ❖ Llevar acabo un planteamiento didáctico, ¿Qué, por qué, a quién y cómo enseñar?
- ❖ Analizar la dedicación del docente y de los estudiantes con el propósito de producir una eficiente la enseñanza-aprendizaje.

Por ejemplo, viendo el resultado de esta investigación del Post-test: frecuencias por preguntas (correctas e incorrectas), en la siguiente tabla y gráfica:

Tabla 22: Distribución de frecuencias por preguntas (correctas e incorrectas)
del Post-test

	I-1	I-2	I-3	I-4	II-1	II-2	II-3	III	IV	V
Correctos (color azul)	60	65	35	40	55	45	70	60	70	55
Incorrectos (color amarillo)	20	15	45	40	25	35	10	20	10	25

Gráfica 12: Distribución de frecuencias por preguntas del Post-test



Fuente: Elaboración Propia

El docente puede retroalimentar y escoger las estrategias más adecuada para cada capacidad o habilidad del pensamiento lógico matemático: conceptual, juicio y razonamiento.

Así mismo, el docente tiene que elaborar un cuaderno de trabajo de lógica matemática y un registro de seguimiento o control de los estudiantes.

3.2.3. Validación de la Propuesta

Se elaboró la propuesta teniendo en cuenta las concepciones de:

- ❖ Aristóteles en relación a la estructura del pensamiento.
- ❖ Howard Gardner en relación a la Inteligencia Lógico Matemática.
- ❖ David P. Ausubel en relación al aprendizaje significativo.
- ❖ Robert Marzano y Marelee Sprenger en relación a las estrategias didácticas cognitivas.

La propuesta tiene como objetivo desarrollar el pensamiento lógico matemático mediante las características de la Inteligencia Lógico Matemática como son el relacionar conceptos y juicios, habilidad para manejar los esquemas lógicos de manera efectiva y razonar de forma deductiva, inductiva, analógico, etc.

Capítulo IV

CONCLUSIONES

4.1. Conclusiones

- 1) Se identificó en los estudiantes del primer ciclo de la Escuela Profesional de Matemática de la UNPRG de los años lectivos 2017 II, 2018 (I y II) y 2019 I el nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático a través del pre test. Obteniéndose con un promedio porcentual inicial de 1.25% de preguntas correctas del cuestionario, que corresponde a un nivel irregular.

Al analizar la Pre – Test en los estudiantes se encontraron dificultades como la indiferencia al curso de Lógica matemática, la no identificación de la información dada, manejo deficiente de la lógica de predicado y la falta de habilidad para la obtención de la conclusión a partir de las premisas.
- 2) La Lógica Matemática desde el Plan Curricular de la Escuela Profesional de Matemática, se maneja como una estrategia didáctica cognitiva en cuando a proceso de enseñanza – aprendizaje.
- 3) Las teorías de Aristóteles (La Lógica), de Howard Gardner (La Inteligencia Lógica), de Ausubel (El Aprendizaje Significativo), de Robert Marzano y Marilee Sprenger (La Estrategia Didáctica cognitiva) originó la propuesta “La lógica como estrategias didácticas cognitiva”.
- 4) Se diseñó y aplicó la propuesta “La lógica como estrategias didácticas cognitivas” con el fin de desarrollar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes de los primeros ciclos académicos de la Escuela Profesional de Matemática de la UNPRG.

- 5) La propuesta aplicada al grupo de estudiantes cuasi experimental de los años lectivos 2017 II, 2018 I-II y 2019 I de la Escuela Profesional de Matemática de la UNPRG, dio como resultado un promedio de 69.375% frente al promedio 30,625% del mismo grupo, que corresponde a un nivel bueno.
- 6) El uso de la Lógica como Estrategia Didáctica Cognitiva mejoró el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de los primeros ciclos de la Escuela Profesional de Matemática de la UNPRG de los años lectivos: 2017 II, 2018 I, 2018 II y 2019 I, lo cual se demostró después de la aplicación del post – test, donde el grupo cuasi experimental logro un 69.375% frente al mismo grupo de entrada. Es decir, se nota la mejoría respecto al Pre – Test, en donde el grupo cuasi experimental logra un promedio de 69.375% bueno, frente al promedio inicial 1.25% del grupo del Pre – test.
- 7) La propuesta permite:
- a) Retroalimentar en que capacidad o habilidad de los estudiantes que tiene problema, ya sea conceptual, juicio o raciocinio (razonamiento).
 - b) Elaborar un planteamiento didáctico; ¿Qué, por qué, a quién y cómo enseñar?
 - c) Analizar la dedicación del docente y de los estudiantes con el propósito de producir una eficiente la enseñanza-aprendizaje.

