

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Enrique Guzmán y Valle

Alma Máter del Magisterio Nacional

FACULTAD DE CIENCIAS

Escuela Profesional de Matemática e Informática



TESIS

**El nivel del razonamiento lógico matemático de los estudiantes del
Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca**

Presentada por:

Carrasco Carrero, Denis Aladino

Cubas Guevara, Ronald Nelson

Ramirez Delgado, Rober Genis

Asesor:

Dr. Morales Romero, Guillermo Pastor

Para optar al Título Profesional de Licenciado en Educación

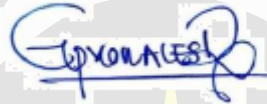
Especialidad: Matemática e Informática

Lima, Perú

2021

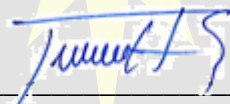
TESIS

**El nivel del razonamiento lógico matemático de los estudiantes del
Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca**




Dr. Morales Romero, Guillermo Pastor
Asesor

Designación de Jurado Resolución N° 0104-2021-D-FAC



Dr. Huaman Hurtado, Juan Carlos
Presidente



Mg. Cuenca Cervantes, Faustino Fortunato
Secretario



Mg. Gámez Torres, Aurelio Julián
Vocal

Línea de investigación: Teorías y paradigmas educativos

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo de investigación a todas las personas que nos apoyaron.

Reconocimiento

A la Universidad Nacional de Educación

Enrique Guzmán y Valle, nuestra alma máter.

Índice de contenidos

Portada	i
Hoja de firmas de jurado	ii
Dedicatoria.....	iii
Reconocimiento	iv
Índice de contenidos	v
Lista de tablas	vii
Lista de figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xi
Introducción	xii
Capítulo I. Planteamiento del problema.....	14
1.1 Determinación del problema	14
1.2 Formulación del problema	15
1.2.1 Problema general	15
1.2.2 Problemas específicos.....	15
1.3 Objetivos.....	16
1.3.1 Objetivo general	16
1.3.2 Objetivos específicos.....	16
1.4 Importancia y alcances de la investigación	17
1.5 Limitaciones de la investigación	18
Capítulo II. Marco teórico	20
2.1 Antecedentes del estudio	20
2.1.1 Antecedentes nacionales	20

2.1.2 Antecedentes internacionales	22
2.2 Bases teóricas	23
2.3 Definición de términos básicos	37
Capítulo III. Hipótesis y variables	39
3.1 Hipótesis	39
3.1.1 Hipótesis general	39
3.1.2 Hipótesis específicas.....	39
3.2 Variables	40
3.3 Operacionalización de la variable.....	41
Capítulo IV. Metodología	42
4.1 Enfoque de investigación	42
4.2 Tipo de investigación	42
4.3 Diseño de investigación	42
4.4 Población y muestra	43
4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información	43
4.6 Tratamiento estadístico de los datos.....	44
Capítulo V. Resultados	45
5.1 Validez y confiabilidad de los instrumentos	45
5.2 Presentación y análisis de los resultados	46
5.3 Discusión	61
Conclusiones	63
Recomendaciones	64
Referencias	65
Apéndices	68

Lista de tablas

Tabla 1. Operacionalización de la variable razonamiento lógico matemático	41
Tabla 2. Validez por juicio de expertos	45
Tabla 3. Confiabilidad del instrumento	46
Tabla 4. Número de estudiantes por carrera	46
Tabla 5. Número de estudiantes por sexo de la carrera: Enfermería técnica	47
Tabla 6. Número de estudiantes por sexo de la carrera: Producción agropecuaria	48
Tabla 7. Número de estudiantes por sexo de la carrera: Administración de empresas	48
Tabla 8. Número de estudiantes por sexo de la carrera: Computación e informática	48
Tabla 9. Edades de estudiantes de la carrera: Enfermería técnica	49
Tabla 10. Edades de estudiantes de la carrera: Producción agropecuaria	49
Tabla 11. Edades de estudiantes de la carrera: Administración de empresas	50
Tabla 12. Edades de estudiantes de la carrera: Computación e informática	50
Tabla 13. Resumen de edades de estudiantes por carreras del ISTPC	51
Tabla 14. Resumen porcentual de edades de estudiantes por carrera del ISTPC	52
Tabla 15. Estadísticos del nivel de razonamiento lógico matemático ISTPC	52
Tabla 16. Equivalencia de notas cualitativas y cuantitativas	54
Tabla 17. Notas cualitativas del nivel razonamiento lógico matemático ET-ISTPC	54
Tabla 18. Notas cualitativas del nivel razonamiento lógico matemático PA-ISTPC	55
Tabla 19. Notas cualitativas del nivel razonamiento lógico matemático AE-ISTPC	55
Tabla 20. Notas cualitativas del nivel razonamiento lógico matemático CI-ISTPC	56
Tabla 21. Estadísticos descriptivos de nivel de RLM por sexo	56
Tabla 22. Estadísticos descriptivos de nivel de RLM por edad	57
Tabla 23. Estadísticos de nivel RLM por carrera: Tecnológica – no tecnológica.....	58

Tabla 24. Tipo de institución educativa de procedencia	58
Tabla 25. Tipo de institución educativa de procedencia: Sexo femenino	59
Tabla 26. Tipo de institución educativa de procedencia: Sexo masculino	59
Tabla 27. Institución educativa de procedencia según nota RLM.....	60
Tabla 28. Descriptivos según tipo de institución educativa de procedencia	60
Tabla 29. Estadísticos descriptivos de toda la muestra	61

Lista de figuras

Figura 1. Porcentajes de la muestra por carreras	47
Figura 2. Número de estudiantes por edad	51
Figura 3. Puntaje promedio RLM por carrera	53
Figura 4. Nivel cualitativo de razonamiento lógico matemático.....	54
Figura 5. Promedios de nivel de RLM por sexo	57

Resumen

El objetivo fundamental de este trabajo de investigación fue hacer un diagnóstico del nivel del razonamiento lógico matemático de los estudiantes que ingresaban al Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo, puesto que deseábamos conocer el estado del desarrollo de esta capacidad tan importante en la vida de toda persona y en especial de futuros profesionales. Sabemos que, en la actualidad, en la mayoría de los países desarrollados, para el ingreso a las universidades ya no se evalúan conocimientos sino el nivel de las capacidades, en resumen, el nivel del razonamiento lógico matemático y el razonamiento verbal. En nuestro caso, se utilizó una prueba objetiva de selección múltiple que se aplicó a los estudiantes que habían recién ingresado a la institución. Los resultados han demostrado que el nivel del razonamiento lógico matemático de la muestra es regular, con un promedio de 14,76.

Palabras claves: Razonamiento, lógico, matemático, nivel, aprendizaje.

Abstract

The research had as main objective to assess the level of logical mathematical thinking of those students who get into the Public Technological High Institute Cutervo, because we wanted to evaluate the state of the development of this capacity very important in everyday life for all people and specially, for those who are going to be future professionals. We know that currently; in many develop country, to get admission to the universities the students' have to demonstrate a good level in logical and mathematical reasoning and verbal reasoning. In this case, we have used a multiple-choice test that was applied to the students who have admission to the institution. The results had showed that the level of logical mathematical thinking on sample was regular, with the average of 14.76

Keywords: Reasoning, logical, mathematical, level, learning.

Introducción

Esta tesis determinó, en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca, el nivel del razonamiento lógico matemático, encontrándose en una situación de regular abajo, considerando la problemática hallada en relación con muchos factores como nivel de pobreza, bajo nivel educativo en secundaria, falta de conectividad, etc.

Buscando cambiar esta situación, el docente puede desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje en forma de desafíos y, en momentos específicos de la clase, proponer problemas interesantes que pueden ser explorados y no simplemente resueltos. Explorar un problema significa buscar soluciones alternativas, además de la natural, y enseñarlo desde diferentes puntos de vista matemáticos. Los problemas ideales a explorar son los denominados problemas de proceso o heurísticos, es decir, aquellos que no pueden resolverse con una o más operaciones, sino que requieren el uso de una estrategia adecuada, que no siempre se conoce.

Estamos presentando cinco capítulos en este trabajo: el primero trata sobre el planteamiento del problema, donde formulamos los problemas y objetivos, así como la importancia y limitaciones. El segundo capítulo trata sobre el marco teórico, en el que se describen antecedentes y se definen las teorías de la variable en estudio.

En el tercer capítulo formulamos las hipótesis y operacionalizamos la variable en estudio para poderla medir. En el cuarto capítulo damos a conocer el aspecto metodológico de la investigación, donde definimos su enfoque, método, tipo y diseño, así como la población, muestras técnicas e instrumentos de recolección de datos y el tratamiento estadístico.

Finalmente, en el quinto capítulo, presentamos los resultados, a partir de los datos recolectados, en una forma descriptiva apoyados por gráficos y tablas estadísticas.

Capítulo I

Planteamiento del problema

1.1 Determinación del problema

Cuando se analiza la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, el conocimiento matemático a veces se divide en dos partes. La primera está formada por todo lo que es básico, es decir, un conjunto de conocimientos fundamentales que sirve de punto de partida para la adquisición de todos los conocimientos posteriores y para el desempeño de cualquier oficio o profesión. Esta parte del conocimiento matemático, en sentido común, está normalmente constituida por el concepto de número, incluidas las operaciones elementales y las nociones iniciales de geometría y medida. La segunda parte del conocimiento matemático, dentro de esta visión dicotómica, solo puede desarrollarse a partir del dominio de la primera. A menudo se denominan competencias superiores a actividades como, por ejemplo, la planificación, el análisis, la síntesis y la autorregulación, así como la resolución de problemas; en general, se consideran complejas y no reducibles a las básicas. Además, se considera que necesitan lo básico para existir y, por tanto, forman una segunda etapa en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.

En las últimas décadas, las matemáticas se han visto como una necesidad de intervención en situaciones del mundo real, ilustrando una nueva forma de pensar, como

reacción a las exageraciones formales de la Matemática Moderna en los años 60 y 70, que hicieron que las clases de matemáticas fueran tan superiores que se volvieron inaccesibles. Este movimiento se caracterizó por su énfasis en hechos básicos y la adquisición de los pasos mecánicos de los algoritmos matemáticos.

En el siglo XXI, esta visión de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas necesitan ser revisada, pues ya se sabe que no es posible separar la formación de conceptos matemáticos del desarrollo del razonamiento y la capacidad de resolución de problemas.

En nuestro contexto, el razonamiento lógico matemático de los estudiantes en nuestra localidad no es el más adecuado, motivado principalmente por el bajo nivel de los estudiantes, heredados desde el nivel inicial y empeorados por los estudiantes que provienen de la parte rural de nuestra región.

Por estas y muchas razones más decidimos realizar esta investigación, puesto que deseábamos diagnosticar el estado del razonamiento de los estudiantes que ingresaban al Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general.

¿Cuál es el nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca?

1.2.2 Problemas específicos.

¿Cuál es el nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca, según género?

¿Cuál es el nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca, según el criterio del tipo de institución educativa secundaria que provengan, pública o privada?

¿Cuál es el nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca, según el criterio del tipo de carrera que estudian?

¿Cuál es el nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca, según el criterio de edad cronológica?

A continuación, enumeraremos cuáles son los objetivos de este trabajo, primero enunciaremos nuestro objetivo general y luego los específicos, teniendo como puntos de interés el género, el tipo de institución de procedencia —pública o privada—, el tipo de carrera a la que han ingresado y la edad.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general.

Determinar el nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca.

1.3.2 Objetivos específicos.

Determinar el nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca, según género.

Determinar el nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca, según el criterio del tipo de institución educativa secundaria que provengan, pública o privada.

Determinar el nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca, según el criterio del tipo de carrera que estudian.

Determinar el nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del primer año de estudios en una universidad privada de Lima, según el criterio de edad cronológica.

