

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**



**Aplicación del aprendizaje cooperativo y
rendimiento académico en Matemáticas de los
alumnos del 5° grado de secundaria de la IE
“Colegio Superior de Ciencias” Cajamarca, 2016**

Tesis para obtener el Grado Académico de Maestro en Educación con
mención en Docencia Universitaria y Gestión Educativa

Autora:

Rodríguez Chávez, Luisa Elizabethz

Asesor:

Neciosup Obando, Jorge

Cajamarca – Perú

2019

Copyright 2019 © by
Luisa Elizabeth Rodríguez Chávez
Todos los Derechos Reservados.

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje Cooperativo, Estrategia Metodológica.

Cooperative learning, methodological strategy.

Línea de investigación

Área Ciencias Sociales.

Subárea Ciencias de la Educación.

Disciplina Educación General.

Línea Didáctica para el proceso de enseñanza aprendizaje.

TITULO

Aplicación del aprendizaje cooperativo y rendimiento académico en matemáticas de los alumnos del 5° grado de secundaria de la IE “Colegio Superior de Ciencias” Cajamarca, 2016.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito determinar la influencia del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica de enseñanza - aprendizaje en el rendimiento académico de matemáticas en los alumnos del 5° Grado de Secundaria de la IE “Colegio Superior de Ciencias”, Cajamarca, 2016. El estudio estuvo enmarcado en el tipo de investigación cuasi experimental. Para la aplicación del aprendizaje cooperativo se aplicó previamente un pre test cuyo cuestionario fue validado por expertos, con el objeto de determinar el nivel de rendimiento académico de matemáticas en el primer semestre. Para el procesamiento, análisis e interpretación se emplearon tablas y, para la validez y confiabilidad del instrumento se usó el programa SPSS 22 (Statistical Package for the Social Sciences). Los resultados reflejaron tres hechos relevantes, por un lado, el nivel excelente que no existía se vio incrementado en 15%, el nivel regular disminuyó de 45% a 20% y el nivel deficiente pasó de 10% a un 0%. En consecuencia, el aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica influyó significativamente en la enseñanza -aprendizaje de la matemática, lo cual demostró ser una importante alternativa.

ABSTRACT

The purpose of the present is to determine the influence of cooperative learning as a didactic methodological teaching strategy - learning in the academic performance of mathematics in the 5th grade students of Secondary School of the IE "Superior College of Sciences", Cajamarca, 2016. The study was framed in the type of quasi-experimental research. For the application of cooperative learning, a pre-test was previously applied, whose questionnaire was validated by two experts, in order to determine the level of academic achievement of mathematics in the first semester. For the processing, analysis and interpretation, tables were used and, for the validity and reliability of the instrument, the SPSS 22 program was used. The results reflected three relevant facts, on the one hand, the excellent level that did not exist was increased by 15%, the regular level decreased from 45% to 20% and the deficient level went from 10% to 0%. Consequently, cooperative learning as a didactic methodological strategy significantly influenced the teaching-learning of mathematics, which proved to be an important alternative.

ÍNDICE

PALABRAS CLAVE	iii
TITULO	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE.....	vii
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	x
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes y fundamentación científica.	2
1.1.1 Antecedentes.	2
1.1.2 Fundamentación científica.	4
1.2 Justificación de la investigación.....	47
1.3 Problema.	47
1.4 Conceptualización y operacionalización de variables.	47
1.4.1 Definición conceptual.	47
1.4.2 Definición operacional.	48
1.4.3 Definición de términos.	48
1.4.4 Operacionalización de variables.	50
1.5 Hipótesis.	52

1.6 Objetivo.	52
1.6.1 Objetivo General.	52
1.6.2 Objetivos específicos.	52
METODOLOGÍA	53
2.1 Tipo y diseño de investigación.....	53
2.1.1 Tipo de investigación.	53
2.1.2 Diseño de investigación.....	53
2.2 Población – Muestra.	53
2.3 Técnicas e instrumentos de investigación.....	54
2.3.1 Técnicas.	54
2.3.2 Instrumentos.....	54
2.4 Procesamiento y análisis de la información.....	54
RESULTADOS.....	55
3.1 Presentación.	55
3.2 Análisis e Interpretación.	55
3.2.1 Nivel de R. A. antes de la aplicación del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica.	55
3.2.2 Nivel de R. A. después de aplicación del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica.	60
3.2.3 Diferencia en el R. A. antes y después de la aplicación del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica.....	63

3.2.4 Validez y confiabilidad del rendimiento académico.....	68
3.2.5 Prueba de hipótesis.....	69
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	71
CONCLUSIONES	73
RECOMENDACIONES	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS Y APÉNDICE	79
Anexo 1. Cuestionario Rendimiento Académico.....	79
Anexo 2. Cuestionario Aprendizaje Colaborativo	83

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. Condiciones de Rendimiento Académico.....	35
Tabla 1. Cuadro de operacionalización de variables.....	51
Tabla 2. Nivel de rendimiento académico general.....	56
Tabla 3. Nivel de rendimiento académico respecto a la habilidad.....	57
Tabla 4. Nivel de rendimiento académico respecto a la participación.....	58
Tabla 5. Nivel de rendimiento académico respecto a actitudes motivacionales.....	58
Tabla 6. Nivel de rendimiento académico competencia cognitiva.....	59
Tabla 7. Nivel de rendimiento académico general.....	60
Tabla 8. Nivel de rendimiento académico respecto a la habilidad.....	61
Tabla 9. Nivel de rendimiento académico respecto a la participación en procesos...	61
Tabla 10. Nivel de rendimiento académico actitudes motivacionales.....	62
Tabla 11. Nivel de rendimiento académico competencia cognitiva.....	63
Tabla 12. Nivel comparativo del rendimiento general.....	64
Tabla 13. Nivel comparativo del rendimiento académico respecto a la habilidad	65
Tabla 14. Nivel comparativo del rendimiento académico respecto a la participación...	66
Tabla 15. Nivel comparativo del rendimiento académico actitudes morivacionales	67
Tabla 16. Nivel comparativo del rendimiento académico respecto al diagnóstico..... global	68

Tabla 17. Estadísticas de fiabilidad.....	68
Tabla 18. Estadísticas de fiabilidad por dimensiones.....	69
Tabla 19. Prueba de Anova.....	69
Tabla 20. Estadísticas descriptivas de los puntajes.....	70

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se refirió a la influencia del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica para la mejora del rendimiento académico de los alumnos del 5° grado de secundaria en la enseñanza - aprendizaje de la matemática en la IE “Colegio Superior de Ciencias”, Cajamarca, 2016. En tal sentido, se puede definir el aprendizaje cooperativo como el uso instructivo de grupos pequeños para que los estudiantes trabajen juntos y aprovechen al máximo el aprendizaje propio y el que se produce en la interrelación entre ellos. En el caso propuesto, nuestro estudio se orientó a lograr que el alumno de matemáticas pueda incrementar su habilidad en el razonamiento lógico - matemático, aumentar su participación en los procesos de la clase y en la práctica del currículo, mejorar sus actitudes motivacionales y en forma general, su desempeño.

Por otra parte, resulta claro que el aprendizaje significativo, resulta hoy en día una importante estrategia metodológica didáctica de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas dada la falta de herramientas adecuadas para que el alumno tome el interés no solo por esta materia, sino que logre comprender de mejor manera los contenidos y manejar adecuadamente los conceptos matemáticos. Por lo tanto, las posibilidades de trabajo y estudio dependen, en buena parte, de nuestra capacidad práctica para interactuar convenientemente con tal estrategia. En tal sentido, necesitamos alumnos no solo que mejoren su rendimiento académico en el aspecto cuantitativo sino cualitativo, que sepan interpretar, plantear y resolver problemas matemáticos con métodos y técnicas eficaces, para el desarrollo de sus competencias. Por lo tanto, es necesario que reivindicemos la enseñanza de las matemáticas en cuanto a la comprensión, el interés y motivación de su aprendizaje significativo.

La investigación de esta problemática institucional se realizó por un interés académico y profesional, porque la institución educativa contribuya a fortalecer en los alumnos: la comprensión de los conceptos matemáticos, el empleo de estrategias para encarar

un problema matemático y conocer las técnicas y métodos para diferentes problemas matemáticos, entre otras.

1.1 Antecedentes y fundamentación científica.

1.1.1 Antecedentes.

En el contexto internacional; García (2013) en el trabajo final de Máster: El aprendizaje cooperativo en matemáticas en los dos primeros cursos de la ESO (Educación Secundaria Obligatoria), aborda el método del aprendizaje cooperativo, en el cual los alumnos pasan del trabajo en las aulas, individual y competitivo a un trabajo en equipo, aplicado a la materia de matemáticas en los primeros cursos de la ESO, con el propósito de demostrar con un taller realizado en dos aulas, que este tipo de aprendizaje es más eficaz y motivador. Se describe el taller realizado en estos dos cursos, su desarrollo, su análisis para finalizar con unas breves conclusiones sobre el taller y sobre este tipo de aprendizaje en las aulas, donde se aprecia cómo este tipo de talleres mejora los procesos de enseñanza-aprendizaje de la materia, resultando una propuesta muy positiva para su uso en las aulas.

Parrales (2009) en la tesis de maestría en investigación educativa sobre: El aprendizaje cooperativo: una estrategia metodológica en la educación superior a distancia señala que su estudio se enmarca desde la perspectiva de las nuevas tendencias de la educación activa y participativa, fundamentada en la teoría del aprendizaje cooperativo. Un aspecto esencial en esta tesis es la posibilidad de descubrir las habilidades sociales propias de los estudiantes las cuales se pusieron de manifiesto tanto en su desempeño individual como en la acción cooperativa, las mismas que son expresiones de cierto tipo de aprendizaje y conocimiento. Para lograr los objetivos propuestos se diseñaron estrategias con el fin de crear espacios de cooperación, donde los estudiantes pudieran desarrollar sus actitudes y habilidades para mejorar su aprendizaje, siendo éstos: la interdependencia positiva, la responsabilidad individual y grupal, interacción estimuladora,

prácticas interpersonales y grupales y, la evaluación grupal. El trabajo permitió identificar las habilidades y la importancia del trabajo en equipo, por medio del análisis de las relaciones individuales y grupales durante la implementación de la metodología del aprendizaje cooperativo, asimismo permitió demostrar las habilidades procedimentales y afectivas.

Quillupanqui (2011) en el estudio de maestría en docencia matemática, sobre: Las estrategias metodológicas grupales usadas en matemáticas y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de Bachillerato del Instituto Nacional, período 2009-2010, demostró a través de sus resultados un alto índice memorístico que conlleva a una insuficiencia en el razonamiento lógico. Entre sus principales conclusiones a los que llega en el trabajo es que las estrategias metodológicas grupales que utiliza el docente en el aula si influyen en el aprendizaje, porque permite un aprendizaje centrado en los estudiantes y que, además, les ayuda a construir su propio conocimiento en base al razonamiento lógico y al desarrollo de habilidades, destrezas, competencias y capacidades.