Capítulo V

RECOMENDACIONES

5.1. Recomendaciones

- ❖ A las autoridades de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo y a las Escuelas Profesionales de la UNPRG, se recomienda planificar un ciclo de retroalimentación de sus ingresantes en lógica como estrategia didáctica cognitiva con el fin de mejorar el pensamiento lógico matemático e investigativo para fortalecer los procesos de enseñanza - aprendizaje.
- ❖ La sugerencia de investigar la Lógica como Estrategia Didáctica Cognitiva en otras disciplinas del saber.

Bibliografía

- Aristóteles. (1982). *Tratados de Lógica "Órganon"*. Madrid: Gredos, S.A.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1998). *Psicología Educativa*. México: Trillas.
- Bilbao Rodriguez, M. d., & Velasco Garcia, P. (2017). *Aprendizaje con inteligencias múltiples*. México: Trillas.
- Copi, I. M., & Cohen, C. (2013). *Introducción a la lógica*. México: Limusa.
- Diógenes, R. P. (1994). *Introducción a la lógica*. Perú: Amaru Editores.
- El Basilisco. (6 de Enero-Abri de 1979). Obtenido de www.fgbueno.es
- Gardner, H. (1997). *Arte, mente y cerebro*. Argentina: Paidós.
- Gardner, H. (2001). *Estructuras de la mente - La Teoría de las Inteligencias Múltiples*. Colombia: Fondo de cultura económica Ltda.
- Gil, J. N. (2011). *Neuro didáctica - Aportaciones de las neurociencias al aprendizaje y la enseñanza*. Madrid: CCS.
- Gortari, E. d. (1969). *Iniciación a la Lógica*. México: Grijalbo, S.A.
- Hernández Cárdenas, C. A., & Guárate Echenique, A. Y. (2017). *Modelos Didácticos para situaciones y contextos de aprendizaje*. Madrid: NARCEA, S.A.
- Ibarra Barrón, C. (1998). *Lógica*. México: Addison Wesley Longman, S.A.
- Martinez Arias, R. (2005). *Psicometría: Teoría de los test psicologicos y educativos*. Madrid: Síntesis, S.A.
- Medina Rivilla, A., Mata, S., & Francisco. (2002). *Didáctica General*. Madrid: Pearson Educación, S.A.
- MINEDU. (03 de julio de 2014). *minedu.gob.pe*. Obtenido de http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley_universitaria.pdf
- Mora Ramirez, R. F. (01 de Enero-Julio de 2020). *Revista Educación*. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/edu/v44n1/2215-2644-edu-44-01-00173.pdf>
- Morris, C. G., & Maisto, A. A. (2005). *Introducción a la Psicología*. México: Pearson Educativo.
- Nieto Gil, J. (2011). *Neuro didáctica-Aportaciones de las neurociencias al aprendizaje y la enseñanza*. Madrid: CCS.
- Ortega Alfaro, R. G. (2017). *Estrategias Didácticas y Evaluación de Competencias para una Enseñanza Sistematizada desde la Taxonomía de Bloom*. México: Trillas.