1.4 Importancia y alcances de la investigación

Esta investigación es importante porque nos permite determinar cuál es el verdadero nivel de la capacidad del razonamiento lógico matemático de los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca.

Este estudio se considera de relevancia académica, ya que contribuirá a encontrar los principios que sustentan un eje organizador del proceso de enseñanza y aprendizaje. De acuerdo con los marcos conceptuales presentados, un problema es una situación que exige la ejecución de una secuencia de acciones u operaciones para obtener un resultado; es decir, la solución no está disponible al principio, pero es posible construirla.

También parece trascendente, ya que revelará cómo debe ser el contacto del alumno con el desarrollo del razonamiento a través de la enseñanza.

Para fines analíticos, se volvió importante un marco teórico-conceptual para dilucidar conceptos en producciones teóricas relacionadas con el área de las Matemáticas.

El campo de la ciencia reciente de la cognición discute el concepto de aprendizaje

lógico en una perspectiva integradora, donde el aprendizaje está determinado por la interacción entre la representación externa (objeto) y la representación interna (sujeto) del conocimiento.

La metodología propuesta, el enfoque teórico y la revisión de la literatura permitieron el desarrollo de la investigación, discutiendo las cuestiones pertinentes al tema, en la provisión de explicaciones de los enfoques manifestados en las soluciones propuestas por los estudiantes.

Así, el aporte de este estudio es una propuesta para pensar, en materia de Matemáticas, como recurso pedagógico para evaluar la creatividad que el alumno experimenta, el placer de encontrar soluciones rápidamente y el esfuerzo por encontrar la mejor manera de resolver un problema que requiere mayor elaboración.

1.5 Limitaciones de la investigación

Nos referimos a las principales limitaciones que hemos tenido en la ejecución de esta investigación. La primera limitación ha sido la falta de experiencia en la recolección de datos, pues existe la probabilidad de que la naturaleza de la implementación del método de recolección de datos podría haber sido defectuosa.

Limitación teórica.- La no accesibilidad a bibliotecas especializadas y la falta de libros de consulta sobre este tema, que dificultan de alguna manera el aspecto teórico. La investigación ha tenido como objetivo examinar un tema poco estudiado a profundidad. Por lo tanto, este trabajo servirá como punto de partida de algo desconocido, obteniendo información para profundizar esta investigación, variando el contexto. Otra limitación fue el tamaño de la muestra, pues, siendo la muestra pequeña, el valor de las pruebas estadísticas no podrían ser objetivamente representativas en la determinación de las

relaciones significativas dentro del conjunto de datos. Debemos considerar que el tamaño de la muestra es muy importante en los estudios cuantitativos, no así en los cualitativos.

Limitación temporal.- El problema de la pandemia mundial, que no permite el tráfico personal, lo cual también ha sido un factor limitante.

Alcance de la investigación

El alcance de la presente investigación está referido a los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca.

Capítulo II

Marco teórico

2.1 Antecedentes del estudio

Como antecedentes, estamos presentando los siguientes antecedentes en relación con la variable en estudio.

2.1.1 Antecedentes nacionales.

La tesis denominada: *El razonamiento lógico matemático y su influencia en el rendimiento académico en Matemática I de los estudiantes del primer ciclo de una Universidad Privada, 2018*, fue realizada en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Fue desarrollada por Guzmán (2019), quien estableció como objetivo determinar la influencia del razonamiento lógico matemático en el rendimiento académico en Matemática I. En el aspecto metodológico, su enfoque fue cuantitativo y de diseño no experimental transaccional descriptivo correlacional, con una población de estudio de 160 estudiantes, 2018. Utilizó como técnica la encuesta y como instrumento un cuestionario con respuestas tipo Likert para medir el razonamiento lógico matemático y el acta de evaluación para determinar el rendimiento académico. La validez fue determinada por juicio de experto, resultando el 85%. La confiabilidad fue calculada mediante el Alfa de CronBach y el método de dos mitades, siendo 0,98 el coeficiente en ambas variables. Se concluye que existe relación

positiva y moderada entre razonamiento lógico matemático y el rendimiento, aplicando el coeficiente Rho de Spearman, dando como resultado 0,64, lo que indica esta relación. El nivel de significancia calculada es menor al establecido en la investigación, es decir el 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; demostrando la existencia de relación entre el razonamiento lógico matemático y el rendimiento académico en Matemática I de los estudiantes.

En la tesis: *Empleo de bloques lógicos como estrategia para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños y niñas de 5 años de la I.E. Jardín Infantil N° 123, Centenario-Independencia, 2017, de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote*, realizada por Vergara (2018), determinó como objetivo principal demostrar la influencia del uso de los bloques lógicos como estrategia para mejorar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los niños y niñas. En el aspecto de la metodología, el tipo es experimental y su diseño pre experimental. La población es de 150 niños y niñas de Educación Inicial; y la muestra de 23 niños y niñas de 5 años. La conclusión general encontrada fue que la aplicación de los bloques lógicos influye y mejora el pensamiento lógico matemático en los niños y niñas de 5 años en la I.E. Jardín Infantil N° 123 de Centenario-Independencia, 2017.

En la tesis: *Razonamiento lógico matemático y capacidades matemáticas en estudiantes de 5° secundaria de la IE 5150 - Ventanilla, 2018, de la Universidad César Vallejo*, realizada por Vilca (2018), determinó como objetivo conocer el nivel de relación que se da entre el nivel de desarrollo de razonamiento lógico matemático y el desarrollo de las capacidades matemáticas. En el aspecto metodológico, su diseño es no experimental transversal, la muestra es de 39 estudiantes. Se confirma la relación entre estas dos variables mediante la prueba T de Student con un valor de r para la hipótesis general 0,628.

2.1.2 Antecedentes internacionales.

La tesis denominada: Evaluación de las habilidades de Razonamiento lógico matemático en niños de 4 y 6 años de escuelas vulnerables, presentada en la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile, realizada por Tatter y Karín (2016), establecieron como objetivo principal la evaluación en cuanto el desarrollo de habilidades del razonamiento lógico matemático y determinar si existe alguna relación entre las tareas realizadas por las maestras y el marco del currículo chileno. La muestra fue determinada por 146 niños y niñas correspondientes a las escuelas que dependen de la municipalidad y 6 maestras de párvulos. Con respecto a los resultados, fueron realizados a través de un diseño mixto, utilizando el análisis de ANOVA y el análisis de frecuencia y relevancia en las declaraciones. Estos hallazgos son elaborados en los 3 tiempos medidos, presentando un aumento lineal y significativo ($F(1; 114)=22,238; p<0,01$), significando que las habilidades matemáticas se van desarrollando de acuerdo a la medida que se adquiere con la edad.

La tesis denominada: La utilización de estrategias activas y su incidencia en el desarrollo del razonamiento lógico matemático de los estudiantes del octavo año de Educación Básica del Colegio Amelia Gallegos Díaz, presentada en el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de Ecuador por Cunachi, (2015), refiere que se emplearon diversas estrategias activas en el desarrollo del razonamiento lógico matemático para la enseñanza – aprendizaje de los alumnos. Se llegó a comprobar la hipótesis de la investigación mediante el estadístico t de Student, teniendo como nivel de confianza el 95%. La prueba primaria tuvo una media de 1,39 y la prueba final 4,18. Considerando los resultados obtenidos en la aplicación de las estrategias activas, observamos que se realiza un mejor desempeño académico al momento de la evaluación.

En la tesis denominada: Estrategias Didácticas en el Desarrollo del Razonamiento Lógico, presentada en la Universidad Estatal de Milagro, Ecuador, elaborada por Zambrano y Nieves (2013), llegaron a la conclusión que cuando los profesores no utilizan estrategias didácticas en sus asignaturas los estudiantes no tienen motivación para aprender. Finalmente, y como conclusión general, determinan que para ganar la atención y concentración de los estudiantes, el profesor deberá de conocer nuevas estrategias de aprendizaje y emplearlos en los estudiantes, aportando una mejor calidad de educación y promoviendo una educación integral en estudiantes.

2.2 Bases teóricas

Razonamiento lógico matemático

Creatividad: El concepto de creatividad se aborda dentro de un campo de investigación llamada educación matemática.

Aunque no existe una definición precisa de creatividad, algunos han intentado definirlo, como los que se presentan a continuación: “La creatividad es la capacidad de producir métodos originales o inusuales, aplicables a la resolución de problemas en Matemáticas” (Aguilar y Riera, 2010, p. 18). Esta definición lo asumiremos en esta investigación.

Sobre el pensamiento crítico tenemos una variedad de definiciones:

Como un proceso natural en el ser humano, a través del cual una persona se da cuenta de un problema, una dificultad o incluso una brecha en la información, para la cual aún no hemos aprendido la solución: buscando, las posibles soluciones en sus experiencias previas o en las experiencias de otros. Fórmula hipótesis sobre todas las posibles soluciones, evaluar y probar estas soluciones, modificarlas, reexaminarlas y comunicar los resultados (Torrance, 1974, p. 128).

Algunas definiciones de pensamiento creativo enfatizan su naturaleza divergente o abierta, en contraste con el pensamiento convergente, cuyo objetivo es encontrar una única solución, es decir, encontrar la solución correcta al problema. Mientras tanto, la naturaleza divergente del pensamiento tiende a buscar todas las posibles soluciones a un problema dado.

Beaudot (1976) dice que la convergencia tiende a ajustarse a la respuesta, mientras que la divergencia tiende a la multiplicidad de respuestas y a la originalidad.

D'Ambrosio (1988) realiza el siguiente análisis del concepto de creatividad:

La creatividad implica un concepto amplio que debe ser cubierto por definición que no sea "la calidad de ser creativo, que a su vez significa la capacidad de crear, lo que de hecho no significa mucho, pero sin duda, se centra en el hombre que se proyecta en el Creador (...). La creatividad se entiende de muchas formas, todas convergiendo para producir algo que no es rutinario, que rompe con la que se espera y aporta nuevas dimensiones a un esfuerzo (p. 156).

La creatividad se manifiesta de muchas formas y es reconocida por lo que produce, ya sea una poesía creativa, o goles en un juego de fútbol, o una broma, o una ingeniosa demostración de un teorema matemático. Todas estas manifestaciones de creatividad presuponen algo nuevo, que encaje adecuadamente con lo que existe y que sea legitimado por las reglas y convenciones de la sociedad.

Glaser (1993) afirma que no existe una definición de creatividad que sea ampliamente aceptada y, en consecuencia, no existe una definición de creatividad matemática universalmente aceptada.

Por lo tanto, un enfoque para el estudio de la creatividad matemática en los estudiantes no debe comenzar con una definición claramente formulada, sino que debe

presentar ideas asociadas con la creatividad en general y seleccionados entre los más relevantes para los niños que hacen matemáticas en las escuelas.

Modelo de estructura de inteligencia: Guilford, quizás el más influyente entre los psicólogos que se han dedicado al estudio de la creatividad, ha trabajado activamente en las últimas décadas en investigaciones sobre la naturaleza de la inteligencia humana y ha realizado investigaciones básicas sobre habilidades creativas. Sus estudios sobre inteligencia lo llevaron a construir un modelo tridimensional, al que llamó La estructura del intelecto.

Una de las grandes aportaciones de Guilford fue llamar la atención, en su discurso como presidente de la American Psychological Association, en 1950, sobre el área de la creatividad, que hasta entonces era poco investigada, poco conocida e incluso ignorada por los psicólogos. En su discurso prosiguió afirmando: Discuto el tema de la creatividad con considerable vacilación, ya que representa un área en la que los psicólogos, en general, ángeles o no, tienen miedo de tratar.

Guilford (1959) describe la complejidad de operaciones mentales del hombre a partir de la idea de que la inteligencia está formada por componentes o factores, cada uno de los cuales constituye una habilidad única, necesario para que la persona realice satisfactoriamente cierto tipo de tareas.

Cada factor se puede analizar por separado, pero, debido a que son algo similares entre sí, los factores se pueden clasificar. Un modo de clasificación se basa en el tipo fundamental de proceso u operación realizada.