Acosta (2012) en la tesis de maestría en docencia matemática, acerca de: Estrategias metodológicas grupales y su incidencia en el rendimiento académico en matemática de los estudiantes del décimo año de educación básica, desarrolla aprendizajes significativos a través de diferentes talleres de matemáticas. Con esta investigación se plantea una propuesta en la que interactúan estrategias metodológicas y las diferentes habilidades de los actores del proceso enseñanza - aprendizaje, los mismos que ayudarán al desarrollo del pensamiento lógico, reflexivo y crítico en la matemática, facilitando la comprensión y asimilación de conocimientos que desarrollen sus capacidades y permitan alcanzar sus objetivos trazados.

En el contexto Nacional; Rubio (2014) en la tesis doctoral: Aprendizaje cooperativo y el rendimiento académico de los alumnos de la escuela de Contabilidad en Matemática Financiera, Uladech Católica, Trujillo, parte

por establecer la problemática de los alumnos de la Universidad (desmotivación, sin claridad en sus objetivos, con temor al estudio de la matemática financiera, renuentes a trabajar en equipo, con bajo rendimiento, poca base en matemática elemental, escaso nivel de participación en el aula, tendencia a trabajar de modo individual, etc.). Para enfrentar esta problemática propuso plantear como alternativa el aprendizaje cooperativo o en equipo para contribuir a mejorar los niveles de rendimiento académico. Los resultados luego de la aplicación del aprendizaje cooperativo mejoraron el rendimiento académico, elevó su motivación e incrementó su nivel de participación.

Hilario (2011) en la tesis doctoral: El aprendizaje cooperativo para mejorar la práctica pedagógica en el área de matemática en el nivel secundario de la I.E “Señor de la Soledad” Huaraz-Ancash, llega a las siguientes conclusiones: El empleo del aprendizaje cooperativo mejora significativamente la calidad de la práctica pedagógica de los docentes del área de matemática y el rendimiento de los estudiantes de 13,8 en nota promedio a 18,3.

1.1.2 Fundamentación científica.

El aprendizaje cooperativo, así como el colaborativo son dos metodologías útiles para desarrollar habilidades socioafectivas y cognitivas en la sociedad del conocimiento. En lo que se refiere al aprendizaje cooperativo los diversos autores lo definen como El uso instructivo de grupos pequeños para que los estudiantes trabajen juntos y aprovechen al máximo el aprendizaje propio y el que se produce en la interrelación. Slavin (2015, p.13) menciona que: “Para lograr esta meta, se requiere planeación, habilidades y conocimientos de los efectos de la dinámica de grupo”. En tal razón, de acuerdo al autor, los principios básicos de aprendizaje cooperativo son: *interdependencia positiva* (disponibilidad de ayudar en el grupo), *responsabilidad individual* (cada miembro es responsable de alcanzar la meta del colectivo), *interacción simultánea* (el grupo trabaja “cara a cara”

con una relación estrecha) e *igual participación* (formación de la “competencia social” de los estudiantes).

Los fundamentos teóricos que dan sustento teórico al aprendizaje cooperativo son:

1.1.2.1 Teoría sociocultural de Vygotsky.

Esta teoría sostiene que, García (2005) “El aprendizaje es un proceso donde lo social y lo individual se interrelacionan: las personas construyen el conocimiento dentro del medio social en el que viven” (p.18). Así mismo “toda función cognitiva aparece en dos planos distintos: primero en el plano interpersonal o social y después se reconstruye en un plano intrapersonal o psicológico, mediante un proceso de interiorización en que el lenguaje cumple una doble función” (p.20). La doble función se refiere, como *vehículo social* que permite al individuo comunicarse con los demás, intercambiar y contrastar opiniones, y crear conocimiento compartido y como *herramienta de pensamiento*, que permite al individuo organizar su pensamiento, convirtiéndose en un elemento fundamental de los procesos psicológicos superiores. De este modo, el individuo aprende en su interacción con los demás, a partir de la cual, procesa la nueva información hasta incorporarla en su estructura cognitiva (García, 2005).

Para explicar el aprendizaje, Vygotsky propuso su concepto de *zona de desarrollo próximo* que según Baquero (2016, p.24), definió como “la distancia entre el nivel de desarrollo real del niño, determinado por la capacidad de resolver problemas de manera independiente, y el nivel de desarrollo potencial, determinado por la capacidad de resolver problemas bajo la orientación de un adulto”.

En síntesis, de acuerdo a la teoría *sociocultural de Vygotsky*, el aprendizaje cooperativo rentabiliza las enormes potencialidades que ofrece el grupo - clase para el aprendizaje, al promover la realización conjunta de las actividades de aprendizaje, se generalizan las situaciones de construcción de conocimientos compartidos y al estructurar sistemas de interacción social eficaces, se promueven las situaciones de andamiaje entre alumnos. Esto significa que, al establecer una cultura basada en la ayuda y el apoyo mutuos, se propicia un entorno favorable a la promoción del aprendizaje de todos los alumnos.

1.1.2.2 Teoría de la Interdependencia Social de los hermanos Johnson.

Para Slavín (2015), la forma como se estructura la interdependencia social dentro del grupo determina la interacción entre sus miembros y, con ello, los resultados. Además, sostiene que la *interdependencia positiva* (cooperación) deriva en una interacción promovedora en la que los individuos animan y facilitan los esfuerzos de los demás, mientras que la *interdependencia negativa* (competencia) deriva en una interacción de oposición en la que los individuos desalientan y obstruyen los esfuerzos de los demás, en cambio la ausencia de interdependencia (esfuerzos individualistas) no existe interacción, ya que los individuos trabajan independientemente sin ningún intercambio.

Por otro lado, Baquero (2016) habla de la interacción promovedora la cual conduce a aumentar los esfuerzos hacia el logro, a promover relaciones interpersonales positivas y a la salud emocional, mientras que la interacción basada en la oposición o la ausencia de interacción, llevan a una disminución de los esfuerzos hacia el logro, a relaciones interpersonales negativas y desajustes emocionales o psicológicos.

En ese mismo sentido, García (2005) señala tres tipos de dinámicas interactivas dentro del aula:

- a) Dinámica individualista: no hay correlación entre las metas de los alumnos: el que uno alcance sus metas no influye en que otros consigan las suyas. Consecuencia: cada estudiante busca su propio beneficio sin tener en cuenta a los demás.
- b) Dinámica competitiva: existe una correlación negativa entre las metas de los alumnos: uno alcanza su objetivo si, y sólo si, los otros no alcanzan el suyo. Consecuencia: los estudiantes compiten por alcanzar sus objetivos.
- c) Dinámica cooperativa: existe una correlación positiva entre las metas de los alumnos: uno alcanza su objetivo si, y sólo si, los otros alcanzan el suyo. Consecuencia: los estudiantes cooperan entre sí, de cara a conseguir sus objetivos.

En base a lo expuesto, Baquero (2016) señala que la teoría de los hermanos Johnson, apuntan a establecer que el aprendizaje cooperativo contribuye a la implantación de una dinámica cooperativa en el aula, en la que existen una correlación positiva entre las metas de los alumnos. De este modo, los estudiantes trabajan juntos buscando un objetivo común: maximizar el aprendizaje de todos.

De esta teoría se puede establecer que la interdependencia positiva redundará en el aumento de los esfuerzos hacia el logro, al fomento de interacción interpersonal, la democratización de las oportunidades de éxito y el desarrollo de las destrezas sociales.

1.1.2.3 Teoría Genética de Piaget y la Escuela de Psicología Social de Ginebra.

Partiendo de las ideas de Piaget, los autores de la Escuela de Psicología Social de Ginebra sostienen que el núcleo de todo proceso

enseñanza - aprendizaje es la *interacción social*, ya que el conocimiento se construye cuando interactúan dos o más personas.

Para Baquero (2016), las conclusiones más importantes de sus investigaciones son:

En cooperación, el sujeto accede a un nivel de rendimiento superior al individual, por lo que la producción colectiva es superior a la suma de capacidades individuales. (Sinergia).

Los niños que han participado en ciertas coordinaciones sociales son enseguida capaces de efectuar solos esas coordinaciones. (Autorregulación).

Las operaciones cognitivas realizadas sobre un material dado y en una situación social específica son, en una cierta medida, transferibles a otras situaciones y otros materiales.

La interacción social conduce al progreso intelectual debido a los conflictos sociocognitivos que se derivan de la confrontación simultánea de diferentes perspectivas.

Para que se produzca el desarrollo intelectual derivado del conflicto sociocognitivo, no es necesario que uno de los individuos se encuentre en un nivel cognitivo más avanzado.

Por tanto, en mi opinión, el trabajo en grupo debe constituir el núcleo de la dinámica escolar, ya que permite la confrontación de puntos de vista moderadamente divergentes acerca de una misma tarea, lo que hace posible la descentración cognitiva y se traduce en un conflicto sociocognitivo que moviliza las estructuras intelectuales existentes y obliga a reestructurarlas, dando lugar al progreso intelectual.

En consecuencia, Slavín (2015, p.12) sostiene que: “El aprendizaje cooperativo al propiciar las dinámicas de trabajo en agrupamientos heterogéneos, genera conflictos sociocognitivos que conducen a la reestructuración de aprendizajes, a través de la búsqueda de nuevas soluciones y la asimilación de perspectivas diferentes a las propias”. Todo ello se traduce según el autor, en avances cognitivos importantes, pues dota a los alumnos de las habilidades sociales y comunicativas para participar en discusiones y debates eficaces. De ese modo agrega, se maximizan las potencialidades de aprendizaje que ofrecen los conflictos sociocognitivos y contribuye a que las producciones de los alumnos sean más ricas, ya que se basan en propuestas y soluciones de sujetos con experiencias y conocimientos distintos.

1.1.2.4 Fundamentos Psicopedagógicos del Aprendizaje Cooperativo.

Hilario (2011, p.42), señala que: “Cuando ingresamos al aula podemos adoptar tres formas de organizar el aprendizaje en los alumnos: *aprendizaje competitivo*, *aprendizaje individualizado* y *aprendizaje cooperativo*, las que, según el autor, nos permiten realizar las actividades curriculares o experiencias programadas de una manera efectiva”. A estas formas de organizarlos el mencionado autor la llama *estructura de la actividad* y las describe del siguiente modo:

Aprendizaje competitivo: la actividad se estructura en forma de competición. Se puede competir en tiempo, ¿quién es el que soluciona más rápido este ejercicio...?, en calidad ¿quién es el que mejor hace...?, en cantidad ¿quién es el que más problemas resuelve...? En cualquier caso, el éxito del alumno/a está unido al fracaso de los otros. “Si yo lo consigo es porque los otros no lo han conseguido”, los otros se convierten en competidores y si consiguen sus objetivos es porque alguno no lo ha logrado.

Aprendizaje individualizado: la estructura de la actividad es individual. Los alumnos/as realizan las actividades que se proponen y cada uno funciona como punto de referencia para sí mismo. Los criterios de progreso son personales y están basados en el rendimiento propio. Se está con otros, pero no se trabaja con ellos. Obviamente la organización del aula que mejor favorece este tipo de aprendizaje es la de alumnos con sus carpetas colocadas en fila una detrás de otra. Interesa esta forma de colocarlos para reducir al máximo la posibilidad de que se “molesten” unos a otros en su trabajo.