- P.E.I UNPRG. (2019). *PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL 2019-2021*. Obtenido de http://www.unprg.edu.pe/univ/portal/documentos_s/PEI_2019_RES_1523_2018_R.pdf
- Popper, K. (1980). *La Logica de la Investigacion Cientifica*. Madrid: Tecnos.
- Sanguinetti, J. J. (2002). *Lógica*. España: EUNSA.
- Sanguinetti, J. J. (2002). *Lógica*. España: Universidad de Navarra S.A.
- SINEACE. (04 de 2018). *Caracterización-de-la-región-Lambayeque-2018-Sineace*. Obtenido de <https://www.sineace.gob.pe/wp-content/uploads/2018/04/Caracterizaci%C3%B3n-de-la-regi%C3%B3n-Lambayeque-2018-Sineace.pdf>
- Travieso Valdés, D., & Hernández Díaz, A. (2017). *El desarrolla del pensamiento lógico a través del proceso enseñanza-aprendizaje*. Obtenido de scielo.sld.cu: <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v36n1/rces06117.pdf>
- Urquizo Alcivar, A. M. (2017). *Importancia de las Estrategias Didácticas Cognitivas en el Desarrollo del Razonamiento Matemático de los estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa, Santa Mariana de Jesús-Ríobamba-Ecuador, 2014*. Lima - Perú: UNMSM.
- Vygotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y Lenguaje*. Fausto. Obtenido de <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2015/10/Pensamiento-y-Lenguaje-Vigotsky-Lev.pdf>
- Woolfolk, A. E. (1999). *Psicología Educativa*. México: Prentice Hall.

ANEXOS

Anexo 01.- Juicio de expertos



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"

ESCUELA DE POST GRADO

FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO-SOCIALES Y EDUCACIÓN

MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA



JUICIO DE EXPERTOS

Estimado Mg. O Doctor (a):

Solicito apoyo de su sapiencia y excelencia profesional para que emita juicios sobre la **VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO APLICADO** a la Tesis titulada **“LA LÓGICA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA COGNITIVA PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO – LAMBAYEQUE”** que se le presenta.

Para alcanzar este objetivo se le ha seleccionado como experto en la materia y se necesita sus valiosas opiniones.

Fecha: Noviembre del 2018.

Rolando Javier Córdova Descalzi
Maestrante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO APLICADO

Título de la Investigación:

“La Lógica como Estrategia Didáctica Cognitiva para Desarrollar el Pensamiento Lógico Matemático en los estudiantes del Primer Ciclo de la Escuela Profesional de Matemáticas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Lambayeque”.

Objetivo General:

Demostrar que la Lógica como estrategia didáctica cognitiva, desarrolla el pensamiento lógico matemático en los estudiantes del primer ciclo de la Escuela Profesional de Matemáticas de la UNPRG en el año lectivo 2017 II, 2018 (I y II) y 2019 I.

Objetivos Específicos:

- 1) Identificar el nivel de desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes del primer ciclo de la Escuela Profesional de Matemáticas de la UNPRG en el año lectivo 2017 II, 2018 (I y II) y 2019 I a través del pre test.
- 2) Evaluar desde el Plan Curricular de la Escuela Profesional de Matemáticas, las estrategias didácticas cognitivas, que se manejan en el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- 3) Analizar y valorar las teorías que sustentan la propuesta de la lógica como estrategias didácticas cognitiva para desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes del primer ciclo de la Escuela Profesional de Matemáticas de la UNPRG en el año lectivo 2017 II, 2018 (I y II) y 2019 I.
- 4) Diseñar y aplicar una propuesta sobre el uso de la Lógica como estrategias didácticas cognitivas en el área de ciencias básicas, para desarrollar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes.
- 5) Identificar el nivel de desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes del primer ciclo de la Escuela Profesional de Matemáticas de la UNPRG en el año lectivo 2017 II, 2018 (I y II) y 2019 I a través del post - test.
- 6) Comparar y comprobar los resultados obtenidos tanto del pre – test como del post – test del grupo control y el grupo experimental.

N°	DIMENSIONES / ITEMS	D	A	B	E
1	El instrumento de medición cumple con el diseño adecuado.				
2	El instrumento de la recolección de datos tiene relación con el título de la investigación.				
3	En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación.				
4	El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación.				
5	El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio.				
6	Los items presentan congruencias.				
7	La redacción de las preguntas tiene coherencia.				
8	Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores.				
9	El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos.				
10	El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio.				
11	El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo para que respondan y de esta manera obtener los datos requeridos.				

LEYENDA			
D: Deficiente	A: Aceptable	B: Bueno	E: Excelente

Observaciones (Precisar si hay suficiencia):

.....

Opinión de Aplicabilidad: Aplicable () No aplicable ()

Apellidos y nombres del Juez Validador Dr. / Mg.:

.....

DNI:

Especialidad del Validador:

.....

.....