Este tipo de clasificación determina cinco capacidades intelectuales, como son: factores de cognición, memoria, pensamiento convergente, pensamiento divergente y evaluación.

Cognición significa descubrimiento, redescubrimiento o reconocimiento. La memoria significa la retención de lo conocido. Dos tipos de operaciones de pensamiento productivo generan nueva información a partir de información conocida y recordada. Las operaciones del pensamiento divergente tienen lugar en diferentes direcciones, a veces investigando, a veces buscando variedad. En el pensamiento convergente, la información conduce a una respuesta correcta o a una respuesta convencional o mejor reconocida. En la evaluación se pueden tomar decisiones sobre el valor, corrección, conveniencia o adecuación de lo que se sabe, lo que se recuerda y lo que se sí se produce en el pensamiento productivo.

Una segunda forma de clasificar los factores intelectuales se basa en el tipo de material o contenido involucrado. El contenido puede ser: figurativo, simbólico, semántico o conductual.

- El contenido figurativo es la materia concreta tal como la perciben los sentidos. No representa nada más que a sí mismo. La materia visual tiene propiedades como tamaño, forma, color, ubicación o constitución. Las cosas que escucha o siente proporcionan otros ejemplos de material figurativo.
- El contenido simbólico está compuesto por números, letras y otros signos convencionales, generalmente organizados en sistemas generales, como el alfabeto o el sistema numérico.
- El contenido semántico tiene la forma de significados o ideas verbales, para los que no hay necesidad de ejemplos.
- El contenido de comportamiento se refiere a información, esencialmente no verbal, involucrada en interacciones humanas, donde actitudes, necesidades, deseos, modos, intenciones, percepciones, pensamientos otros y personal están involucrados.

En su teoría de la inteligencia, Guilford cree que las habilidades intelectuales relacionadas con la creatividad se encuentran en la categoría general de pensamiento divergente.

A la persona innovadora y creativa le gusta la incertidumbre y el riesgo. No se contenta con recibir lo predeterminado, quiere explorar lo desconocido. La capacidad divergente se desencadena por el pensamiento que se mueve en busca de todas las soluciones posibles hasta encontrar una o más soluciones adecuadas. En el pensamiento divergente, la búsqueda de una respuesta se da con el objetivo de resolver el problema, cuando aún no se ha resuelto y no existen estándares predeterminados para resolverlo. El pensamiento divergente tiende a una variedad de respuestas originales.

En el pensamiento creativo o divergente, Guilford (1959) llama la atención sobre las habilidades de fluidez, flexibilidad y originalidad.

- La fluidez se entiende como la capacidad del sujeto para generar un número relativamente grande de ideas en su área de especialización.
- Flexibilidad significa la capacidad de producir varias clases de ideas o utilizar una variedad de enfoques. La flexibilidad implica algún cambio, es decir, un cambio en la interpretación o uso de algo, un cambio en la estrategia de realizar una determinada tarea o en la dirección del pensamiento. Para evaluar el grado de flexibilidad, se le pide al sujeto que haga una lista de todos los usos que se le ocurran para un objeto dado. Luego, se verifica el número de categorías en las que se pueden clasificar tus respuestas, y esta es tu puntuación en flexibilidad. Un individuo puede dar muchas respuestas y no cambiar la clase de respuestas; tendrá una puntuación de flexibilidad baja, aunque tiene una puntuación de fluidez alta. Otro individuo puede tener una puntuación de flexibilidad alta.

- La originalidad se entiende como la capacidad de producir ideas nuevas, raras e innovadoras. Se considera una variable importante del pensamiento creativo y su estudio se realiza a partir de la presentación de respuestas inusuales y remotas.

Se puede enfatizar, en la teoría de Guilford, la importancia que ha adquirido el pensamiento divergente o creativo en las formulaciones teóricas y prácticas educativas. La noción de pensamiento divergente desarrollada por él ha sido utilizada por varios educadores matemáticos para desarrollar pruebas que intentan evaluar la creatividad matemática de los estudiantes. La esencia de cada una de estas pruebas es colocar al estudiante en una situación matemática que admita muchas respuestas aceptables.

Estas respuestas pueden evaluarse mediante criterios como la fluidez (número de respuestas aceptables), flexibilidad (número de ideas diferentes o categorías de respuestas utilizadas) y originalidad (rareza relativa de las respuestas).

Educación en Creatividad y Matemáticas

A continuación, se presentan algunas consideraciones que, de alguna manera, buscan caracterizar la enseñanza de las matemáticas.

Dante (1988), centrado en la educación matemática, afirma:

La iniciativa, la invención, la creatividad, la aventura y el coraje son características que a menudo se enumeran como deseables en un proyecto educativo. Pero, como este proyecto ha sido concebido y desarrollado, se espera que estas características surjan en el alumno más como un producto final de la educación que como una parte constante del desarrollo educativo (...). Y si centramos nuestra atención en la Educación Matemática, en lugar de la Educación en general, la situación empeora significativamente. No ha habido cabida para estas características en la enseñanza de las matemáticas, pues, en lugar de ser vista como un área de atribución de

significado por parte del joven que llega a la escuela, se considera como un área preparada, de conocimiento e información, para ser transmitido (p. 124).

De igual forma Medeiros (1985) cree que:

La matemática, como se ha presentado comúnmente, ya sea en las clases o en los libros de texto, trae la idea del edificio listo, del trabajo terminado, donde la búsqueda de soluciones a las preguntas no es vivido con el alumno, cubriendo bajo el peso de una aparente claridad del planteamiento lógico y organizado de sus términos, el hacer Matemáticas; cubriendo, en una didáctica de la facilitación, la verdadera complejidad de la formación histórica de este conocimiento. La llamada claridad de la Matemática es aparente, porque desde un punto de vista psicológico, puede ser evidente para quienes la construyen, pero no para quienes solo siguen la exposición del razonamiento de los demás (p .86).

De manera significativa, Medeiros (1985) enfatiza que:

En la enseñanza tradicional de las matemáticas, en general, no se ha respetado la creatividad del alumno. En la práctica de enseñar a un gran número de profesores, ajenos a la preocupación por la creatividad matemática, existe un desajuste entre ésta y la forma metódica en la que las ideas parecen surgir a quienes están en sus exposiciones en el aula. Las soluciones a las preguntas y las demostraciones se presentan de tal manera que no pasan por ensayos e intentos de resolución y búsqueda de nuevos caminos. Esta forma de presentación de los contenidos revela una concepción de la Matemática y que la creatividad queda totalmente desfigurada, induciendo a los alumnos a la impotencia ante la 'sabiduría' del maestro, quien aparentemente encuentra de inmediato las mejores formas de resolver interrogantes, cuando de hecho, esta forma de proceder sólo es posible porque el profesor ya conoce ese contenido de antemano (p. 135).

De estas consideraciones se puede inferir que existe una urgente necesidad de que los profesores de matemáticas identifiquen, incentiven y mejoren la capacidad creativa matemática en todos los niveles. Es necesario superar la enseñanza de las matemáticas dominada por un modelo de pensamiento racional/aprendizaje mecánico, con un énfasis acumulativo de los conocimientos existentes. El modelo alternativo de imaginación/intuición permite dar saltos en el proceso de aprendizaje, el establecimiento de nuevas relaciones por parte del alumno y la posibilidad de creatividad en el aula.

Dante (1988) señala que uno de los objetivos más importantes de la enseñanza de las matemáticas es desarrollar el pensamiento productivo del estudiante, su razonamiento.

Según el autor, cuando se trabaja para lograrlo, se enfocan directamente aspectos del pensamiento creativo. Así, al pensar en un problema y resolverlo por sus propios métodos, encontrar otra forma de multiplicar, descubrir y establecer relaciones con sus propias palabras, etc., el alumno está teniendo experiencias iniciales en el pensamiento creativo. Naturalmente, un aula de ambiente o un laboratorio de enseñanza que cuente con materiales didácticos, juegos, problemas curiosos, desafíos, material de lectura, rompecabezas, criptogramas, paradojas, etc., configura un ambiente propicio para los redescubrimientos del alumno. Y redescubrir, recrear, es una experiencia tan válida para el alumno como lo fue el acto creativo del matemático que la descubrió por primera vez. Cualquier descubrimiento realizado por el alumno, por sencillo que sea, debe ser reconocido y valorado por el profesor.

Se ve, entonces, que la enseñanza de las matemáticas ofrece oportunidades para el desarrollo de un pensamiento creativo y original, contrario a lo que muchos laicos piensan: $2 + 2$ son 4 y no hay nada que pensar, discutir o crear. Así, la práctica

educativa matemática puede potenciar la imaginación creativa del alumno a través de situaciones de aprendizaje en las que pueda expresar sus ideas y formular sus hipótesis.

El razonamiento lógico en las obras de Piaget:

Jean Piaget nació el 9 de agosto de 1896 en la ciudad de Neuchatel, en la parte occidental de Suiza. Biólogo y esencialmente epistemólogo, buscó dar respuesta a las siguientes preguntas relacionadas con el conocimiento: cómo se forma el conocimiento, cómo se expande y cómo pasa de un estado de menor conocimiento a uno de mayor conocimiento. El interaccionismo de Piaget se expresa, por tanto, en sus explicaciones del conocimiento, reflejadas en su teoría psicogenética.

Piaget, en el mundo occidental, fue uno de los primeros estudiosos en explicar el conocimiento no como algo predeterminado en las estructuras internas del individuo o en los objetos preexistentes, sino como una construcción efectiva y continua, resultado de intercambios dialécticos entre el individuo y el entorno. Vale la pena resaltar el significado del medio en las explicaciones de Piaget. El medio tiene un sentido del conocimiento, es decir, se refiere a todo lo que está a disposición del individuo como un desafío a su inteligencia y no como un sentido genérico relacionado con el entorno.

Para explicar la epistemología genética, Piaget (1977) utiliza tres estrategias metodológicas: estudios psicogenéticos (que abordan la formación del conocimiento a nivel individual); estudios sociogenéticos (que abordan la formación del conocimiento en la sociedad); e interdisciplinariedad (colaboración de expertos en epistemología de la ciencia cubierta).

Aunque los primeros trabajos sobre epistemología genética se publicaron en 1950, fue recién en la década de 1970 cuando Piaget utilizó por primera vez el término constructivismo, que se convirtió en la marca registrada de este autor. Es a través de esta expresión que Piaget busca develar y caracterizar los mecanismos subyacentes a la

construcción de estructuras cognitivas, especialmente la de equilibrio mayor, en oposición a explicaciones preformistas y empiristas.

Génesis y estructura son conceptos fundamentales e inseparables en la aproximación de Piaget al proceso de conocimiento que permiten comprender el proceso de aprendizaje como una construcción del conocimiento y deducir hipótesis sobre las propias leyes del desarrollo. Según el constructivismo de Piaget, es en un contexto de interacción entre sujeto y objeto donde surge la cuestión del conocimiento.

El estudio del interaccionismo piagetiano conduce a la comprensión y la práctica, al nivel que hoy exige la complejidad de nuestro modo de vida (violencia, hambre, injusticia, desigualdad social, falta de ganas de aprender o enseñar, envidia, celos, miedo, destrucción de drogas, desintegración grupal, destrucción de la naturaleza, etc.), los dos elementos fundamentales de la inteligencia o de la vida: su condición independiente y reversible, es decir, operativa. Para analizar qué es esto, en la perspectiva de Piaget, y salir de consideraciones tan generales y abstractas, este estudio utilizó una actividad (situación problema) aplicada a estudiantes de 8 ° grado/primaria.

Los estudios de Piaget (1977) explican el desarrollo cognitivo reflejando la abstracción, una acción de búsqueda, por parte del propio sujeto, de la materia prima de la organización cognitiva.

Para Piaget, la inteligencia es el resultado de construcciones o génesis que van seguidas de importantes reequilibrios y que, al analizar las conductas cognitivas de los niños mediante pruebas operativas, se puede deducir con qué instrumentos cognitivos está operando.