Aprendizaje cooperativo: hablamos de estructura de aprendizaje cooperativo cuando se organizan tareas en las que la cooperación es la condición para realizarlas. Son tareas de aprendizaje que no se pueden realizar si no es colaborando entre los compañeros. No se puede tener éxito si los compañeros no lo tienen. Se relaciona el éxito propio al éxito del resto.

Los tres tipos de estructura de aprendizaje descritos son modelos que ejemplifican formas de organizar las actividades de enseñanza/aprendizaje en el aula. Pero, no todas las actividades responden a una sola estructura, ni lo hacen de forma tan clara como la que se ha explicado. Ello no quita para que puedan valorarse según el modelo (competitivo, individualizado o cooperativo) que prioritariamente desarrollan.

Todas ellas en nuestra opinión, están pensadas para posibilitar un mejor aprendizaje en los alumnos y alumnas. Son estructuras que adoptan las actividades de enseñanza/aprendizaje para que los alumnos/as aprendan más y mejor. Pero según los objetivos de nuestra actividad nos convendrán más desarrollar un tipo de aprendizaje u otro.

1. Condiciones a tener en cuenta para desarrollar el trabajo cooperativo.

Hilario (2011 p.45), revela que: “En un trabajo cooperativo, bien en aula o fuera de ella, deben darse varias condiciones o pautas”, entre las cuales algunas de las cuales manifiesta las siguientes:

Conocernos. Se requiere la creación de un clima de libre expresión, confianza y escucha. Tratar de lograrlo supone que debemos dedicar a ello suficiente tiempo y esfuerzo.

Escucharnos. Debemos partir de que “nadie dice expresiones ajenas al tema”, sino de que se hacen aportaciones a este que, seguramente, darán lugar a otras.

Hacer aportaciones y exponer al colectivo aquello que pensamos. La responsabilidad de aportar es de cada persona, no es de la otra, no viene “de fuera”.

Hasta aquí, cabe manifestar que no podemos soslayar nuestra responsabilidad en la implicación o no en un trabajo colectivo. Lo que habría que preguntarse, en todo caso, es en qué puedo cooperar. Es decir: el sentido de estar y actuar en un lugar lo creamos nosotros y nosotras, todo el mundo coopera con lo que ha trabajado antes.

Saber ver y tener en cuenta las diferentes expectativas.

Saber acordar. Sería uno de los objetivos esenciales, diferente de seguir las instrucciones que dice uno de los miembros o hacer individualmente lo que cada cualquiera.

Según Hilario (2011) los resultados demostraron que seguir las pautas anteriores sería fundamental para este propósito. Sin embargo, en opinión del autor, no es fácil llegar a acuerdos y parece conveniente fijar determinadas reglas como:

Oír todas las propuestas, tratando de saber por qué la otra persona está diciendo o planteando algo.

Establecer preferencias: es más importante ser eficaz para llegar a un acuerdo, que exponer las razones y quedarse en estas como un fin. La eficacia dependerá del objetivo que se persiga. La razón o las razones que podamos tener, deben ser un instrumento que ayude a la comunicación, pero no su finalidad.

Explicitar el proyecto común: es necesario disponer de un proyecto común a desarrollar, que se convierte en el referente y en base a lo que se medirá la eficacia.

Llegar a acuerdos viables: en pos de ese proyecto común (el tan esperado consenso deberá transformarse muchas veces en estos).

Estas consideraciones establecidas, según nuestro criterio, sustentan el desarrollo del trabajo cooperativo en aula.

2. Consecuencias educativas del Aprendizaje Cooperativo.

El impacto del método de enseñanza cooperativo en educación en los últimos años se ha dado principalmente debido a que se ha encontrado que este tipo de aprendizaje trae beneficios en lo que se refiere al desempeño académico del alumno. De acuerdo con Johnson y Johnson (2001), entre los beneficios se mencionan:

El desarrollar actitudes positivas hacia el aprendizaje.

Promover las relaciones entre los estudiantes.

Aumentar la motivación y la autoestima.

Desarrollar habilidades interpersonales y estrategias para resolver conflictos.

Promover el respeto por los otros.

Fortalecer la habilidad para opinar y escuchar.

Permite, a través de la discusión grupal de los temas estudiados, que los niños expliquen con sus palabras lo que han entendido, aclarando y corrigiendo los contenidos aprendidos.

Desarrolla la tolerancia, la flexibilidad y la apertura hacia los demás.

Enseña a compartir responsabilidades.

Desarrollar el compromiso hacia los demás.

Enseña a organizarse y a dividir las tareas y los roles para lograr un mejor resultado.

Ayuda a que el alumno desarrolle menos estereotipos y a que aprenda a valorar las diferencias de raza, religión, opinión, género, etc.

Permite una mayor riqueza en el aprendizaje de los diferentes contenidos gracias a los diversos acercamientos que se plantean para cada tarea.

Facilita la corrección al dar cabida a la confrontación del trabajo individual con lo que hacen los demás miembros del grupo.

Brinda el espacio para superar las dificultades que alguien pueda tener en un ambiente de compañerismo y confianza.

Permite potenciar los talentos de los niños al favorecer el trabajo en grupo.

Además, en este tipo de aprendizaje, los miembros que conforman un grupo están motivados para asegurarse de que sus compañeros también hayan dominado el material o hayan alcanzado la meta propuesta. De esta forma, el proceso de cooperación es intensivo y envuelve varias estrategias creativas.

3. Dificultades ante el trabajo cooperativo.

Según el análisis que hemos hecho como resultado de diversas indagaciones sobre este tema, podemos concluir que el trabajo cooperativo es una buena práctica pedagógica; sin embargo, no está exenta de dificultades como consecuencia a menudo de la inexperiencia o la falta de conocimiento en la aplicación de estrategias metodológicas didácticas de algunos docentes. También analizamos que el profesorado de matemáticas no es el único grupo que tiene dificultades para poner en marcha esta actividad, pero que sí comparte los mismos obstáculos que los demás de otras áreas del conocimiento debido a la dificultad que implica ponerse de acuerdo para trabajar conjuntamente.

4. El Aprendizaje Cooperativo como estrategia metodológica de Enseñanza - Aprendizaje.

García y Candela (2001) menciona que: “Es un término usado para referirse a un grupo de procedimientos de enseñanza que parten de la organización de la clase en pequeños grupos donde los alumnos trabajan conjuntamente de forma coordinada para profundizar en su propio aprendizaje”. Al respecto, los hermanos Jonhson y Jonhson (2001, p.89), ambos psicólogos sociales, lo han definido: “Como aquella situación de aprendizaje en las que los objetivos de los participantes se hallan estrechamente vinculados, de tal manera que cada uno de ellos sólo puede

alcanzar sus objetivos si y sólo si, los demás consiguen alcanzar los suyos”.

Nos parece interesante, asimismo, detenernos en establecer la diferencia entre trabajo en grupo y aprendizaje cooperativo, los cuales suelen confundirse. El término "trabajo en grupo" se ha usado siempre que un docente decide organizar actividades en grupos pequeños. Según Jonhson y Jonhson (2001, p.91), “el aprendizaje cooperativo pertenece a esta categoría de trabajo en grupo, pero no todo trabajo en grupo en el aula es necesariamente aprendizaje cooperativo”.

La afirmación de que "el aprendizaje cooperativo es el uso instructivo de grupos pequeños para que los estudiantes trabajen juntos y aprovechen al máximo el aprendizaje propio y el que se produce en la interrelación", señalada por Johnson y Johnson (2001, p.93), origina que, para lograr esta meta, se requiere planeación, habilidades y conocimiento de los efectos de la dinámica de grupo. Mencionado, además: “El aprendizaje cooperativo se refiere a una serie de estrategias instruccionales que incluyen a la interacción cooperativa de estudiante a estudiante, sobre algún tema, como una parte integral del proceso de aprendizaje" (Johnson y Johnson, 2001, p.94).

Según (García y Candela, 2001, p.124), “el aprendizaje cooperativo supone mucho más que acomodar las mesas y sillas de distinta manera a la tradicional, y más que plantear preguntas para ser discutidas en grupo. Agregando que: "El designar simplemente tareas a un grupo sin estructura y sin papeles a desempeñar es trabajo en grupo, que no quiere decir lo mismo que aprendizaje cooperativo". (García y Candela, 2001, p.125).

En opinión de (García y Candela, 2001), el trabajo en grupo, como tal, no toma en cuenta la responsabilidad individual involucrada en la contribución del joven (carece de responsabilidad individual), y así se da la desigualdad en cuanto al trabajo invertido, es decir, siempre habrá estudiantes que harán todo o la mayoría del trabajo, mientras que otros contribuyen con muy poco o nada (carece de igualdad la participación). La afirmación de que “el aprendizaje cooperativo hace posible entender los conceptos que tienen que ser aprendidos a través de la discusión y resolución de problemas a nivel grupal, es decir, a través de una verdadera interrelación”, señalada García y Candela (2001, p.126), es clara.

Usando este método, los estudiantes también aprenden las habilidades sociales y comunicativas que necesitan para participar y “convivir” en sociedad.

5. Características del Aprendizaje Cooperativo.

En 2011, Hilario establece dos características principales del aprendizaje cooperativo:

Elevado grado de igualdad: debe existir un grado de simetría en los roles que desempeñan los participantes en una actividad grupal. *Grado de mutualidad variable:* Mutualidad es el grado de conexión, profundidad y bidireccionalidad de las transacciones comunicativas. Los más altos niveles de mutualidad se darán cuando se promueva la planificación y la discusión en conjunto, se favorezca el intercambio de roles y se delimite la división del trabajo entre los miembros.

Estas características formuladas por el autor no hacen sino resaltar el significado en importancia del aprendizaje cooperativo,

lo cual permite entender su actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje para el área de la matemática.

6. Componentes del Aprendizaje Cooperativo.

Respecto a sus componentes García y Candela (2001), las determinan así:

Interdependencia positiva: Ocurre cuando los estudiantes pueden percibir un vínculo con el grupo de forma tal que no pueden lograr el éxito sin ellos y viceversa. Deben de coordinar los esfuerzos con los compañeros y compañeras para poder completar una tarea, compartiendo recursos, proporcionándose apoyo mutuo y celebrando juntos sus éxitos.

Interacción promocional cara a cara: Es muy importante ya que existe un conjunto de actividades cognitivas y dinámicas interpersonales que sólo ocurren cuando los estudiantes interactúan entre sí en relación con los materiales y actividades.

Valoración personal o responsabilidad personal: Se requiere la existencia de una evaluación del avance personal, la cual va haciendo tanto el individuo como el grupo. De esta manera el grupo puede conocer quien necesita más apoyo para completar las actividades, y evitar que unos descansen con el trabajo de los demás.

Para asegurar que cada individuo sea valorado convenientemente los autores manifiestan que se requiere:

Evaluar cuanto del esfuerzo que realiza cada miembro contribuye al trabajo grupal.