Firma del Experto

1. Cuestionario.

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICA Y MATEMÁTICA

CUESTIONARIO PEDAGOGICO DE LÓGICA MATEMÁTICA

ESCUELA PROFESIONAL: MATEMÁTICA
NOMBRES Y APELLIDOS:
FECHA:

El cuestionario consta de 10 ejercicios, usted debe formalizar, esquematizar, evaluar y determinar.

I. Formalice las siguientes expresiones después de identificar mediante las clases de proposiciones cuantificacionales:

1) Todos son estudiantes.

2) Algunos no son deportistas.

3) Ningún adolescente es congresista.

4) Algunos médicos son políticos.

II. Esquematice molecularmente las proposiciones cuantificacionales:

1) No es el caso que casi todos los descorteses no son universitarios, aunque todos los filósofos admiran a Sócrates.

2) Los gatos corren a los ratones a no ser que los ratones huyen de los gatos.

3) No todos viajaron a Piura a menos que Marcia admira a alguien.

III. Evalúe la siguiente inferencia lógica:

$$\begin{array}{l} \sim r(a) \\ (\forall x)[p(x) \rightarrow q(x)] \\ (\forall y)[q(y) \rightarrow r(y)] \\ \hline \therefore \sim p(a) \end{array}$$

Pasos	Razones

IV. Evalúe la siguiente inferencia: “Algunos mamíferos son australianos, ya que todos los marsupiales son australianos, y algunos mamíferos son marsupiales”.

V. Determine la conclusión del silogismo: “Todos los marsupiales son australianos. Algunos mamíferos son marsupiales. En conclusión;”.

Anexo 02: Firmas de los Expertos

Nº	DIMENSIONES / ITEMS	D	A	B	E
1	El instrumento de medición cumple con el diseño adecuado.				X
2	El instrumento de la recolección de datos tiene relación con el título de la investigación.				X
3	En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación.				X
4	El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación.				X
5	El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio.				X
6	Los items presentan congruencias.				X
7	La redacción de las preguntas tiene coherencia.				X
8	Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores.				X
9	El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos.				X
10	El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio.				X
11	El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo para que respondan y de esta manera obtener los datos requeridos.				X

LEYENDA			
D: Deficiente	A: Aceptable	B: Bueno	E: Excelente

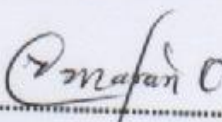
Observaciones (Precisar si hay suficiencia):

Opinión de Aplicabilidad: Aplicable (X) No aplicable ()

Apellidos y nombres del Juez Validador ^{Dr} / Mg.:

Aznarón Castilla Leandro Agapito DNI: 17523078

Especialidad del Validador: LICENCIADO EN MATEMÁTICAS


Firma del Experto

Nº	DIMENSIONES / ITEMS	D	A	B	E
1	El instrumento de medición cumple con el diseño adecuado.				X
2	El instrumento de la recolección de datos tiene relación con el título de la investigación.				X
3	En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación.				X
4	El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación.				X
5	El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio.				X
6	Los ítems presentan congruencias.				X
7	La redacción de las preguntas tiene coherencia.				X
8	Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores.				X
9	El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos.				X
10	El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio.				X
11	El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo para que respondan y de esta manera obtener los datos requeridos.				X

LEYENDA			
D: Deficiente	A: Aceptable	B: Bueno	E: Excelente

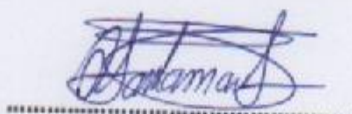
Observaciones (Precisar si hay suficiencia):

Opinión de Aplicabilidad: Aplicable (X) No aplicable ()

Apellidos y nombres del Juez Validador Dr. / Mg.:

M.Sc. Oscar Antonio Santamaria Santisteban DNI: 17615085

Especialidad del Validador: Magister en Matemática



Firma del Experto

Nº	DIMENSIONES / ITEMS	D	A	B	E
1	El instrumento de medición cumple con el diseño adecuado.				X
2	El instrumento de la recolección de datos tiene relación con el título de la investigación.				X
3	En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación.				X
4	El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación.				X
5	El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio.				X
6	Los items presentan congruencias.				X
7	La redacción de las preguntas tiene coherencia.				X
8	Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores.				X
9	El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos.				X
10	El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio.				X
11	El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo para que respondan y de esta manera obtener los datos requeridos.				X