En la enseñanza de las Matemáticas, esta idea se puede aplicar en viabilizar el aprendizaje de estructuras lógicas, a través de la observación, seguimiento y análisis del

proceso de aprendizaje, llevando al docente a una condición de mediador para intervenir a nivel operativo del alumno, lo que resultaría en un progreso cognitivo permanente.

Piaget (1977) aborda la génesis y estructura en el proceso de conocimiento y los constructos básicos de su teoría. Presenta la idea de que no hay estructuras innatas: toda estructura presupone una construcción. Génesis y estructura son inseparables en el tiempo, es decir, con una estructura como punto de partida y otra más compleja como punto de llegada, entre los dos hay necesariamente un proceso de construcción, que es el Génesis.

En la enseñanza de las Matemáticas, esta idea se puede aplicar en la medida en que las actividades pedagógicas se desarrollan en un contexto de interacción entre sujeto (individuo) y objeto (medio con el que interactúa el individuo), que es donde surge la cuestión del conocimiento. Ahí radica el beneficio de utilizar la función de resolución de problemas en el entorno del aula.

Piaget (1977) aborda cómo se produce la comprensión de las relaciones lógicas en la etapa del pensamiento lógico-formal, característico del niño a partir de los doce años, más o menos.

La idea es que el niño sea capaz de reflexionar sobre sus propias operaciones, independientemente de su contenido. Para la enseñanza de las matemáticas, esta idea se puede aplicar en situaciones de aprendizaje con razonamiento hipotético-deductivo, conduciendo a la constitución de una lógica formal aplicable a cualquier contenido. Inicialmente, algunos conceptos básicos se dilucidarán a la luz de las explicaciones de Piaget.

Razonamiento:

El razonamiento es una reacción de pensamiento de naturaleza compleja. El razonamiento es una característica humana que responde a algo que se nos propone.

El razonamiento comprende un conjunto de acciones cognitivas y, en el contexto educativo, parte de un diálogo que se establece en una situación didáctica:

- Reconocer algo que se está cuestionando. Entenderlo, interpretar, reformular, adaptar la pregunta, para un reconocimiento más claro de la pregunta planteada.
- Integrar intuiciones sobre el tema. Trate de explicar sus propios pensamientos sobre algo. Explicar, intuir, elaborar, relacionar, ejemplificar.
- Desarrolle una conjetura. Explícalo. Identificar, explicar, considerar, ofrecer un resultado.
- Defiéndelo y míralo. Implicar, discutir, desarrollar, describir. Explica por qué funciona algo. Da razones por algo observado.
- Intente generalizarlo. Analiza algo con mayor profundidad. ¿Siempre ocurrirá? En qué casos descontextualizar, sistematizar, justificar. Transformar, expandir, desarrollar, convencer.
- Haga un camino hacia una demostración auténtica. Frase, contraste, estructura, valida, asegura. Razonar a través de declaraciones clave ya demostradas. Intentando establecer el rigor a través de abstracciones.
- Refleja tu interés y crea nuevos desafíos. Cuestionar, aplicar, reinterpretar. Ser capaz de reconocer limitaciones, márgenes de error.

Lógica

Viene a ser la coordinación de las relaciones abstraídas por las personas, a través de su acción sobre los objetos, implicando un constructo mental, una abstracción de relaciones (simple y reflexiva), que actúan conjuntamente.

Pensamiento

Viene a ser el resultado de la composición de esquemas, formadas mediante la adaptación (aplicación de esquemas ya establecidos o solicitados previamente). La

organización del pensamiento, expresado a través de estructuras cognitivas, producido a través del proceso de adaptación, es lo que permite al individuo organizar la realidad.

Por esta razón, en cada etapa del desarrollo cognitivo el individuo se acerca y se apropia de la realidad de manera diferente.

Juicio

Según Piaget (1977) el ensayo sigue las mismas etapas de desarrollo cognitivo. El sentimiento de determinación y voluntad se desarrolla simultáneamente con la autonomía moral y la capacidad lógica.

Por tanto, se cree que el principal objetivo de la enseñanza debe ser posibilitar el desarrollo de la propia inteligencia. Es precisamente en este campo donde los estudios de psicología del desarrollo de Piaget son necesarios, por el aporte que dan a quienes trabajan en la educación de niños y adolescentes.

Desde una perspectiva piagetiana, el desarrollo se describe como un proceso de adaptación progresiva entre el hombre y el medio ambiente. Los niños no adquieren conocimientos o valores y juicios simplemente absorbiéndolos del exterior, sino construyéndolos en una interacción constante con el entorno, lenta y gradualmente.

El origen de la conducta inteligente está en la formación de los primeros sistemas de esquemas que construye el sujeto, desde su nacimiento, a partir de su propia actividad sobre el medio, realizando así cambios significativos que permitan la ocurrencia de este proceso, y la consecuente formación de lo que Piaget lo llamó estructuras.

Para Piaget (1977) indica:

Una estructura es un sistema de transformaciones que incluye leyes como sistema (en contraposición a las propiedades de los elementos) y que se preserva o enriquece por el juego mismo de sus transformaciones, sin que estas

conduzcan fuera de sus fronteras o apelen a elementos externos. . En definitiva, una estructura comprende los personajes de totalidad, transformaciones y autorregulación (p. 219).

Una estructura está, por tanto, formada por elementos, pero estos están subordinados a las leyes que caracterizan al sistema como tal, y estas leyes confieren, en su conjunto, propiedades de un conjunto diferentes de las que pertenecen a los elementos.

Estas estructuras son los cimientos del comportamiento y la inteligencia al inicio de su desarrollo, ya que son responsables de la capacidad del individuo para adquirir conocimientos. Proporcionan los fundamentos de lógica y matemáticas.

Admitiendo que, dado que estas estructuras se construyen mediante un proceso gradual, hay que aceptar la existencia de etapas de desarrollo. Las etapas descritas por Piaget aparecen en un orden de sucesión fijo porque las estructuras construidas en una etapa formarán parte integral de las que se construirán en las etapas siguientes.

El interaccionismo de Piaget muestra que tales estructuras tienen sus propias características, según cada etapa del desarrollo por la que atraviesa el niño. En este sentido, la escuela asume un papel importante en la formación del razonamiento lógico-matemático, en la medida en que está estructurado de tal manera que posibilite dicho desarrollo.

Según Piaget (1977) la Matemática no es más que una lógica que prolonga, naturalmente, la lógica del propio organismo.

Si las matemáticas son una extensión de la propia lógica del organismo, ¿por qué ha sido tan difícil concienciar a los niños y adolescentes de estos mecanismos? La verdadera causa de los fracasos de la educación formal, dice Piaget, radica

esencialmente en el hecho de que se parte del lenguaje (acompañado de dibujos, situaciones de ficción, etc.), en lugar de hacerlo mediante la acción real y material.

Estas reflexiones sobre la creatividad permiten esbozar posibles convergencias y divergencias entre el concepto de creatividad o pensamiento creativo y razonamiento lógico presentado en la teoría de Piaget y los enfoques de las formas de pensar de los autores consultados.

El escenario ofrecido contribuye a la superación de la perspectiva de investigación de la creatividad solo por el orden de la psicología del desarrollo, pero también por el orden pedagógico.

Esto quiere decir que una de las tareas de la docencia es desarrollar el pensamiento creativo del alumno, su capacidad para analizar y generalizar fenómenos de la realidad, para razonar correctamente.

2.3 Definición de términos básicos

Aprendizaje.

La palabra aprendizaje es usada habitualmente en las discusiones sobre la enseñanza en la educación superior, por lo que es importante aclarar a qué nos referimos cuando hablamos de aprendizaje. Los investigadores educativos coinciden en que el aprendizaje es mucho más profundo que la memorización y la recuperación de información. El aprendizaje profundo y duradero implica comprender, relacionar ideas y hacer conexiones entre conocimientos previos y nuevos, pensamiento independiente y crítico y capacidad para transferir conocimientos a contextos nuevos y diferentes.

Conceptos matemáticos.

Los conceptos se consideran habitualmente como intermediarios entre la mente y el mundo. Son los elementos básicos de los pensamientos y las herramientas con las que

se clasifican las cosas. Los conceptos son fundamentales para la filosofía de la mente y, a menudo, están implicados en las teorías del significado. También hay quienes piensan que el método filosófico es en gran parte una cuestión de análisis conceptual.

Pensamiento.

Los pensamientos son cogniciones mentales: nuestras ideas, opiniones y creencias sobre nosotros mismos y el mundo que nos rodea. Incluyen las perspectivas que aportamos a cualquier situación o experiencia que influya en nuestro punto de vista (para bien, para mal o neutral).

Pensamiento matemático.

El pensamiento crítico es la capacidad de pensar clara y racionalmente sobre qué hacer o qué creer. Incluye la capacidad de participar en un pensamiento reflexivo e independiente.

Razonamiento lógico.

El razonamiento lógico es una forma de pensar en la que las premisas y las relaciones entre premisas se utilizan de manera rigurosa para inferir conclusiones que están implicadas (o implicadas) por las premisas y las relaciones. En la filosofía de la ciencia y la inteligencia artificial se reconocen diferentes formas de razonamiento lógico.

Razonamiento lógico matemático.

De acuerdo a Dante (1988) el estilo de aprendizaje lógico-matemático es uno de los ocho tipos de estilos de aprendizaje, o inteligencias, determinados en la teoría de las inteligencias múltiples por Gardner. El estilo de aprendizaje lógico-matemático se refiere a su capacidad para razonar, resolver problemas y aprender manejando números, información visual abstracta e investigación de las relaciones de causa y efecto.

Capítulo III

Hipótesis y variables

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis general.

El nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca es regular.

3.1.2 Hipótesis específicas.

El nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes varones del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo es superior que el de las estudiantes mujeres.

El nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo que provengan de instituciones educativas secundaria privada es mayor que el de los estudiantes que provengan de instituciones educativas secundarias públicas.

El nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de una carrera científica o tecnológica del Instituto Superior Tecnológico

Público Cutervo es mayor que la capacidad de razonamiento de carreras no científicas ni tecnológicas.

El nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo es mayor en los estudiantes de mayor edad.

3.2 Variables

Razonamiento lógico matemático

Definición conceptual: De acuerdo a Dante (1988) el estilo de aprendizaje lógico-matemático es uno de los ocho tipos de estilos de aprendizaje, o inteligencias, determinados en la teoría de las inteligencias múltiples por Gardner. El estilo de aprendizaje lógico-matemático se refiere a su capacidad para razonar, resolver problemas y aprender manejando números, información visual abstracta e investigación de las relaciones de causa y efecto.

Definición operacional: Para poder medir esta variable la dimensionaremos en momentos como:

- Perceptivo
- De enfoque
- Conceptual
- Critico
- Meta y
- Creativo

3.3 Operacionalización de la variable

Tabla 1

Operacionalización de la variable razonamiento lógico matemático

Dimensiones: Momentos	Indicadores
Perceptivo	Leer la situación.
	Advertir, observar y tomar los datos que se le enuncian.
	Reconocer características y preguntas.
	Comprender lo que se busca.
	Identificar y clasificar.
De Enfoque	Separar las partes del todo.
	Establecer diferencias y patrones.
	Codificar información reciente y agruparlas por sus características.
	Seleccionar, discriminar, formular, comparar y ordenar.
Conceptual	Encontrar características principales para generalizar y estructurar objetos nuevos y los existentes.
	Reordenar en forma recurrente la representación mental.
	Sintetizar, categorizar y sistematizar los objetos relacionados con sus funciones.
	Utilizar criterios en la planificación de sus aprendizajes.
Crítico	Elegir metodologías inductivas, deductivas, análogas o combinadas.
	Tomar decisiones con estrategias, usando información reconocida, regulando procesos.
	Entender por qué y desarrollar el cómo.
	Explicar metodologías involucradas en procesos de equilibración cognitiva.
Meta	Utilizar la lógica y los argumentos y justificar avances y soluciones.
	Evaluar procesos, reconocer espacios y tiempos de errores, efectuar correcciones necesarias hasta la obtención de resultados satisfactorios.
	Sensible a detalles inconexos.
Creativo	Realizar combinaciones no convencionales en su estructura conceptual.
	Reordenar por asociaciones antes no relacionadas que dan origen a soluciones alternativas.