Proporcionar retroalimentación a nivel individual, así como grupal.

Auxiliar a los grupos a evitar esfuerzos redundantes por parte de sus miembros.

Asegurar que cada miembro sea responsable del resultado final.

7. Ventajas del Aprendizaje Cooperativo.

El aprendizaje cooperativo, según la opinión de Hilario (2011) de manera general se relaciona y facilita el actuar de los siguientes procesos:

Procesos cognitivos:

Colaboración entre iguales.

Regulación a través del lenguaje.

Manejo de controversias.

Procesos motivacionales:

Atribuciones.

Metas.

Procesos afectivos relacionales:

Pertenencia al grupo.

Autoestima.

Sentido.

De acuerdo con lo establecido, el aprendizaje cooperativo es probablemente el paradigma educativo mejor documentado y

sobre el que más se ha investigado. Es por ello que Hilario (2011), declara que entre las principales ventajas son las siguientes:

Promueve la implicación activa: Las técnicas de aprendizaje cooperativo permiten a los estudiantes actuar sobre su propio proceso de aprendizaje, implicándose más con la materia de estudio y con sus compañeros y compañeras. Éste facilita la implicación de *todos* los estudiantes, en contraposición con otras técnicas que a menudo no consiguen más que la participación de un número reducido, que acaban dominando la sesión.

Incrementa los niveles de aprendizaje: La investigación muestra que los alumnos/as pueden tener más éxito que el propio profesor para hacer entender ciertos conceptos a sus compañeros/as. La razón fundamental de este hecho es que los compañeros/as están más cerca entre sí por lo que respecta a su desarrollo cognitivo y a la experiencia en la materia de estudio.

No sólo el compañero/a que aprende se beneficia de la experiencia, también el estudiante que explica la materia consigue una mayor comprensión.

La utilización de grupos cooperativos en clase, especialmente si los grupos son heterogéneos, es un mecanismo ideal para aprovechar el potencial del aprendizaje entre compañeros. Además, se ha comprobado que el uso de grupos en clase aumenta la probabilidad de que los estudiantes se reúnan fuera de clase para continuar estudiando juntos.

Reduce el abandono: La aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo tiene como resultado una mayor persistencia de los alumnos y alumnas en el esfuerzo necesario para completar sus estudios. Las razones son:

Se facilita la integración social, que puede satisfacer la fuerte necesidad de afiliación que tienen muchos estudiantes.

Los estudiantes manifiestan también un mayor nivel de satisfacción con las actividades de clase (la satisfacción es necesaria para la persistencia).

La interdependencia positiva incrementa el compromiso de los estudiantes con sus compañeros/as.

Permite una enseñanza liberal: El aprendizaje cooperativo tiene diferentes elementos en sintonía con los objetivos de una educación general:

La formación de grupos heterogéneos, que permite que los alumnos estén expuestos a una diversidad de experiencias y perspectivas.

La asignación de diferentes roles a diferentes miembros del grupo, que facilita que la tarea se aborde desde diferentes puntos de vista.

La mayor responsabilidad del estudiante en el proceso de aprendizaje, que le permite trabajar con un grado superior de independencia respecto a la figura que representa la autoridad.

Promueve el aprendizaje independiente y autodirigido: La capacidad para aprender de forma autónoma durante toda la vida es uno de los requisitos que con más insistencia se señalan como esenciales para tener éxito en la sociedad del siglo XXI. El aprendizaje cooperativo permite que los estudiantes trabajen de forma independiente y que asuman responsabilidades en su propio proceso de aprendizaje.

Desarrolla el razonamiento crítico: Enfrentarse con un problema desde una perspectiva crítica y adoptar alternativas diferentes representa siempre un riesgo emocional importante.

El soporte que ofrece un grupo de compañeros hace que este riesgo emocional sea más fácil de asumir.

El desarrollo de una perspectiva crítica requiere la experimentación de situaciones en las que los estudiantes puedan independizarse del profesor.

El hecho de que en el aprendizaje cooperativo se use un cierto tiempo para la reflexión sobre la calidad de la interacción entre los miembros del grupo hace que los estudiantes tengan que adoptar una perspectiva crítica sobre su proceso de aprendizaje.

Desarrolla la habilidad para escribir: El trabajo en grupo ofrece a los estudiantes la oportunidad de escribir para una audiencia que habla su mismo lenguaje. Cuando los estudiantes escriben para los profesores, con frecuencia, lo hacen de forma poco natural y forzada. La escritura para los compañeros es el primer paso para el desarrollo de una escritura más académica.

Desarrolla la capacidad de expresión oral: El miedo a hablar en público, que muchos estudiantes manifiestan, puede dificultar el desarrollo de su capacidad de expresión oral. El trabajo cooperativo en grupos pequeños puede ofrecer un escenario más confortable y amigable para dar los primeros pasos.

Incrementa la satisfacción: Este hecho se ha demostrado sobre la base de encuestas de satisfacción de los estudiantes. Además, se ha visto que cuando los estudiantes hacen un curso en el que se promueve la interacción entre compañeros aumenta la

probabilidad de que elijan asignaturas optativas de la misma materia.

Propicia la integración del alumnado: En grupos heterogéneos se propicia un mayor conocimiento del alumnado que fomenta que alumnado con dificultades se integre en el grupo. Por tanto, son grandes los beneficios para el alumnado de necesidades específicas de apoyo educativo.

Prepara para ser ciudadanos: Motiva a los estudiantes a perseguir objetivos comunes, y estimula a que se preocupen más por los demás, en contraposición con una actitud más individualista y egocéntrica. Es una pedagogía para la democracia, que otorga el poder a los estudiantes y no tanto a una figura autoritaria (el profesor). Además, permite desarrollar habilidades de carácter cívico, como son: dialogar, adoptar múltiples perspectivas de las cosas, juzgar de forma colectiva, y actuar de forma colectiva en asuntos de interés común.

Desarrolla la capacidad de liderazgo: A pesar de ser uno de los objetivos de aprendizaje más habituales, no es frecuente ver planes docentes concretos para el desarrollo de la capacidad de liderazgo.

Algunas de las características del aprendizaje cooperativo están en sintonía con el concepto moderno de liderazgo, que enfatiza la cooperación, el liderazgo de equipos y el reconocimiento de múltiples perspectivas.

8. Papel docente en el Aprendizaje Cooperativo.

De otra parte, el aprendizaje cooperativo constituye ciertamente un enfoque y una metodología que supone todo un desafío a la

creatividad y a la innovación en la práctica de la enseñanza. En tal razón, Hilario (2011) señala que algunas de las tareas del docente están orientadas a:

Especificar objetivos de enseñanza.

Decidir el tamaño del grupo.

Asignar quienes formarán los grupos.

Acondicionar el aula.

Planear los materiales de enseñanza para promover la interdependencia.

Asignar los roles para asegurar la interdependencia.

Explicar la tarea académica.

Estructurar la meta grupal. Estructurar la

valoración individual. Estructurar la

cooperación ínter grupo. Especificar las

conductas deseadas. Monitorear la

conducta de los estudiantes.

Proporcionar asistencia en relación con la tarea.

Intervenir para enseñar habilidades de colaboración.

Evaluar la calidad y cantidad del aprendizaje de los alumnos y alumnas.

Valorar el buen funcionamiento del grupo.

En consecuencia, las tareas establecidas por el autor deberían ser implementadas en la práctica educativa.

9. Técnicas de Aprendizaje Cooperativo.

Por último, (Hilario, 2011), en la perspectiva de establecer la forma como deberían implementarse tales tareas, explica de forma esquemática las técnicas más utilizadas para el desarrollo del aprendizaje cooperativo. Estas técnicas son:

Técnica del rompecabezas:

Se forman grupos de seis estudiantes, que trabajan con un material que se divide en tantas partes como integrantes hayan (cada estudiante se encarga de una parte). Luego los estudiantes de todos los grupos que han estudiado lo mismo se reúnen en "grupos de expertos" para discutir sus secciones, regresando luego a su grupo original. La única manera de aprender de las secciones o partes de los demás es aprendiendo de los demás y confiando en la responsabilidad individual y grupal.

Aprendizaje en equipos:

STAD: Se forman grupos heterogéneos de 4 ó 5 estudiantes. El profesor otorga material que deben de estudiar hasta que todos los miembros del grupo lo dominen. Los estudiantes son evaluados de forma individual, sin ayuda de los compañeros. El profesor compara la calificación individual con las anteriores (del grupo), si la segunda es superior se suman puntos a el grupo (puntuación grupal). Y se obtienen determinadas recompensas grupales.

TGT: Los estudiantes de cada grupo compiten con los miembros de otros equipos, con el fin de ganar puntos para su respectivo grupo.

Se trata de ofrecer a todos los miembros del grupo iguales oportunidades de contribuir a la puntuación grupal, con la ventaja de que cada estudiante competirá con otro de igual nivel.

TAI: Se combina la cooperación y la enseñanza individualizada. Los alumnos primero deben recibir enseñanza individualizada, a su propio ritmo. Después se forman parejas o tríos e intercambian los conocimientos con los compañeros. Los compañeros se ayudan entre sí a examinarse y revisar las soluciones a los problemas planteados. Por semana se deben de otorgar recompensas grupales.

CIRC: Mientras el profesor trabaja con un equipo, los miembros de los otros grupos lo hacen con parejas provenientes de dos grupos distintos. Se consigue la instrucción del profesor, la práctica por los equipos, preevaluaciones y exámenes. Un estudiante no debe de presentar el examen hasta que los compañeros del grupo determinen que esté preparado.

Aprendiendo juntos:

Selección de la actividad, de preferencia que involucre la solución de problemas, aprendizaje conceptual, pensamiento divergente o creatividad.

Toma de decisiones respecto al tamaño del grupo, asignación, materiales, etc.

Realización del trabajo en grupo.

Supervisión de los grupos.

Investigación en Grupo:

Selección del tópico.

Planeación cooperativa de metas, tareas y procedimientos.

Implementación: despliegue de una variedad de habilidades y actividades, monitoreo del docente.

Análisis y síntesis de lo trabajado y del proceso seguido.

Presentación del producto final.

Evaluación.

Diseño de experiencias y selección de temas:

Diseño de experiencias iniciales y discusiones en clase (curiosidad).

Conformación de grupos heterogéneos.

Integración grupal: manejo de habilidades de cooperación y de comunicación dentro del grupo.

Selección del tema.

Selección de sub - temas.

Preparación y organización individual de los sub - temas.

Presentación de sub - temas en rondas de alumnos al interior del equipo.

Preparación de la representación de los equipos.

Evaluación (por parte de los compañeros del equipo, de clases y del profesor).

Cooperación guiada o estructurada:

Se forman díadas (grupos de dos).

Ambos compañeros leen la primera sección del texto.

El participante A repite la información sin ver la lectura.

El participante B le da retroalimentación sin ver el texto.

Ambos trabajan la información.

Ambos leen la segunda sección del texto.

Los dos intercambian los roles para la segunda sección.

A y B continúan de esta manera hasta completar el texto.