LEYENDA			
D: Deficiente	A: Aceptable	B: Bueno	E: Excelente

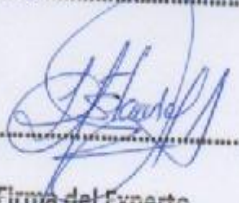
Observaciones (Precisar si hay suficiencia):

Opinión de Aplicabilidad: Aplicable (x) No aplicable ()


Apellidos y nombres del Juez Validador Dr. / Mg.:

Alentop Santamaria Arnulfo DNI: *17568506*

Especialidad del Validador: *Mg en Educación*


Firma del Experto

Anexos 03.- Informe de originalidad – Turnitin



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Rolando Javier Córdova Descalzi,
Título del ejercicio:	Tesis
Título de la entrega:	La Lógica como Estrategia Didáctica Cognitiva Para Desarroll...
Nombre del archivo:	Rolando_terminado,2021._Tesis.pdf
Tamaño del archivo:	2.53M
Total páginas:	118
Total de palabras:	18,700
Total de caracteres:	104,743
Fecha de entrega:	20-nov.-2021 04:25p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre...	1708683538

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS SOCIALES Y EDUCACIÓN
UNIDAD DE PROGRAMAS
PROGRAMA DE MAestría EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



2021

La Lógica como Estrategia Didáctica Cognitiva Para Desarrollar el Pensamiento Lógico Matemático en los estudiantes del Primer Ciclo de la Escuela Politécnica Industrial de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Presentado por: Rolando Javier Córdova Descalzi
Evaluado por: Rolando Javier Córdova Descalzi

Investigador: Rolando Javier Córdova Descalzi
Asesor: Rolando Javier Córdova Descalzi

Lima, Perú
2021

Derechos de autor 2021 Turnitin. Todos los derechos reservados.

La Lógica como Estrategia Didáctica Cognitiva Para Desarrollar el Pensamiento Lógico Matemático en los estudiantes del Primer Ciclo de la Escuela Profesional de Matemática de la Universidad Nacional P

INFORME DE ORIGINALIDAD

11%	10%	1%	7%
ÍNDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	idoc.pub Fuente de Internet	1%
2	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	scielo.sld.cu Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante	1%
5	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1%
7	es.scribd.com Fuente de Internet	<1%

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

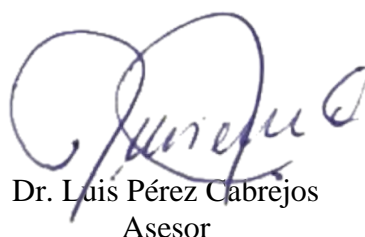
8	Trabajo del estudiante	<1 %
9	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %
10	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	neuroeducacionparaprofesores.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
12	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.unan.edu.ni Fuente de Internet	<1 %
14	coraelizondo.files.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %
15	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
16	Submitted to Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) - Sede Ecuador Trabajo del estudiante	<1 %
17	rosmarywara222umsa.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Universidad Pontificia de Salamanca Trabajo del estudiante	<1 %

19	dspace.unach.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
20	nelsymari.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
21	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
22	redescolar.ilce.edu.mx Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	<1 %
24	www.scielo.sa.cr Fuente de Internet	<1 %
25	1library.co Fuente de Internet	<1 %
26	repositorio.unae.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	dspace.utb.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
29	Submitted to Universidad Ort Trabajo del estudiante	<1 %
30	repositorio.umsa.bo	

	Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
32	Laura Delgado Martín, María Consuelo Monterrubio Pérez, María Carmen López Esteban. "La formación inicial de profesores en matemáticas y su influencia en la mejora educativa de alumnado con necesidades específicas", Educação Formação, 2017 Publicación	<1 %
33	Submitted to Universidad Nacional de Educación Trabajo del estudiante	<1 %
34	seminariocurriculo02.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
35	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
36	www.gimnazijapozega.edu.rs Fuente de Internet	<1 %
37	Submitted to Universidad Nacional de Frontera Trabajo del estudiante	<1 %
38	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1 %

39	archive.org Fuente de Internet	<1 %
40	cybertesis.uni.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
41	teoriavision.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas Activo Excluir coincidencias < 15 words
 Excluir bibliografía Activo



Dr. Luis Pérez Cabrejos
Asesor