Nota: Se describen las dimensiones del razonamiento lógico matemático. Fuente: Autoría propia.

Capítulo IV

Metodología

4.1 Enfoque de investigación

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, es decir, aquella que tiene como objetivo cuantificar los datos recolectados y realizar mediciones numéricas de acuerdo a las técnicas estadísticas, asignando valores a los datos, en función a reglas, escalas, niveles o patrones.

Los indicadores o características son capaces de aumentar o disminuir en su vínculo con la cantidad. La representación es por medio de números y de acuerdo a la propiedad que se desea medir, es decir, la expresión está de acuerdo con las reglas consideradas.

4.2 Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo descriptivo.

4.3 Diseño de investigación

El diseño que se utilizó fue el descriptivo exploratorio.

Método

Los métodos utilizados en la investigación fueron los siguientes:

- Métodos generales:

- **Inducción.** Referido al proceso de acopio de datos.
- **Deducción.** Referido a la interpretación de los resultados.
- **Análisis.** Referido al contraste bibliográfico.
- **Síntesis.** Referido a las conclusiones.
- Método específico:
 - Estadístico. Referido a la cuantificación de los datos.
- Método particular:
 - Hipotético deductivo: Porque la investigación requirió de una hipótesis para ser contrastada con la realidad.

4.4 Población y muestra

Nuestra unidad de análisis está representada por los elementos materia de investigación, son:

- Población: Estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca, siendo en total: 480 estudiantes.
 - Muestra: Estudiantes del Primer Año – Promoción 2019 del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca, siendo en total: 174 estudiantes.
- La muestra fue de tipo intencional, no probabilística.

4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Técnicas: En el presente estudio se utilizaron las siguientes técnicas:

- a. El cuestionario ha permitido tener datos de la variable en estudio, el cuestionario es de tipo objetivo, de selección múltiple.
- b. La observación permitió obtener registros de las ocurrencias reales, ordenando acontecimientos previstos en un esquema relacionado con el problema de investigación.

Instrumentos:

Se utilizó como instrumento el cuestionario, el mismo que fue aplicado categóricamente y en forma sistemática a la muestra.

4.6 Tratamiento estadístico de los datos

a. Plan de tabulación y presentación de resultados.

La tabulación fue realizada mediante el programa Excel y los resultados presentados en tablas, mostrando las frecuencias absolutas y relativas simples. Algunas de ellas estarán acompañadas de gráficos para visualizar de la mejor manera los resultados obtenidos.

b. Análisis de resultados

Para realizar el análisis de los datos utilizamos las diversas pruebas estadísticas que se requieren, considerando las hipótesis como punto de partida.

Capítulo V

Resultados

5.1 Validez y confiabilidad de los instrumentos

El instrumento aplicado fue una prueba objetiva especialmente diseñada para medir los diferentes aspectos relacionados al razonamiento lógico matemático. El instrumento fue validado por tres expertos con los datos proporcionados por una muestra piloto, necesaria para calcular la confiabilidad.

El proyecto de prueba fue distribuido entre los tres docentes con experiencia en investigación y se tuvo el siguiente resultado.

Tabla 2

Validez por juicio de expertos

	Apellido - Nombre del experto	Valoración Juicio de experto
1	Dr. Caballero Cifuentes, Lolo José	92%
2	Dr. Morales Romero, Guillermo Pastor	91%
3	Mg. Gámez Torres, Aurelio Julián	94%
	Promedio	92,3%

Nota: Se describen la valoración de los expertos. Fuente: Autoría propia.

Considerando el juicio de expertos realizados para la validación, el valor promedio es de 92,3%, que califica al instrumento como muy bueno.

Luego, el instrumento se aplicó a 22 estudiantes y se obtuvo la siguiente confiabilidad.

Tabla 3

Confiabilidad del instrumento

Alfa de CronBach	Número de elementos
0,8403	20

Nota: Se detalla la confiabilidad del instrumento. Fuente: Autoría propia.

La confiabilidad de 0,8403 nos indica que la prueba de Razonamiento Lógico Matemático era un instrumento de confiabilidad buena.

5.2 Presentación y análisis de los resultados

Resultados

Procesados los instrumentos, se pudo obtener la siguiente información:

En primer lugar, se describió las características más importantes acerca de los elementos de la muestra: número y porcentaje de estudiantes por carrera, número de estudiantes u porcentajes por sexo y por carrera, número y porcentajes de estudiantes por edades, notas cuantitativas y cualitativas de la prueba, por carrera, por sexo, por edades.

Tabla 4

Número de estudiantes por carrera

Carrera	N	%
Enfermería Técnica	48	28%
Producción Agropecuaria	30	17%
Administración de Empresas	51	29%
Computación e Informática	45	26%
Total	174	100%

Nota: Se detalla el número de estudiantes por carrera. Fuente: Autoría propia.

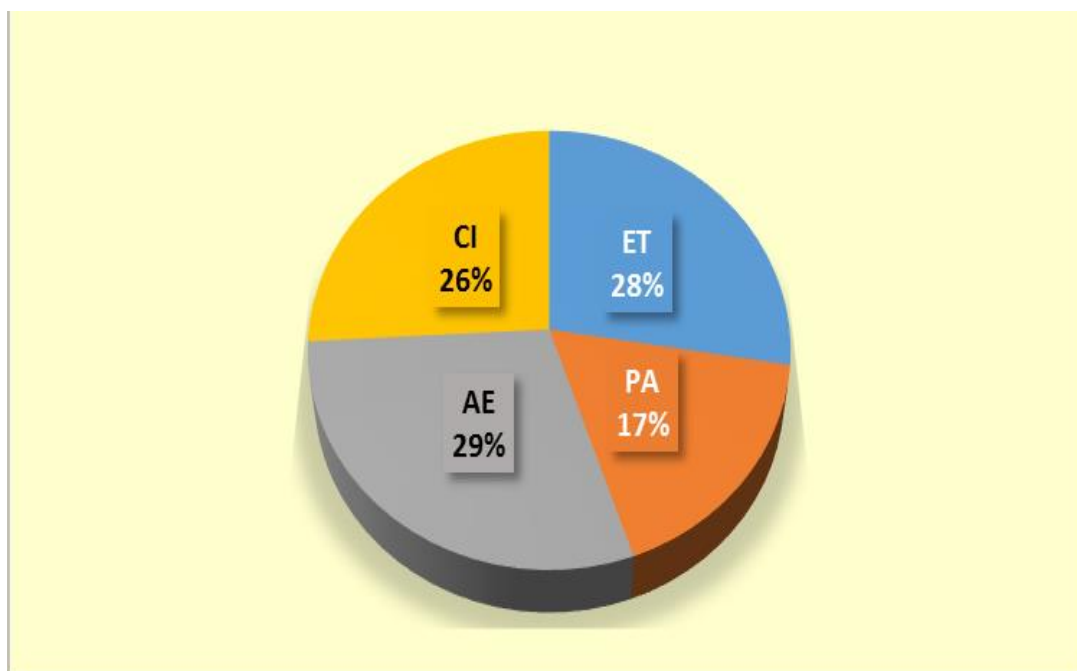


Figura 1. Porcentajes de la muestra por carreras. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- El 29% de los estudiantes estudian la carrera de Administración de Empresas, un 28% se forma en la carrera de Enfermería Técnica, un 26% lo hace en la carrera de Computación e Informática, mientras que un 17% estudia la carrera de Producción Agropecuaria.

Tabla 5

Número de estudiantes por sexo de la carrera: Enfermería técnica

Sexo Femenino		Sexo Masculino		Total	
N	%	N	%	N	%
31	65%	17	35%	48	100%

Nota: Se representa el número de estudiantes por sexo de la carrera Enfermería técnica. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- En la carrera de Enfermería Técnica existe una mayoría del 65% que son del sexo femenino y el 35% son del sexo masculino.

Tabla 6

Número de estudiantes por sexo de la carrera: Producción agropecuaria

Sexo Femenino		Sexo Masculino		Total	
N	%	N	%	N	%
8	27%	22	73%	30	100%

Nota: Se representa el número de estudiantes por sexo de la carrera Producción agropecuaria. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- En la carrera de Producción Agropecuaria existe una mayoría del 73% que son del sexo masculino y el 27% son del sexo femenino.

Tabla 7

Número de estudiantes por sexo de la carrera: Administración de empresas

Sexo Femenino		Sexo Masculino		Total	
N	%	N	%	N	%
31	61%	20	39%	51	100%

Nota: Se representa el número de estudiantes por sexo de la carrera Administración de Empresas. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- En la carrera de Administración de Empresas existe una mayoría del 61% que son del sexo femenino y el 39% son del sexo masculino.

Tabla 8

Número de estudiantes por sexo de la carrera: Computación e informática

Sexo Femenino		Sexo Masculino		Total	
N	%	N	%	N	%
23	51%	22	49%	45	100%

Nota: Se representa el número de estudiantes por sexo de la carrera Computación e Informática. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- En la carrera de Computación e Informática existe una mayoría relativa del 51% que son del sexo femenino y el 49% son del sexo masculino.

Tabla 9

Edades de estudiantes de la carrera: Enfermería técnica

Edad	N	%
16 años	3	6%
17 años	20	42%
18 años	16	33%
19 años	7	15%
20 años	2	4%
Total	48	100%

Nota: Se detalla el número de estudiantes por edades de la carrera Enfermería Técnica. Fuente: Autoría propia.

Comentario. - En Enfermería Técnica existe una mayoría del 42% que tiene 17 años, un 33% que tiene 18, un 15% de 19 años, un 6% de 16 años y un 4% de 20 años.

Tabla 10

Edades de estudiantes de la carrera: Producción agropecuaria

Edad	N	%
16 años	1	3%
17 años	15	50%
18 años	11	37%
19 años	3	10%
20 años	0	0%
Total	30	100%

Nota: Se detalla el número de estudiantes por edades de la carrera Producción Agropecuaria. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- En la carrera de Producción Agropecuaria existe una mayoría del 50% que tiene 17 años, un 37% que tiene 18 años, un 10% que tiene 19 años, un 3% que tiene 16 años y no hay estudiantes que hayan cumplido 20 años.

Tabla 11

Edades de estudiantes de la carrera: Administración de empresas

Edad	N	%
16 años	7	14%
17 años	25	49%
18 años	15	29%
19 años	4	8%
20 años	0	0%
Total	51	100%

Nota: Se detalla el número de estudiantes por edades de la carrera Administración de Empresas. Fuente: Autoría propia.

Comentario. - En la carrera de Administración de Empresas existe una mayoría del 49% que tiene 17 años, un 29% que tiene 18 años, un 8% que tiene 19 años, un 14% que tiene 16 años y no hay estudiantes que hayan cumplido 20 años.

Tabla 12

Edades de estudiantes de la carrera: Computación e informática

Edad	N	%
16 años	3	7%
17 años	21	46%
18 años	17	38%
19 años	4	9%
20 años	0	0%
Total	45	100%

Nota: Se detalla el número de estudiantes por edades de la carrera Computación e Informática. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- En la carrera de Computación e Informática existe una mayoría del 46% que tiene 17 años, un 38% que tiene 18 años, un 9% que tiene 19 años, un 7% que tiene 16 años y no hay estudiantes que hayan cumplido 20 años, es decir, todos los estudiantes de la muestra son menores de 20 años.