1.1.2.5 Rendimiento Académico de los Alumnos en Matemática.

1. Definiciones del rendimiento académico.

Nieto (2010), menciona que el rendimiento académico refleja el resultado de las diferentes y complejas etapas del proceso educativo y al mismo tiempo, una de las metas hacia las que convergen todos los esfuerzos y todas las iniciativas de las autoridades educacionales, maestros, padres de familia y alumnos. En tal propósito, el rendimiento debe referirse a la serie de cambios conductuales expresados como resultado de la acción educativa. Por lo dicho, el rendimiento no sólo queda limitado a la memoria, sino que trasciende al campo de la comprensión y sobre todo en los que se ha venido en denominar la competencia educativa (saber hacer: habilidades, destrezas y métodos de actuación; saber ser: Actitudes y valores que guían el comportamiento; y saber estar: capacidades relacionadas con la comunicación interpersonal y el trabajo cooperativo). En otras palabras, es del caso mencionar la siguiente afirmación: “La competencia educativa se basa en la integración y activación de

conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores” (Nieto, 2010, p.33).

Según Nieto (2010), al analizarse el rendimiento académico deben valorarse los factores ambientales como la familia, la sociedad, las actividades extracurriculares y el ambiente estudiantil, los cuales están ligados directamente con nuestro estudio del rendimiento académico. De la misma forma, ahora desde una perspectiva propia del estudiante, Nieto (2010, p.34) menciona que: “Se define el rendimiento como la capacidad de responder satisfactoriamente frente a estímulos educativos, susceptible de ser interpretado según objetivos o propósitos educativos pre - establecidos”. Este tipo de rendimiento académico puede ser entendido en relación con un grupo social que fija los niveles mínimos de aprobación ante un determinado grupo de conocimientos o aptitudes.

De acuerdo con Navarro (2012), el rendimiento académico se define como la expresión de capacidades y de características psicológicas del estudiante, desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza - aprendizaje que le posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros académicos a lo largo de un período, año o semestre, que se sintetiza en un calificativo final (cuantitativo en la mayoría de los casos), el mismo que se constituye en el evaluador del nivel alcanzado.

Según Martínez y Galán (2010, p.22), “el rendimiento académico es un indicador del nivel de aprendizaje alcanzado por el estudiante, por ello, el sistema educativo brinda tanta importancia a dicho indicador”. En tal sentido, el rendimiento académico se convierte así en una "tabla imaginaria de medida" para el aprendizaje logrado en el aula, que constituye el objetivo central

de la educación. Sin embargo, para Vélez y Valenzuela (2010, p.14), “en el rendimiento académico intervienen muchas otras variables externas al sujeto, como la calidad del maestro, el ambiente de clase, la familia, el programa educativo, etc., y variables psicológicas, como la actitud, la inteligencia, la personalidad, la motivación, etc”. Lo cual indica que el rendimiento académico o escolar parte del supuesto de que el alumno es responsable de su rendimiento. En tanto que el aprovechamiento está referido, más bien, al resultado del proceso enseñanza - aprendizaje, de cuyos niveles de eficiencia son responsables tanto el que enseña como el que aprende.

2. Investigaciones sobre rendimiento académico.

El rendimiento académico viene a constituir un indicador muy importante de la calidad educativa. Por ello su estudio tiene gran relevancia en el ámbito educativo. Precisamente es que en la actualidad existen diversas investigaciones que se dirigen a encontrar explicaciones del bajo y alto rendimiento académico, las cuales van desde estudios exploratorios, descriptivos y correlacionales, hasta estudios explicativos; si bien es cierto que resulta una tarea ardua localizar investigaciones específicas que describan o expliquen la naturaleza de las variables asociadas al éxito o fracaso académico, también es verdad que el acervo teórico y bibliográfico para sustentar una investigación de ésta naturaleza resulta enriquecedor, por lo cual se describen a continuación algunas de ellas.

Chadwick (2012) en los estudios sobre capacidad cognitiva en estudiantes de una escuela elemental, postulan que el desempeño retrasado escolar es sólo la capacidad cognitiva manifiesta del alumno en un momento dado, no es una norma para cualquier

característica supuestamente estable o inmutable del potencial definido de la persona. Asimismo, concluye que el funcionamiento cognitivo deficiente no está ligado a la cultura ni limitado al aula.

Por otro lado, Abad (2011) en el trabajo con adolescentes de 15 años que manifestaron conductas antisociales y que fracasaron en sus estudios manifiesta que culpar del fracaso a sus hogares, sus localidades, su cultura, sus antecedentes, su raza o su pobreza, es impropio, por dos razones: a) Exime de responsabilidad personal por el fracaso y b) no reconoce que el éxito en la escuela es potencialmente accesible a todos los adolescentes. Es más, manifiesta que no existe un estilo que sea mejor que otro; hay muchas aproximaciones distintas, algunas de las cuales son efectivas con ciertos alumnos e inútiles con otros.

3. Tipos de rendimiento académico.

Según Vélez y Valenzuela (2010) los tipos de rendimiento se pueden expresar como:

Rendimiento Individual: Es el que se manifiesta en la adquisición de conocimientos, experiencias, hábitos, destrezas, habilidades, actitudes, aspiraciones, etc. Lo que permitirá al profesor tomar decisiones pedagógicas posteriores. Los aspectos de rendimiento individual se apoyan en la exploración de los conocimientos y de los hábitos culturales, campo cognoscitivo o intelectual.

Rendimiento General: Es el que se manifiesta mientras el estudiante va al centro de enseñanza, en el aprendizaje de las líneas de acción educativa y hábitos culturales y en la conducta del estudiante.

Rendimiento específico: Es el que se da en la resolución de los problemas personales, desarrollo en la vida profesional, familiar y social que se les presentan en el futuro. En este rendimiento si se evalúa la vida afectiva del alumno, se debe considerar su conducta parceladamente: sus relaciones con el maestro, con las cosas, consigo mismo, con su modo de vida y con los demás.

Rendimiento Social: La institución educativa al influir sobre un individuo, no se limita a este, sino que a través del mismo ejerce influencia de la sociedad en que se desarrolla.

4. Características del rendimiento académico.

Erazo (2012) después de realizar un análisis comparativo de diversas definiciones del rendimiento académico, concluye que hay un doble punto de vista, estático y dinámico, que atañen al sujeto de la educación como ser social. En general, el rendimiento académico es caracterizado según él, del siguiente modo:

- a) El rendimiento en su aspecto dinámico responde al proceso de aprendizaje, como tal está ligado a la capacidad y esfuerzo del estudiante.
- b) En su aspecto estático comprende al producto del aprendizaje generado por el estudiante y expresa una conducta de aprovechamiento.
- c) El rendimiento está ligado a medidas de calidad y a juicios de valoración.
- d) El rendimiento es un medio y no un fin en sí mismo.

- e) El rendimiento está relacionado a propósitos de carácter ético que incluye expectativas económicas, lo cual hace necesario un tipo de rendimiento en función al modelo social vigente.

Por lo expuesto, el rendimiento académico se ve unido a muchas características y variables que intentan explicar los determinantes que intervienen en el proceso educativo.

5. Enfoques técnicos del rendimiento académico.

Vélez y Valenzuela, (2010) señala que hay tres factores del rendimiento académico:

- a) Rendimiento basado en la voluntad: según el cual la voluntad sería la principal gestora de la capacidad. De acuerdo a ello el rendimiento académico sería producto de la buena o mala voluntad del alumno.
- b) Rendimiento basado en la capacidad: este enfoque afirma que las aptitudes o talentos determinan el rendimiento académico. En este sentido, sostiene que el rendimiento académico es una medida de las capacidades respondientes o indicativas que manifiestan, de manera estimativa, lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de formación o instrucción.
- c) Rendimiento académico en el sentido de utilidad o producto: aquí se percibe al rendimiento como algo útil y sostiene que el rendimiento es la utilidad o provecho que el estudiante obtiene de todas las actividades tanto educativas como informales que el estudiante enfrenta durante la escuela.

Este mismo autor, situándose en la perspectiva del estudiante, define al rendimiento académico como una capacidad

replicadora, frente a estímulos educativos, susceptible de ser interpretados según objetivos o propósitos educativos preestablecidos.

6. El rendimiento académico y su relación con diversos factores.

Según el planteamiento efectuado por Navarro (2013), el rendimiento académico puede ser relacionado con los siguientes aspectos: motivación, inteligencia y aptitudes, autoconcepto, hábitos, estrategias y estilos de aprendizaje, aspectos familiares, variables socioambientales, el rendimiento anterior, clima escolar etc.; mientras que de acuerdo con Vélez y Valenzuela (2010) muchos investigadores agrupan a los factores que influyen en el rendimiento académico en tres:

- a) Factores personales: se refieren a las características neurobiológicas y psicológicas: Personalidad, inteligencia, falta de motivación e interés, autoestima, trastornos emocionales y afectivos y, trastornos derivados del desarrollo biológico - cognitivo.
- b) Factores socio - familiares: Factores socioeconómicos (nivel socioeconómico e ingresos familiares), factores socioculturales (nivel cultural de los padres y hermanos, medio social de la familia), factores educativos (intereses y expectativas).
- c) Factores pedagógicos - didácticos: Plan de estudios, estilos de enseñanza, estrategias, escasos medios y recursos, estructuración inadecuada de actividades y, formación y capacitación.

Pese a lo descrito, a la hora de delimitar qué factores están incidiendo en el éxito o fracaso escolar, no es extraño encontrarse con muchas dificultades, debido a que dichos factores o variables constituyen una red fuertemente entrelazada, por lo que resulta difícil delimitarlas para atribuir efectos claramente discernibles a cada una de ellas. En los últimos años, se ha dado un avance muy relevante en el sentido de superar los enfoques clásicos con una finalidad predictiva, pasando a otros más complejos con una finalidad explicativa a través de modelos estructurales o causales.

Según Vélez y Valenzuela (2010) estos condicionantes del rendimiento escolar están constituidos por un conjunto de factores acotados operativamente como variables que se pueden agrupar en dos niveles: las de tipo personal y las contextuales (socioambientales, institucionales e instruccionales) tal como aparecen en la figura N° 1. Las variables personales incluyen aquellas que caracterizan al estudiante como aprendiz: inteligencia, aptitudes, estilos de aprendizaje, conocimientos previos, género, edad y las variables motivacionales (autoconcepto, metas de aprendizaje y atribuciones causales). Las variables socioambientales se refieren al estatus social, familiar y económico que se dan en un medio lingüístico y cultural específico en el que se desarrolla el individuo. Las variables institucionales se refieren a la escuela como institución educativa e incluyen factores de organización escolar, dirección, formación de los profesores, asesores, clima de trabajo percibido por los participantes en la comunidad educativa. Las variables instruccionales incluyen los contenidos académicos, los métodos de enseñanza y las prácticas y tareas escolares.

De este conjunto de variables las más estudiadas son las personales y dentro de éstas las de tipo cognitivo (aptitudes,

estilos, estrategias). Paulatinamente, se fueron incorporando otras variables motivacionales a medida que se iba reconociendo la complejidad del tema y se va disponiendo de medidas fiables de variables más complejas como el autoconcepto y las metas de aprendizaje.

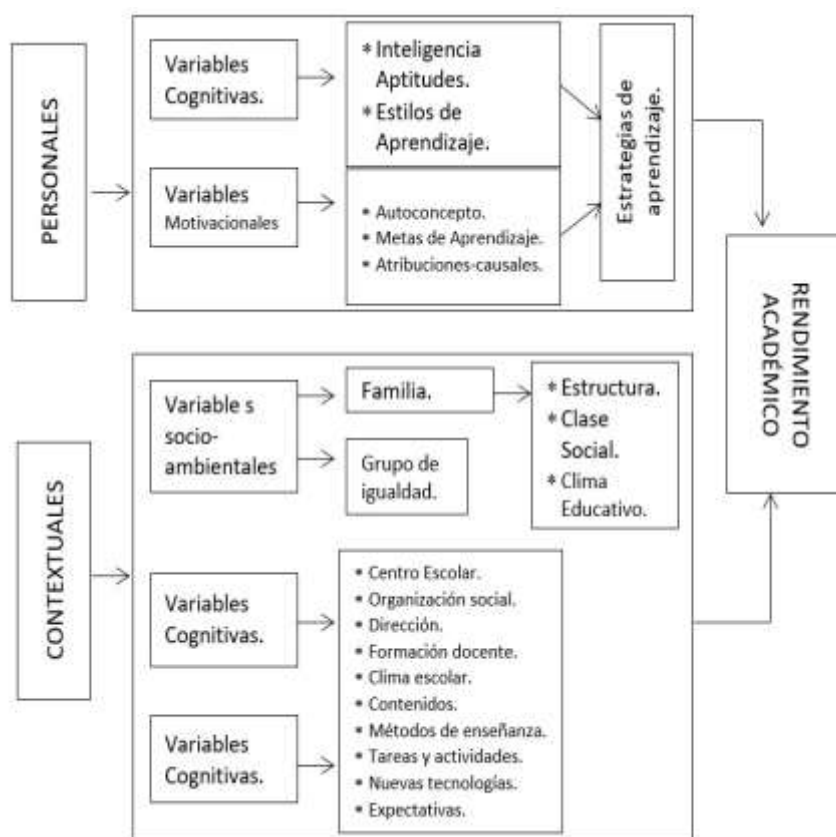


Figura 1. Condicionantes del rendimiento académico.
Fuente: Vélez y Valenzuela (2010).

7. Causas determinantes de un alto o bajo Rendimiento Académico.

Vélez y Valenzuela (2010), profundizando su análisis sobre el alto y bajo rendimiento, señala que existen causas determinantes que tienen que ver con:

- a) Causas físicas que influyen en el estudiante. En su deseo de aprender, antes si bien no constituye una garantía para que se dé el aprendizaje es una forma óptima que contribuye a crear el ambiente en el que se desarrolla el alumno.
- b) Causas pedagógicas. Estas son los elementos que intervienen en la situación de aprendizaje y son: El docente, alumno y el sistema empleado para el docente.
- c) Causas sociológicas. Estas son las circunstancias que rodean al educando y que pueda determinar su conducta entre las cuales se puede citar a la familia, la clase social a la que pertenezca, la comunidad donde viva y se desarrolla.

8. Nuevas formas de evaluación del rendimiento académico por competencias básicas.

Martínez y Galán, (2010, p.36) mencionan que: “La evaluación es parte del proceso y ayuda a valorar el progreso de los alumnos, su motivación, dificultades y eficacia en los procedimientos de enseñanza, la evaluación debe informar sobre si el alumno aprendió y como lo hizo”. Asimismo, los autores señalan que sobre la evaluación del rendimiento académico hay una variable de postulados que pueden agruparse en dos categorías: aquellos dirigidos a la consecución de un valor numérico y aquellos encaminados a propiciar la evaluación cuantitativa como parte del

aprendizaje. Es del caso mencionar la siguiente afirmación: “En muchos centros educativos no solo les interesa la primera categoría, que se expresa en las calificaciones escolares. Las calificaciones son las notas o expresiones cualitativas o cuantitativas con las que se valora o mide el nivel del rendimiento académico” (Martínez y Galán, 2010, p.38).

Para Martínez y Galán (2010, p.37), “la evaluación es un instrumento sumamente importante dentro del ámbito educativo. La evaluación es parte del proceso educativo y ayuda a valorar el progreso de los alumnos, su motivación, dificultades y eficacia en los procedimientos de enseñanza”. De acuerdo con los autores, en función del procedimiento de valoración el rendimiento académico puede hacerse de forma analítica o de forma sistémica, en el primer caso sería preciso evaluar todas y cada una de las áreas instructivo - formativas que componen el currículo lo que significa, que el estudiante tendría una calificación para cada asignatura. En el segundo caso, el rendimiento académico se evalúa de forma sistémica, es decir, que se le asigna una sola puntuación, y esta nota sería un valor de la ponderación del conjunto de las materias cursadas.

Esta es la forma utilizada por nosotros por ser la que más se adecúa a la presente investigación. En tal sentido, el sistema de calificación empleado actualmente se rige por niveles de rendimiento: Deficiente, Bajo, Medio y Alto. En números ponderados las notas oscilan de 0 a 20, según la escala: Deficiente < 10.49, Bajo 10.50 - 12.99, Medio 13 - 14.99, Alto: igual o mayor que 15.

Por otro lado, cuando el rendimiento se realiza en función de criterios internos (la capacidad del estudiante), se utilizan las

denominaciones de satisfactorio o insatisfactorio según que el estudiante alcance o no el nivel adecuado en sus competencias y capacidades personales. Además del rendimiento académico del estudiante, también pueden ser considerados el rendimiento del docente, el rendimiento de los métodos de enseñanza, el rendimiento de la institución e incluso el rendimiento del propio sistema educativo. En estos casos siempre es necesario hacer una evaluación para medir de la mejor forma posible el rendimiento académico de los educandos.

¿Cómo se evalúa por competencias?

Para tratar el tema de la evaluación centrada en las competencias (conocimientos y habilidades intelectuales, actitudes y valores y, habilidades y destrezas transversales), tendremos en cuenta lo que Biggs (2013) denomina “Alineamiento Constructivo”. Es decir, tanto los sistemas de evaluación como los métodos se definen y estructuran según las competencias a alcanzar.

Este alineamiento con las competencias supone cambios importantes y a todos los niveles en la configuración de los sistemas de evaluación.

Veamos a continuación el alcance de los cambios que es necesario establecer según Biggs (2013):

La evaluación auténtica: Evaluar el desarrollo de competencias implica valorar de una forma integrada todos sus componentes. Si en la evaluación tradicional se hacía un especial énfasis en los conocimientos mientras que la evaluación de las destrezas o procedimientos solía ser incompleta, cuando hablamos una evaluación por competencias nos referimos a un acto planificado, integral y pertinente a las competencias a alcanzar. Esta

evaluación es más holística (integral) que analítica al evitar presentar tareas que requieran el desempeño de una única habilidad, conocimiento o actitud.

Evaluación referida al criterio: En una evaluación alineada con las competencias resulta necesario ir más allá de la pura definición tradicional de criterios o niveles bajos, medios o altos, estableciendo para cada una de ellas o para cada conglomerado los niveles de logro o desempeño que se consideran adecuados. Sin embargo, es preciso definir los criterios o niveles que serán los referentes que orienten la evaluación del alumno.

Apoderamiento de la evaluación por parte de los alumnos: Si en la evaluación tradicional es el docente quien puede definir los procedimientos y contenidos de la evaluación, en este nuevo enfoque la autoevaluación y la coevaluación (por “pares” o “grupos”) cobran importancia. Conseguimos con ello un papel activo del alumno y que se haga responsable de sus logros, se automotive, autorregule y autooriente su aprendizaje.

Evaluación continua y formativa: La evaluación sumativa tiene una función certificadora y garantizadora que sigue siendo esencial dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, pero con el nuevo enfoque la evaluación debe asumir más funciones, mayor profundidad y cobertura. Las actividades de evaluación sumativas y finales deben complementarse con actividades de evaluación formativas y continuas. La evaluación continua y formativa orienta también al docente sobre las fortalezas y debilidades de su actuación permitiendo reorientar la enseñanza de manera rápida y eficaz.

En base a lo establecido, tomar la decisión de realizar el trabajo educativo basado en competencias supone adquirir un

compromiso que permita abordar la complejidad de adoptar ciertas medidas organizativas y funcionales, imprescindibles para su desarrollo. Para alcanzar el logro competencial de los alumnos será necesario plantear un proyecto de centro que tenga en cuenta las características del entorno social y cultural, que recoja la forma de atención a la diversidad del alumnado, la acción tutorial y respete el principio de no discriminación y de inclusión educativa como valores fundamentales.

Desde el punto de vista de la programación didáctica del trabajo del docente en las diferentes áreas y asignaturas del currículo se atenderá que todos los alumnos y las alumnas adquieran las competencias básicas. La afirmación de que “deberemos tener en cuenta que cada una de las áreas contribuye al desarrollo de diferentes competencias y, a su vez, cada una de las competencias básicas se alcanzará como consecuencia del trabajo en varias áreas o asignaturas”, señalada por Biggs (2013, p.69), origina que de esta forma, las competencias evidencian la puesta en práctica de recursos tales como conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, los cuales posibilitan un modo de funcionamiento integrado de la persona en el que se articula y le proveen de la posibilidad de tomar decisiones inteligentes en diversas situaciones.

Por lo tanto, según Biggs (2013, p.70), “un currículo por competencias se define entonces, en función a las áreas que lo integran y se evalúa en función a criterios de desempeño específicos”. Finalmente, es necesario señalar, que el nuevo planteamiento de enseñanza por competencias no es algo que el docente pueda abordar en solitario. Tendremos que revisar la mejor tradición pedagógica y buscar la vinculación con el contexto.

¿Cómo mejorar el rendimiento académico?

De otra parte, es bueno anotar que los hábitos de estudio o estilos de aprendizaje proporcionan mayor desempeño en el rendimiento académico. Por consiguiente, muchos problemas giran alrededor del desarrollo de buenos hábitos de estudio y expectativas respecto a las tareas en casa. En tal sentido, los padres pueden y deben desempeñar un papel importante proporcionándoles estímulos, ambiente agradable y materiales necesarios para que el estudio sea una actividad exitosa. No se trata, en mi opinión, de estudiar muchas horas, sino de aprovechar al máximo las horas de estudio.

Para poder mejorar el rendimiento académico (Biggs, 2013) plantea que se debe tomar en cuenta lo siguiente:

La educación en valores. Responsabilidad en encargos de la casa y fuera de ella. Si tienen hábitos de colaborar en casa ganarán en habilidades sociales, serán más trabajadores, solidarios, eficaces, y como consecuencia, tendrán una mayor autoestima al verse resolutivos, algo que les ayudará en sus estudios.

La autoestima y buen apego entre padres e hijos. Más que criticarlos o castigarlos por los objetivos no cumplidos sobre los estudios y otras facetas, hay que fomentar y motivar por los objetivos alcanzados.