Tabla 13

Resumen de edades de estudiantes por carreras del ISTPC

Edad	Enfermería Técnica	Producción Agropecuaria	Administración de Empresas	Computación e Informática	Total N	Total %
16 años	3	1	7	3	14	8%
17 años	20	15	25	21	81	47%
18 años	16	11	15	17	59	34%
19 años	7	3	4	4	18	10%
20 años	2	0	0	0	2	1%
Total	48	30	51	45	174	100%

Nota: Se muestra el resumen de las edades de los estudiantes por carreras. Fuente: Autoría propia.

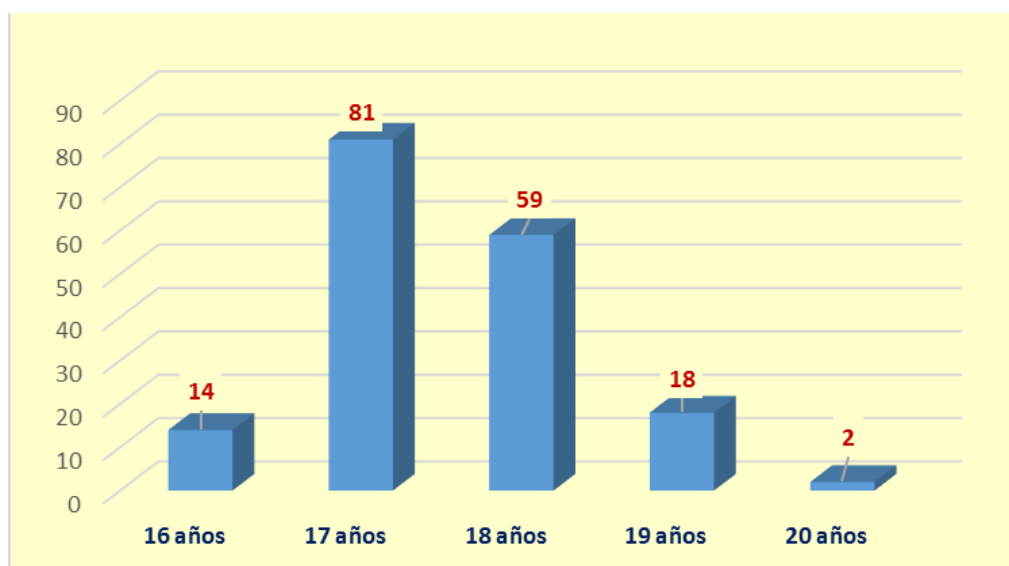


Figura 2. Número de estudiantes por edad. Fuente: Autoría propia.

Comentario: De la tabla, podemos observar que el número de estudiantes por edades podríamos considerarlo como homogéneo en las diferentes carreras, es decir, que la proporción de estudiantes de una determinada edad es semejante en todas las carreras. Además, podemos afirmar que la mayoría de los estudiantes tiene 17 años, que es el 47%, y una segunda mayoría tiene 18 años, que es el 34%.

Tabla 14

Resumen porcentual de edades de estudiantes por carrera del ISTPC

Edad	Enfermería Técnica	Producción Agropecuaria	Administración de Empresas	Computación e Informática
16 años	6%	3%	14%	7%
17 años	42%	50%	49%	46%
18 años	33%	37%	29%	38%
19 años	15%	10%	8%	9%
20 años	4%	0%	0%	0%
Total	100%	100%	100%	100%

Nota: Se detalla el porcentaje de las edades de los estudiantes por carrera. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- En la tabla de porcentajes se puede observar que la homogeneidad de los números de estudiantes por edades en las diferentes carreras existe. Por ejemplo, en el grupo de 17 años, los porcentajes de 42%, 50%, 49% y 46%, son equivalentes, es decir, constituyen una mayoría relativa del total de la carrera. En el grupo de 18 años, los porcentajes de 33%, 37%, 29% y 38%, son equivalentes respecto al total, es decir, son la segunda mayoría. En el grupo de 19 años, los porcentajes de 15%, 10%, 8% y 9%, son equivalentes. En el grupo de 20 años, es obvia la observación, de igual manera en la del grupo de 16 años.

Tabla 15

Estadísticos descriptivos del nivel de razonamiento lógico matemático ISTPC

	N	Mín	Máx	Media	Desv. típ.	Varianza
Enfermería Técnica	48	8	19	14,44	2,657	7,060
Producción Agropecuaria	30	9	19	15,53	2,374	5,637
Administración de Empresas	51	8	19	14,92	2,756	7,594
Computación e Informática	45	8	19	14,40	2,848	8,109

Nota: Se describe las medidas de tendencia del nivel de razonamiento lógico matemático de los estudiantes por carrera. Fuente: Autoría propia.

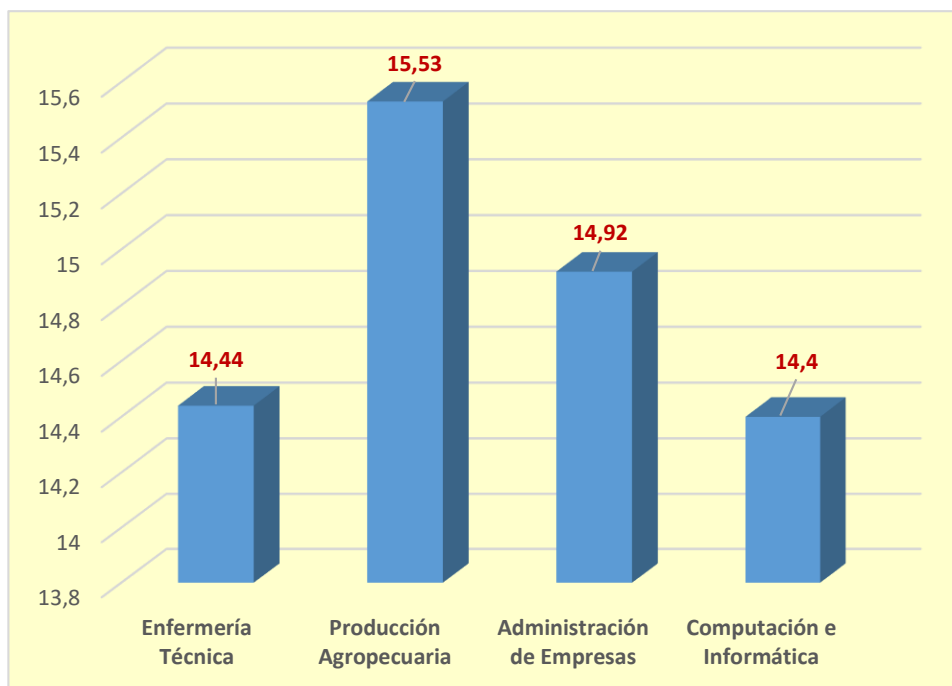


Figura 3. Puntaje promedio RLM por carrera. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- Conforme a la tabla de resultados del nivel de Razonamiento Lógico Matemático de los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo, podemos afirmar que el mejor promedio lo han logrado los de la carrera de Producción Agropecuaria con 15,53. El segundo lugar lo ha obtenido el grupo de la carrera de Administración de Empresas, con 14,92. El tercer lugar lo obtuvo la carrera de Enfermería Técnica, con 14,44. Finalmente, el cuarto lugar lo logró la carrera de Computación e Informática, con 14,4.

A continuación, haremos una conversión de notas cuantitativas a notas cualitativas, para ello utilizaremos la siguiente tabla de conversión. Para esto, se ha considerado solo tres categorías cualitativas: Regular, en la cual están consideradas las notas entre $\bar{x} - \sigma$ y $\bar{x} + \sigma$; Bueno, notas mayores que $\bar{x} + \sigma$; y Deficiente, para notas menores que $\bar{x} - \sigma$, es decir, que C = Regular, A y B = Bueno y D = Malo y Muy Malo.

Tabla 16

Equivalencia de notas cualitativas y cuantitativas

Nota Cualitativa	Notas
Buena	17 – 20
Regular	12 – 16
Deficiente	0 – 11

Nota: Se detalla la equivalencia de notas cualitativas y cuantitativas. Fuente: Autoría propia.

Habiendo convertido las notas de la prueba administrada a los elementos de la muestra, hemos encontrado el siguiente resultado.

Tabla 17

Notas cualitativas del nivel de razonamiento lógico matemático ET-ISTPC

Carrera Enfermería Técnica	N	%
Nota Cualitativa Buena	12	25%
Nota Cualitativa Regular	30	62%
Nota Cualitativa Deficiente	6	13%
Total	48	100%

Nota: Se detalla el porcentaje de las notas cualitativas de nivel de razonamiento lógico matemático de la carrera Enfermería Técnica. Fuente: Autoría propia.

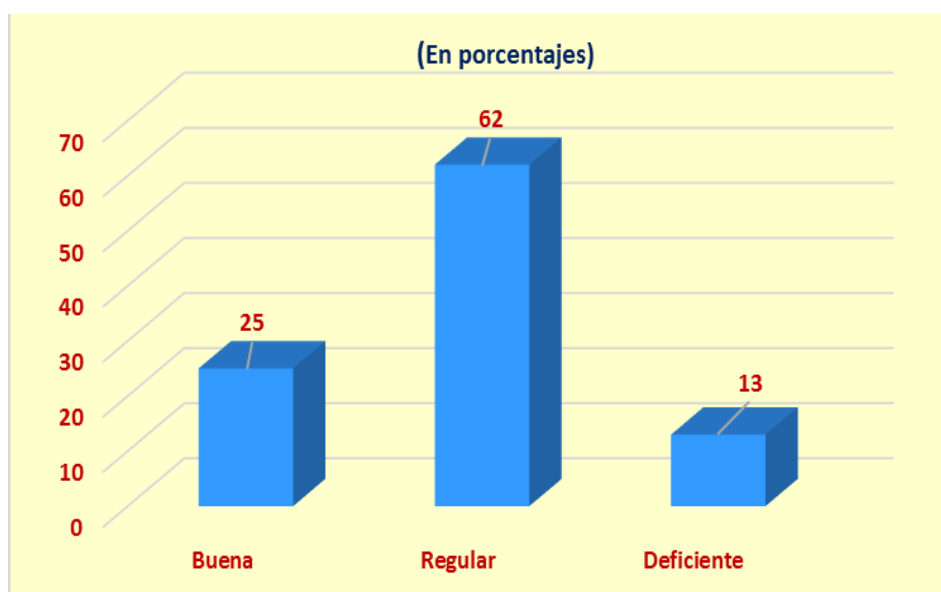


Figura 4. Nivel cualitativo de razonamiento lógico matemático. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- Habiéndose convertido las notas cuantitativas a sus equivalentes notas cualitativas, podemos afirmar que los estudiantes de la carrera de Enfermería Técnica han logrado demostrar, en una mayoría del 62%, que poseen un nivel regular de Razonamiento Lógico Matemático, un 25% demostró tener un nivel bueno y solo un 13% logró un nivel deficiente.

Tabla 18

Notas cualitativas del nivel de razonamiento lógico matemático PA-ISTPC

Carrera Producción Agropecuaria	N	%
Nota Cualitativa Buena	10	33%
Nota Cualitativa Regular	18	60%
Nota Cualitativa Deficiente	2	7%
Total	30	100%

Nota: Se detalla el porcentaje de las notas cualitativas de nivel de razonamiento lógico matemático de la carrera Producción Agropecuaria. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- Habiéndose convertido las notas cuantitativas a sus equivalentes notas cualitativas, podemos afirmar que los estudiantes de la carrera de Producción Agropecuaria han logrado demostrar, en una mayoría del 60%, un nivel regular de Razonamiento Lógico Matemático, un 33% demostró tener un nivel bueno y solo un 7% obtuvo un nivel deficiente.