Las actividades sociales. Tiempo libre. Administrar su tiempo es vital. Es normal que nuestros hijos sólo busquen divertirse, están en la edad. De ahí lo importante que es enseñarles a pasarlo bien, el saber disfrutar de nuestro tiempo libre es una virtud.

Los amigos. Los amigos ahora son lo primero, antes que la familia y los estudios, se pasan el día con ellos y siguen en casa por teléfono, móvil, chats, internet. Su vida social se centra casi en exclusiva en la escuela. Los padres no podemos elegir los amigos de nuestros hijos, pero sí el ambiente donde se forjan las amistades: el tipo de colegio, el equipo deportivo, el club, etc. Si educamos a nuestros hijos con valores, estamos poniendo los conocimientos para construir una personalidad equilibrada, generosa, con espíritu de superación, que valora el trabajo como medio de crecimiento personal y mejora de la sociedad. Y como consecuencia, les estaremos proporcionando las herramientas para estudiar y aprender mejor, que se verá reflejado en sacar buenas notas.

9. Dimensiones e indicadores del Rendimiento Académico.

Un amplio porcentaje de los estudios realizados sobre la predicción del rendimiento académico son de tipo correlacional, aunque en los últimos años se ha trabajado mediante el contraste de modelos de tipo estructural que incluyen relaciones de causalidad entre las variables contempladas en los mismos. Tanto en unos como otros, las variables de tipo personal (del estudiante) que con frecuencia aparecen como predictoras del aprendizaje y del rendimiento académico, pueden agruparse según (Gómez, 2010) en dos dimensiones: cognitiva y motivacional.

Según Gómez (2010, p.69), “el desarrollo cognitivo son las variables que constituyen la dimensión cognitiva las que con mayor frecuencia son usadas como predictoras del rendimiento académico ya que las tareas y actividades escolares exigen la puesta en juego de procesos cognitivos”.

A partir de los estudios revisados se constata la existencia de una relación significativa y positiva entre las aptitudes de los alumnos y su logro académico, si bien no siempre coinciden en la amplitud de la relación. El grado de esta relación oscila dependiendo de si la medida de aptitud es general o específica, igual que la del rendimiento, y también parece depender de la edad de los estudiantes. En relación al primer aspecto, los resultados de investigaciones realizadas en diferentes ámbitos culturales coinciden en señalar que los coeficientes de correlación son más altos en la medida en que coincidan ambas variables (aptitud y rendimiento) en su grado de globalidad o especificidad, aunque siempre hay excepciones. En cuanto a la importancia de la edad de los sujetos, los resultados de las investigaciones correlacionales suelen indicar que la correlación entre aptitud y rendimiento decrece a medida que el alumno asciende en grado académico.

Para interpretar estos resultados hay que tener presente la relevancia de los métodos de análisis de datos a la hora de encontrar una relación más o menos elevadas entre aptitudes y rendimiento. La ventaja de manejar datos de investigaciones que utilizan modelos de relaciones causales, respecto a las simples correlaciones, es notable ya que mientras que en los primeros se pueden conocer los efectos directos, los indirectos y los totales, de un coeficiente de correlación no se puede ir más allá de la mera constatación de que existe relación (pero ¿de qué tipo?). No obstante, las conclusiones derivadas de las investigaciones que trabajan con modelos estructurales no siempre coinciden, entre otras razones, a nuestro juicio, debido a que cada investigador contrasta modelos que implican gran cantidad de variables distintas.

Por lo tanto, para aprender, pues, es necesario poder hacerlo y saber cómo hacerlo, lo cual necesita disponer de las capacidades, conocimientos, estrategias y destrezas necesarias (variables cognitivas), pero además es necesario querer hacerlo, es decir, tener la disposición, intención y motivación suficientes (variables motivacionales) para hacerlo.

De otra parte, respecto a los indicadores de las variables cognitivas tenemos a: La motivación, atención, memoria, imitación, resolución de problemas, desarrollo conceptual y simbolización. La motivación constituye la condición previa para estudiar y aprender. Para aprender y mejorar el rendimiento es imprescindible saber cómo hacerlo, poder hacerlo, lo cual precisa el disponer de las capacidades, conocimientos, estrategias y destrezas necesarias (variables cognitivas): pero, además, es necesario querer hacerlo, tener la disposición, intención y motivación suficientes (variables motivacionales) que permitan poner en marcha los mecanismos cognitivos en la dirección de los objetivos o metas que se pretenden alcanzar.

De lo anterior se infiere que un alumno que está presente en clase, pero que está ensimismado con sus cosas y sus pensamientos mirando al docente y sin molestar lo más probable es que no recuerde nada de lo que se supone que está escuchando. No ha prestado ninguna atención. Este ejemplo sirve para centrar el papel de la atención en el aprendizaje. Gómez (2010, p.69) menciona que: “La atención es el factor que permite la entrada de información, mantener y retener la información e iniciar el procesamiento de la información, recordarla, manejarla mentalmente, elaborarla y responder”. Esto indica que el papel de la atención en el aprendizaje es fundamental y que sin atención no se puede aprender.

De otra parte, en estudios diversos se han presentado diferentes definiciones de motivación con enormes diferencias entre ellas; se ha considerado, por ejemplo, el aporte de (Pintrich y Shunk, 2011, p.49), quienes lo definen: “Como un conjunto de fuerzas internas o de rasgos personales, de respuestas conductuales a determinados estímulos o de diferentes escenarios de creencias y afectos”. En realidad, son variadas las perspectivas que han dado explicación a este constructo, sin embargo, en este trabajo la motivación se abordará desde el enfoque cognitivo, entendiéndola como un proceso que nos dirige hacia el objetivo o la meta de una actividad que la instiga y la mantiene.

Considerando lo anterior y tratando de establecer una relación entre la motivación, el aprendizaje y el rendimiento académico, las investigaciones han demostrado que los estudiantes que están motivados a aprender un tema están dispuestos a comprometerse a cualquier actividad que estimen que los ayudará aprender, como atender con detenimiento a cualquier enseñanza, organizar y preparar el material correspondiente, tomar los apuntes que les faciliten el estudio, evaluar su nivel de comprensión y pedir ayuda cuando no entiende la tarea.

De acuerdo con Pintrich y Shunk (2011) con los estudiantes que no están motivados para el aprendizaje no suelen mostrar la aptitud necesaria para ser sistemáticos en sus esfuerzos por aprender; suelen prestar poca atención al desarrollo de la clase y no organizan ni preparan el material; sus apuntes son pobres, descuidados y poco completos; y pueden no monitorizar su nivel de comprensión de la tarea ni pedir ayuda cuando no entienden lo que se le está enseñando, pudiendo influir en un bajo rendimiento académico en sus estudios.

En base a lo señalado, Pintrich y Schunk (2011) conciben la motivación como un constructo con múltiples elementos o factores, destacando los siguientes:

- a) El papel del valor de la tarea, el cual se refiere a la evaluación que hace el estudiante de lo interesantes y útiles que son las actividades o materiales de una asignatura. La importancia de que el alumno evalúe las actividades y materiales reside en el hecho de que una alta valoración de la tarea podría conducirlo a involucrarse más en su propio aprendizaje.
- b) Orientación a metas de los estudiantes, se refiere a los propósitos de los individuos para iniciar y desarrollar conductas dirigidas al logro. Dentro de este punto se identifica la motivación intrínseca o metas dirigidas hacia el proceso y la motivación extrínseca o metas dirigidas hacia el resultado.
- c) Creencias de autoeficacia, se refiere a las percepciones de los estudiantes sobre su capacidad para desempeñar las tareas requeridas en una asignatura. Así, el hecho de que el alumno se considere capaz y competente para realizar las tareas parece fundamental, pues diversas investigaciones señalan que la idea que tengamos sobre nuestras propias capacidades influye en las tareas que elegimos, las metas que nos proponemos, la planificación, esfuerzo y persistencia de las acciones encaminadas a dicha meta.
- d) Control de aprendizaje, se refiere al grado que creen tener los estudiantes sobre su propio aprendizaje.

1.2 Justificación de la investigación.

La justificación de este trabajo se orienta desde varios puntos de vista, tales como: aporte científico, metodológico y beneficio social.

Como aporte científico, explicar las razones que cuestionan el enfoque tradicional de la actual enseñanza - aprendizaje de la matemática frente al uso de nuevas estrategias como el aprendizaje cooperativo, mediante la contrastación de los resultados del pre test y post test.

En el aspecto metodológico, se formula una nueva estrategia metodológica didáctica de enseñanza - aprendizaje para el área de matemáticas, logrando que los alumnos del 5° grado de la IE “Colegio Superior de Ciencias”, desarrollen sus habilidades del razonamiento lógico - matemático, su participación en los procesos de la clase y en la práctica del currículo, así como en las actitudes motivacionales y en el desempeño global.

Respecto a su beneficio social, el uso aplicativo de la investigación permitirá mejorar la práctica pedagógica educativa del docente de matemáticas, mediante el uso del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica en enseñanza - aprendizaje de la matemática, contribuyendo de esta manera con mejorar el rendimiento académico de los alumnos, a través de una mejora en su motivación, comprensión y conocimiento.

1.3 Problema.

¿Cómo influye la aplicación del aprendizaje cooperativo en el rendimiento académico de matemáticas en los alumnos del 5to Grado de Secundaria de la IE “Colegio Superior de Ciencias” de Cajamarca, 2016?

1.4 Conceptualización y operacionalización de variables.

1.4.1 Definición conceptual.

Variable Independiente: Aplicación del Aprendizaje Cooperativo.

“Es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás” (García y Candela, 2001, p.23).

Variable Dependiente: Rendimiento Académico en Matemáticas.

“Es una medida del nivel de conocimiento en matemáticas expresado en una nota numérica que obtiene un alumno como resultado de una evaluación que mide el producto del proceso enseñanza - aprendizaje en el que participa” (Acosta, 2012, p.31).

1.4.2 Definición operacional.

Variable Independiente: Aplicación del Aprendizaje Cooperativo.

“Es el empleo didáctico de la interdependencia positiva, interacción estimuladora, desarrollo de competencias del trabajo en equipo, responsabilidad individual y grupal y, evaluación grupal dentro del aula para convertirlas en una experiencia social y académica de aprendizaje significativo” (García, 2005, p. 38).

Variable Dependiente: Rendimiento Académico en Matemática.

“Hace referencia a la evaluación o medida de la habilidad del razonamiento lógico-matemático, la participación en los procesos de la clase y en la práctica del currículo, así como las actitudes motivacionales y la competencia cognitiva a lo largo del proceso formativo” (Navarro, 2013, p. 35).

1.4.3 Definición de términos.

Actitudes Motivacionales. “Son las predisposiciones positivas o negativas que el individuo demuestra hacia persona, objetos, ideas o situaciones” (Vélez y Valenzuela, 2010, p.47).

Aspecto Motivacional. “Son fuerzas que permiten la ejecución de conductas destinadas a modificar o mantener el curso de la vida mediante la obtención de objetos que incrementan la probabilidad de supervivencia, tanto en el plano biológico como en el plano social” (Abad, 2011, p.54).