Tabla 19

Notas cualitativas del nivel de razonamiento lógico matemático AE-ISTPC

Carrera Administración de Empresas	N	%
Nota Cualitativa Buena	15	29%
Nota Cualitativa Regular	30	59%
Nota Cualitativa Deficiente	6	12%
Total	51	100%

Nota: Se detalla el porcentaje de las notas cualitativas de nivel de razonamiento lógico matemático de la carrera Administración de Empresas. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- Habiéndose convertido las notas cuantitativas a sus equivalentes notas cualitativas, podemos afirmar que los estudiantes de la carrera de Administración de

Empresas han logrado demostrar, en una mayoría del 59%, un nivel regular de Razonamiento Lógico Matemático, un 29% demostró tener un nivel bueno y solo un 12% obtuvo un nivel deficiente.

Tabla 20

Notas cualitativas del nivel de razonamiento lógico matemático CI-ISTPC

Carrera Computación e Informática	N	%
Nota Cualitativa Buena	12	27%
Nota Cualitativa Regular	25	55%
Nota Cualitativa Deficiente	8	18%
Total	45	100%

Nota: Se detalla el porcentaje de las notas cualitativas de nivel de razonamiento lógico matemático de la carrera Computación e Informática. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- Habiéndose convertido las notas cuantitativas a sus equivalentes notas cualitativas, podemos afirmar que los estudiantes de la carrera de Computación e Informática han logrado demostrar, en una mayoría del 55%, un nivel regular de Razonamiento Lógico Matemático, un 27% demostró tener un nivel bueno y solo un 8% obtuvo un nivel deficiente.

Tabla 21

Estadísticos descriptivos de nivel de RLM por sexo

Sexo	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Femenino	93	8	19	14,98	2,666
Masculino	81	9	19	14,51	2,735

Nota: Se especifica nivel de razonamiento lógico matemático por sexo. Fuente: Autoría propia.

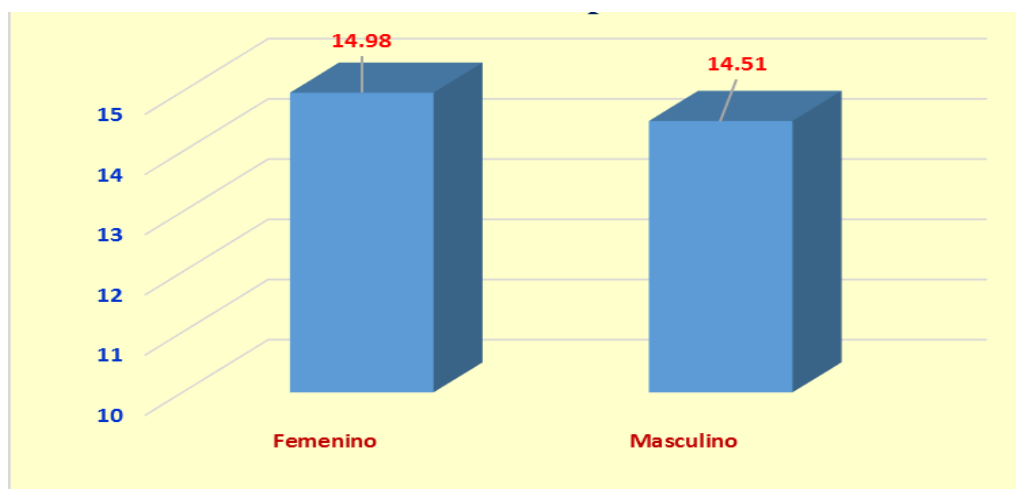


Figura 5. Promedios de nivel de RLM por sexo. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- En el resumen podemos afirmar que las estudiantes mujeres poseen relativamente un mejor nivel de razonamiento lógico matemático que los varones, puesto que el promedio de 14,58 es mayor que el promedio logrado por los estudiantes del sexo masculino, que ha sido de 14,51.

Tabla 22

Estadísticos descriptivos de nivel de RLM por edad

Edad	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
16 años	14	8	19	14,00	2,717	7,385
17 años	81	8	19	14,57	2,706	7,323
18 años	59	9	19	14,98	2,495	6,224
19 años	18	8	19	15,78	3,001	9,007
20 años	2	9	15	12,00	4,243	18,000

Nota: Se especifica nivel de razonamiento lógico matemático por edad. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- En el resumen podemos afirmar que los estudiantes que han obtenido en promedio un mejor nivel de RLM son los de 19 años, con un promedio de 15,78. En segundo lugar del cuadro de méritos están los de 18 años, con un promedio de 14,98. En tercer lugar están los del grupo de 17 años, con un promedio de 14,57. En cuarto lugar se encuentra a los del grupo de 16 años, con un promedio de 14,00; y, finalmente, en el

último lugar se encuentran los del grupo de 20 años, que lograron el menor promedio, de 12,00.

Tabla 23

Estadísticos de nivel RLM por carrera: Tecnológica – no tecnológica

Carreras	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
No Tecnológicas						
Enfermería Técnica y Administración de Empresas	75	8	19	14,93	2,640	6,968
Tecnológicas						
Producción Agropecuaria y Computación e Informática	99	8	19	14,69	2,705	7,319

Nota: Se describe el nivel de razonamiento lógico matemático por carrera Tecnológica – no tecnológica Fuente: Autoría propia.

Comentario.- De esta tabla podemos afirmar que los estudiantes que están en las carreras no tecnológicas, Enfermería Técnica y Administración de Empresas, han logrado un mejor nivel de RLM, 14,93, que los estudiantes de las carreras tecnológicas, Producción Agropecuaria y Computación e Informática, que lograron un promedio de 14,69. En consecuencia, la diferencia entre ambos grupos es de 0,24 puntos.

Tabla 24

Tipo de institución educativa de procedencia

Tipo	N	%
Pública	135	78%
Privada	39	22%
Total	174	100%

Nota: Se describe el nivel de razonamiento lógico matemático por Tipo de institución educativa de procedencia. Fuente: Autoría propia

Comentario. – De la tabla podemos afirmar que, en la muestra, el 78% ha estudiado en instituciones educativas de secundaria públicas y el 22% ha estudiado en instituciones educativas privadas.

Tabla 25

Tipo de institución educativa de procedencia: Sexo femenino

Tipo	N	%
Pública	77	83%
Privada	17	17%
Total	93	100%

Nota: Se describe el nivel de razonamiento lógico matemático por Tipo de institución educativa de procedencia del sexo femenino. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- De esta tabla, podemos afirmar que las estudiantes mujeres, en un 83%, son quienes han estudiado en instituciones educativas de secundaria públicas y un 17% han estudiado en instituciones educativas de secundaria de gestión privada.

Por otro lado, veamos la distribución respecto a los estudiantes varones.

Tabla 26

Tipo de institución educativa de procedencia: Sexo masculino

Tipo	N	%
Pública	58	72%
Privada	23	28%
Total	81	100%

Nota: Se describe el nivel de razonamiento lógico matemático por Tipo de institución educativa de procedencia del sexo masculino. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- De esta tabla, podemos afirmar que los estudiantes varones, en un 72%, son quienes han estudiado en instituciones educativas de secundaria públicas y un 23% han estudiado en instituciones educativas de secundaria de gestión privada.

Tabla 27

Institución educativa de procedencia según nota RLM

Nota	Pública	Privada	N	Total	
					%
08	4	0	4		2%
09	6	0	6		3%
10	3	3	6		3%
11	4	2	6		3%
12	6	2	8		5%
13	13	4	17		10%
14	22	5	27		16%
15	19	10	29		17%
16	16	6	22		13%
17	18	2	20		11%
18	14	3	17		10%
19	10	2	12		7%

Nota: Se describe el nivel de razonamiento lógico matemático por Tipo de institución educativa de procedencia según nota. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- Como es de esperarse, las frecuencias respecto a las notas de calificación en torno al promedio son numerosas, mientras que las frecuencias de las calificaciones bajas y altas son menores. Por tanto, se observa un comportamiento o una distribución que podríamos calificar de normal.

Tabla 28

Descriptivos según tipo de institución educativa de procedencia

Tipo	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	D. típ.	Varianza
Pública	135	11	8	19	14,80	2,796	7,818
Privada	39	9	10	19	14,62	2,369	5,611

Nota: Se describe el nivel de razonamiento lógico matemático según tipo de institución educativa de procedencia. Fuente: Autoría propia.

Comentario.- De la tabla, podemos afirmar que el número de estudiantes procedentes de instituciones públicas es mayoría, que el rango de puntuaciones es mayor en los estudiantes procedentes de instituciones públicas. Que el menor puntaje corresponde

a los procedentes de instituciones educativas públicas, 08, frente al mínimo de las instituciones educativas privadas, 10. El máximo puntaje es igual en ambos grupos. En cuanto al promedio de las puntuaciones, el de los procedentes de instituciones públicas es mayor que el de los de procedencia de instituciones educativas privadas, 14,80 es mayor que 14,62. Sin embargo, la desviación típica de las públicas es mayor que el de las privadas. De igual manera, la varianza de las públicas es mayor que las varianzas de las privadas.

Tabla 29

Estadísticos descriptivos de toda la muestra

N	Rango	Mínimo	Máximo	Suma	Media	Desv. Típ.	Varianza
174	11	8	19	2568	14,76	2,701	7,294

Nota: Se detalla estadísticos de toda la muestra. Fuente: Autoría propia

Comentario.- De la tabla, podemos indicar que el puntaje mínimo fue 08, el máximo fue 19. Que la suma de todos los puntajes fue 2568, que el promedio de toda la muestra fue de 14,76, la desviación típica 2,701 y la varianza fue 7,294.

5.3 Discusión

En la tesis de Guzmán (2019) se calculó el coeficiente Rho de Spearman en 0,64, lo que demuestra una relación moderada entre el razonamiento lógico matemático y el rendimiento académico en Matemática I, es decir, existe evidencia para afirmar que el razonamiento lógico matemático influye significativamente en el rendimiento académico en Matemática.

Por su parte, Vergara (2018) ha determinado la influencia de la aplicación de los bloques lógicos como estrategia para mejorar el pensamiento lógico matemático en los niños de 5 años en el nivel Inicial. Vilca (2018) demostró que el 48,7% de los estudiantes

alcanzó el nivel esperado en el desarrollo del razonamiento matemático y el 51,3% alcanzó un moderado desarrollo de capacidades matemáticas.

Zambrano y Nieves (2013) consideran que los estudiantes se desmotivan por aprender cuando los profesores no utilizan estrategias didácticas, sobre todo en la asignatura de Matemáticas; que, para lograr la atención y concentración de los educandos en Matemáticas, el docente debe ser capaz de averiguar nuevas formas de aprendizaje para emplear en los estudiantes y que estas aporten a mejorar la calidad de educación, el empleo constante de ejercicios y problemas matemáticos permitirá desarrollar habilidades y destrezas de razonamiento numérico en el estudiante.

De nuestro procesamiento estadístico, podemos concluir que el nivel del Razonamiento Lógico Matemático de los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo es regular, puesto que la media aritmética obtenida fue de 14,76.

Que el nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en las estudiantes mujeres es mayor que el nivel del de los varones, puesto que 14,98 es mayor que 14,51.

Que el nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático de los estudiantes provenientes de instituciones educativas secundarias públicas es ligeramente mayor que el de los estudiantes provenientes de instituciones educativas secundarias privadas, puesto que 14,80 es mayor que 14,62.

Que el nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático de una carrera científica o tecnológica es menor que la de una carrera no científica ni tecnológica, puesto que 14,69 es menor que 14,93.

Que el nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático de los estudiantes mayores de edad, 19 años, es mayor que el de los de menor edad, puesto que 15,78 es mayor que 14,98.

Conclusiones

El nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca es regular, puesto que el promedio obtenido fue de 14,76.

El nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en las estudiantes mujeres del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo es superior que el de los estudiantes varones, puesto que 14,98 es mayor que 14,51.

El nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo, que provengan de instituciones educativas secundarias públicas, es mayor que el de los que provengan de instituciones educativas secundaria privadas, puesto que 14,80 es mayor que 14,62.

El nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de una carrera no tecnológica del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo es mayor que la capacidad de razonamiento de carrera tecnológica, puesto que 14,93 es mayor que 14,69.

El nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo es mayor en los estudiantes de mayor edad, 19 años: 15,78, que los estudiantes de menor edad, 16 años: 14,00, 17 años: 14,57, y 18 años: 14,98.

Recomendaciones

Se debe potenciar el nivel de desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público Cutervo de la Región Cajamarca mediante diversas capacitaciones, tanto a estudiantes como a docentes.

Sería muy conveniente replicar esta investigación en otras instituciones, niveles, modalidades, etc.

Sería muy conveniente realizar la investigación en otras áreas del conocimiento y en diferentes instituciones.

Se debe emplear tecnologías que permitan mejorar el desarrollo de las capacidades no solamente en la parte lógico-matemática sino también en otras áreas del conocimiento humano.

Referencias

- Aguilar G, Riera M, (2010) *Propuesta Metodológica para el Desarrollo del Pensamiento crítico*. Universidad de Cuenca. Ecuador, pp. 21-51.
- Armstrong, T. (2001). *Inteligencias múltiples: Cómo descubrirlas y estimularlas en sus hijos*. Colombia. Grupo Editorial Norma.
- Armstrong, T. (2006). *Inteligencias múltiples en el aula. Guía práctica para educadores*. Madrid. España. Editorial Paidós.
- Area, M. (2012). *La PDI, ¿Motivación o distracción en el aula? Boletín del centro del conocimiento CITA*. Recuperado de <http://www.tendenciaseducativas.es/components/ficheros/articulos14.pdf>
- Áspera, S. (2009). *Técnicas e instrumentos de evaluación*. Buenos Aires: Editorial Kapra.
- Astudillo L., Collaguazo G. (2002). *Desarrollo de las Nociones Lógico Matemáticas y el aprendizaje de la suma y resta*. Universidad de Cuenca. Ecuador, pp. 8-16.
- Ausubel, D. (1982). *Educación y Estímulos*, México: Editorial Trillas.
- Ayora, R. (2012). *El razonamiento lógico matemático y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de la escuela Teniente Hugo Ortiz, de la comunidad Zhizho, cantón Cuenca, provincia del Azuay*, (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.
- Beaudot, A. (1975). *Creatividad en la escuela*. Sao Paulo: Compañía Editora Nacional.
- Bravo, F. (1918) *Enfoque curricular*, Barcelona: Editorial Larios,
- Cunachi, E. (2015) *La utilización de estrategias activas y su incidencia en el desarrollo del razonamiento lógico matemático de los estudiantes del octavo año de Educación Básica del Colegio Amelia Gallegos Díaz*, (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.

- Dante, L. (1988). *Creatividad y resolución de problemas en la práctica educativa matemática*. (Tesis de pregrado), UNESP, Rio Claro.
- D'Ambrosio, B. S. (1989). *¿Cómo enseñar matemáticas hoy? Temas y Debates*, Sociedad Brasileña de Educación Matemática, N° 2, pp.52-63.
- Ferreira, H. (2009). *Evolución del currículum*. Buenos Aires: Edupraxis.
- Ferrándiz, C. (2005). *Evaluación y desarrollo de la competencia cognitiva: Un estudio desde el modelo de inteligencias múltiples*, 36-56. Centro de Investigación y Documentación Educativa (CIDE): Secretaria General Técnica. Recuperado de http://books.google.es/source=gbs_ge_summary_onepage=false
- Ferrándiz, C., Bermejo, R., Sainz, M., Ferrando, M., y Prieto, M.D. (2008). *Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples*. *Anales de Psicología*, 24, 213-222, Recuperado de <http://revistas.um.es/analesps/article/41041>
- Gardner, H. (1995) *Inteligencias múltiples: la teoría en la práctica*. España: Paidós.
- González H. M. (2009). *Manual para la evaluación*. Barcelona: Praxis.
- Guzmán P. (2019). *El razonamiento lógico matemático y su influencia en el rendimiento académico en Matemática I de los estudiantes del primer ciclo de una Universidad Privada, 2018*, (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú.
- Glaser, R. (1993). *Avances en psicología instruccional*. Nueva Jersey, Estados Unidos: Lawrence Erlbaum.
- Guilford, J. (1957) Habilidades creativas en las artes. *Psychological Review*, vol. 64, N ° 2, pp. 22-26.
- López B. y Hinojosa E. (2010). *Instrumentos para la evaluación del aprendizaje*, Maracaibo, FAFI.

- Medeiros, C. (1985). *Educación matemática: discurso ideológico que la sustenta*. (Tesis de pregrado). PUC, São Paulo, Brasil.
- Mora, A. (2008). *La evaluación educativa*. Costa Rica: INIE.
- Piaget, J. (1977). *La Inteligencia*, Buenos Aires: Paidós.
- Pajon I., Ordoñez M. (2002) *Pensamiento Formal y su relación con el rendimiento escolar*. Universidad de Cuenca. Cuenca-Ecuador, pp. 12-43.
- Paltan G, Quilli C, (2010) *Estrategias Metodológicas para el desarrollar el razonamiento lógico matemático*. Universidad de Cuenca.
- Radford, L. y André, M. (2009). Cerebro, cognición y matemáticas. *Revista Latinoamericana en Investigación en Matemática Educativa*, 12, 215-250.
- Tatter y Karín (2016). *Evaluación de las habilidades de Razonamiento lógico matemático en niños de 4 y 6 años de escuelas vulnerables*, (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
- Torrance, E. (1974). *¿Puede enseñar creatividad?*, São Paulo: E.P.U.
- Vergara, N. (2018). *Empleo de bloques lógicos como estrategia para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños y niñas de 5 años de la I.E. Jardín Infantil N° 123, Centenario-Independencia, 2017*, (Tesis de pregrado). Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Áncash, Perú.
- Vilca, E. (2018). *Razonamiento lógico matemático y capacidades matemáticas en estudiantes de 5° secundaria de la IE 5150 - Ventanilla, 2018*, (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Vizuet Sarsoza, G. (2009). *Desarrollo de la Inteligencia*. Universidad Técnica de Ambato (Ambato-Ecuador).
- Zambrano y Nieves (2013). *Estrategias Didácticas en el Desarrollo del Razonamiento Lógico*, (Tesis de pregrado). Universidad Estatal de Milagro, Ecuador.

Apéndices

Apéndice A: Prueba de Razonamiento Lógico Matemático

Apéndice A: Prueba de Razonamiento Lógico Matemático

Instrucciones.- Estimado estudiante, a continuación, encontrarás un conjunto de enunciados, los cuales tienen cada uno una única solución. Tienes 60 minutos para resolver la prueba.

Edad _____ Años Sexo: Femenino () Masculino ()

Estudiaste secundaria en una institución educativa: Pública () Privada ()

.....

1. El término que sigue en la sucesión: 1; 3; 6; 10;..., es:

(A) 11 (B) 12 (C) 13 (D) 14 (E) 15

2. El número que sigue en la sucesión: 1; 3; 6; 8; 11;..., es:

(A) 13 (B) 14 (C) 15 (D) 16 (E) 17

3. El término que sigue en la sucesión: 1; 1; 2; 4; 3; 9; 4;..., es:

(A) 5 (B) 6 (C) 16 (D) 12 (E) 13

4. El término que sigue en la sucesión: 1; 1; 2; 3; 5;..., es:

(A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9 (E) 10

5. El término que falta en la sucesión: 1; 8; 3; 6; 5;...; 7; 2; 9;... es:

(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8 (E) 0

6. La letra que sigue en la sucesión: A, C, F, J,...., es:

(A) N (B) Ñ (C) P (D) Q (E) S

7. La letra que sigue en la sucesión: B, D, F, H, ..., es:

- (A) H (B) I (C) J (D) K (E) L

8. La letra que sigue en la sucesión: A, Z, B, Y, C, X, D, ..., es:

- (A) E (B) F (C) V (D) W (E) G

9. La letra que sigue en la sucesión: A, D, G, J, M, ..., es:

- (A) O (B) P (C) Q (D) R (E) S

10. Si $A + C$ es igual a D y $B + D$ es igual a F , entonces $C + D$ será igual a:

- (A) E (B) F (C) G (D) H (E) I

11. Si deseas leer el mensaje oculto en: "FDELIEIZZLDEITRAAS" deberás tachar diez letras. Entonces, dicho mensaje es:

- (A) DELICIA RICA (B) DEIDAD TRAS (C) FELIZ ERA
(D) DELITRO (E) FELIZ DÍA

12. Si $a \otimes b = a + b + 2 a.b$, entonces $5 \otimes 7$ es:

- (A) 42 (B) 52 (C) 58 (D) 62
(E) 68

13. Si $a \oplus b = a + b + 3 a.b$. Calcular el valor de a para que $a \oplus 2 = 37$.

- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6
(E) 7

14. En la figura:

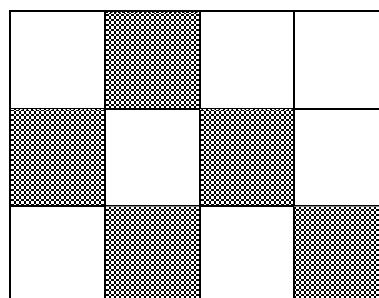
¿Cuántos cuadriláteros hay?



- (A) 8 (B) 9 (C) 10 (D) 13
(E) más de 13

15. El área de la región sombreada en la figura

equivale a la fracción:



- (A) $4/11$ (B) $5/12$ (C) $1/2$ (D) $7/12$ (E) $8/13$

16. Cuatro amigos viven en un edificio de cuatro pisos. Arturo vive en el primer piso, Nacho vive más abajo que Antonio y Hernán vive en el piso inmediatamente superior a Nacho. ¿En qué piso vive Hernán?

- (A) Primer piso (B) Segundo piso (C) Tercer Piso
(D) Cuarto piso (E) Quinto piso

17. Tres hermanas, Rosa, Cinthia y Elvia, comentan sobre el color del polo que llevan puesto:

- Rosa dice: “Mi polo no es rojo ni azul como los de ustedes”.
- Cinthia dice: “Me gustaría tener un polo verde como el tuyo”.
- Elvia dice: “Me gusta mi polo rojo”.

¿Qué color de polo tiene cada una?

- (A) Rosa-verde, Cinthia-azul, Elvia-rojo. (B) Rosa-azul, Cinthia-verde, Elvia-rojo.

(C) Rosa-azul, Cinthia-rojo, Elvia-verde. (D) Rosa-verde, Cinthia-rojo, Elvia-azul.

(E) Rosa-rojo, Cinthia-azul, Elvia-verde.

18. Blanca es una niña muy cuidadosa a la que le gusta tener todo ordenadito. Es capaz de ordenar el salón en dos horas. Tito es un niño muy despreocupado que todo deja desordenado. Puede desordenar el salón en tres horas. Un día coincidieron en el salón, que estaba totalmente desordenado, y mientras Blanca se puso a ordenar, Tito se dedicó a deshacer el orden. ¿Cuánto tiempo tardó Blanca en ordenar todo el salón en aquella extraña ocasión?

(A) Dos horas

(B) Tres horas

(C) Cuatro horas

(D) Cinco horas

(E) Seis horas

19. Se unen los puntos medios de un triángulo equilátero. El área del triángulo inscrito que se forma ¿qué porcentaje del área total representa?

(A) 50 %

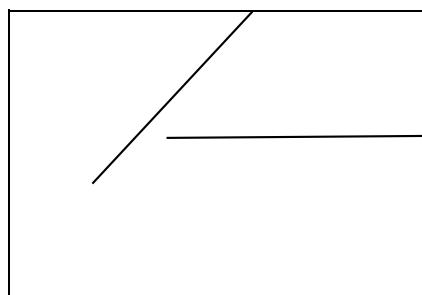
(B) 40 %

(C) 30%

(D) 25 %

(E) 20 %

20. El número de cuadriláteros en la figura es:



(A) 2

(B) 3

(C) 4

(D) 5

(E) 6

Fuente: Autoría propia.