Autoconcepto. “Es la opinión que una persona tiene sobre sí misma, que lleva asociado un juicio de valor” (García, 2005, p. 19).

Competencia Académica. “Está vinculado a la capacidad, habilidad y destreza para realizar una actividad académica” (Hilario, 2011, p. 32).

Competencia Cognitiva. “Son estrategias y destrezas adquiridas que se basan en experiencias y aprendizajes anteriores para obtener rendimientos evaluables” ((Hilario, 2011, p. 38).

Cooperación Guiada o Estructurada. “Es la técnica de aprendizaje cooperativo para trabajar por parejas, realizando tareas muy estructuradas” (Navarro, 2013, p. 46).

Desarrollo Cognitivo. “Es el producto de los esfuerzos del niño por comprender y actuar en su mundo” (Chadwick, 2012, p. 17).

Desarrollo Socioafectivo. “El desarrollo socioafectivo incluye los procesos de actualización del conocimiento del entorno y de sí mismo” (Baquero, 2016, p. 21).

Estrategias Metodológicas de la Enseñanza Aprendizaje. “Se refiere a las intervenciones pedagógicas realizadas con la intención de mejorar los procesos espontáneos de aprendizaje y de enseñanza, como un medio para contribuir a un mejor desarrollo de la inteligencia, la afectividad y las competencias para actuar socialmente” (Acosta, 2012, p. 31).

Evaluación del Proceso Grupal. “Es una propuesta sistémica de evaluación para procesos colaborativos de enseñanza - aprendizaje” (Slavin, 2015, p. 41).

Evaluación por Competencias. La evaluación de competencias y por competencias es un proceso de retroalimentación, determinación de idoneidad y certificación de los aprendizajes de acuerdo con las competencias de referencia y el análisis del desempeño de las personas en tareas y problemas” (Erazo, 2012, p. 39).

Interacción Estimuladora. “Este principio se relaciona con facilitar el éxito del otro por parte de los propios integrantes del grupo, ya que, al brindar ayuda mutua, debe ser efectiva, eficaz y necesaria” (García,2013, p.18).

Interdependencia Positiva. “Es el corazón del aprendizaje colaborativo ligando el éxito al trabajo en equipo” (Biggs, 2013, p. 14).

Sociocognitivo. “Estudia los procesos mentales (sistema representacional) mediante los cuales percibimos, aprendemos, recordamos y actuamos” (Chadwick, 2012, p. 12).

1.4.4 Operacionalización de variables.

A continuación, se presenta en la tabla 1, la operacionalización de variables, sus dimensiones, indicadores, ítems, técnicas e instrumentos.

Tabla 1. Operacionalización de Variables.

Variable	Dimensión	Indicador	Índice	Técnica	Instrumento
Rendimiento académico en matemáticas	Habilidad del razonamiento lógico-matemático.	Demuestra habilidad en la resolución de problemas de razonamiento matemático.	1 al 5	Encuesta	Cuestionario
	Participación en los procesos de la clase y en la práctica del currículo.	Valora constantemente el clima de clase, la interacción docente-alumno y la construcción compartida del conocimiento.	6 al 10		
	Actitudes motivacionales.	Evalúa la motivación intrínseca (satisfacción personal) y la motivación extrínseca (expectativas académicas).	11 al 15		
	Competencia cognitiva.	Muestra capacidad y condiciones para la formación previa a la universidad.	16 al 20		
Aplicación del aprendizaje cooperativo	Interdependencia positiva.	Interdependencia de metas, de tareas, de recursos, de roles y de premios.	Sesión 1	Observación	Rubrica. Sesiones de Aprendizaje
	Interacción estimuladora.	Lograr ayuda mutua efectiva, intercambiar recursos, procesar la información, aliento para alcanzar objetivos comunes y esforzarse para el beneficio mutuo.	Sesión 2		
	Desarrollo de competencias de trabajo en equipo.	Capacidad para dirigir, motivar, resolver conflictos y trabajar con los demás.	Sesión 3		
	Responsabilidad individual y grupal.	Comprometerse a realizar su propio proceso de aprendizaje y los del grupo.	Sesión 4		
	Evaluación grupal para mejorar el aprendizaje cooperativo dentro del aula.	Descubre lo que se ha hecho bien, lo que hay que cambiar, mejorar y proyectar el desarrollo de competencias adquiridas en el trabajo grupal para convertirlas en una experiencia social y académica de aprendizaje significativo.	Sesión 5		

Fuente: Elaborada por el autor.

1.5 Hipótesis.

La aplicación del aprendizaje cooperativo influye significativamente en el rendimiento académico de matemáticas en los alumnos del 5° Grado de Secundaria de la IE “Colegio Superior de Ciencias” de Cajamarca, 2016.

1.6 Objetivo.

1.6.1 Objetivo General.

Determinar la influencia de la aplicación del aprendizaje cooperativo en el rendimiento académico de matemáticas en los alumnos del 5° Grado de Secundaria de la IE “Colegio Superior de Ciencias”, Cajamarca, 2016.

1.6.2 Objetivos específicos.

1. Determinar el nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos del 5° Grado de Secundaria de la IE “Colegio Superior de Ciencias”, antes de la aplicación del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica.
2. Determinar el nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos del 5° Grado de Secundaria de la IE “Colegio Superior de Ciencias”, después de la aplicación y evaluación de las sesiones del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica.
3. Determinar la diferencia significativa existente en el nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos del 5° grado de Secundaria de la IE “Colegio Superior de Ciencias”, antes y después de la aplicación del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica.

METODOLOGÍA

2.1 Tipo y diseño de investigación.

2.1.1 Tipo de investigación.

Según su finalidad: Aplicada, dado a que busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren.

Según su profundidad: Explicativa, pues explica el comportamiento de la variable dependiente Rendimiento Académico en Matemáticas, en función de la variable independiente Aplicación del Aprendizaje Cooperativo.

2.1.2 Diseño de investigación.

Responde al diseño cuasi experimental de un solo grupo con Pre-test y Post test. En los diseños cuasi experimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento. Su esquema se representa de la siguiente manera:



Dónde:

GE: Grupo Experimental.

O1 y O2: Es el Grupo Experimental.

X: Aplicación del aprendizaje cooperativo

O1 y O2: Son las mediciones antes (Pre test) y después (Post test).

2.2 Población – Muestra.

La población está constituida por los 20 alumnos sin ninguna exclusión de género, edad o condición socioeconómica. La muestra es la misma dado el tamaño de la población.

2.3 Técnicas e instrumentos de investigación.

2.3.1 Técnicas.

En el presente trabajo de investigación se utilizaron las técnicas de la *encuesta* a los alumnos y *las sesiones de aprendizaje* para mejorar y evaluar el rendimiento académico.

2.3.2 Instrumentos.

Como instrumentos se utilizaron el *cuestionario estructurado*, elaborado con preguntas diseñadas de acuerdo con sus dimensiones e indicadores, *las sesiones de aprendizaje* para la aplicación y evaluación del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica de enseñanza - aprendizaje. Para el caso del cuestionario formulado a los alumnos respecto al rendimiento académico, la validación, así como la confiabilidad se ha efectuado usando el SPSS 22. Para la validez es mediante la prueba F (ANOVA) y la confiabilidad a través del estadístico del alfa de Cronbach.

2.4 Procesamiento y análisis de la información.

Para la información recogida se conformó la base de datos en Excel; luego en base a ello se usó el software SPSS versión 22 para su procesamiento, presentación, análisis e interpretación de la información. Respecto a la contrastación de la hipótesis se usó la estadística de diferencia de medias (Ver acápite 3.1.5).

Finalmente, se discutieron los resultados tomando como referencia las tablas y figuras presentadas.

RESULTADOS

3.1 Presentación.

En este capítulo se presentan y describen los resultados respecto a cada uno de los objetivos planteados en la investigación. Las fuentes de recolección de los datos fueron la encuesta a los alumnos mediante el pre test y post test, para medir la mejora del rendimiento académico antes y después de la aplicación del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica de enseñanza - aprendizaje. Para el análisis y procesamiento de los datos se utilizó el programa SPSS 22 y en cuanto a la presentación de los datos, se usaron tablas y gráficos del programa, las mismas que sirvieron para el análisis e interpretación de los resultados.

En lo referente a la **discusión** de los resultados se cuestiona la validez interna y externa del estudio, así como se compara los antecedentes de trabajos anteriores con éste, para finalmente, contrastar la hipótesis.

3.2 Análisis e Interpretación.

3.2.1 Nivel de Rendimiento Académico, antes de la aplicación del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica.

En esta parte se presenta la medición inicial del nivel de rendimiento académico de los alumnos del 5° grado de secundaria alcanzado en matemática, es decir, antes de la aplicación del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica. Para los cálculos se utilizó el baremo analítico con la escala de valoración para cada uno de los ítems (Anexo 1). Los niveles alcanzados se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos del Quinto Grado de Secundaria.

Nivel de Rendimiento académico.	Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	47 – 60	00	00 %
Muy bueno	35 – 46	03	15 %
Bueno	23 – 34	06	30%
Regular	11 – 22	09	45%
Deficiente	00 – 10	02	10%
TOTAL		20	100%

Fuente: Aplicación del pre test.

En la tabla 2 se observa que el 10% de los alumnos tuvo antes de la implementación del aprendizaje cooperativo, un nivel de rendimiento deficiente, seguido del 45% con nivel regular, el 30% con bueno, el 15% con muy bueno y, el nivel excelente inexistente. Esto indica que más de la mitad de los alumnos no tenía desarrollada su habilidad del razonamiento lógico - matemático, su participación en los procesos de la clase y en la práctica del currículo, así como las actitudes motivacionales para la matemática y la mejora del desempeño global. En tal razón, este porcentaje concuerda con el análisis documental efectuado a los registros de las notas de la asignatura.

A continuación, se presentan las tablas del pre test del nivel de rendimiento académico de acuerdo a cada una de sus dimensiones:

a) Dimensión Habilidad del Razonamiento lógico- matemático.

El procedimiento para medir el nivel de habilidad del razonamiento lógico -matemático consistió en utilizar esta dimensión en base a su indicador que es la capacidad de resolución de problemas de razonamiento matemático.

Los resultados se establecieron en base a los ítems contenidos en la dimensión y, su valoración considerados en el respectivo baremo analítico. Los puntajes y porcentajes respectivos se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos respecto a su habilidad en el razonamiento lógico-matemático.

Nivel de Rendimiento Académico.	Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	18 - 20	00	00 %
Muy bueno	16 - 17	03	15 %
Bueno	13 - 15	05	25%
Regular	11 - 12	10	50%
Deficiente	00 - 10	02	10%
TOTAL		20	100%

Fuente: Aplicación del pre test.

En la tabla 3 se observa que el porcentaje más predominante en el nivel de rendimiento académico referente a la habilidad en el razonamiento lógico - matemático es el regular con 50%, seguido del bueno 25%, muy bueno 15% y el deficiente con 10%. De estos porcentajes se pudo deducir que para alcanzar un excelente nivel y dejar el nivel deficiente, era menester adiestrar al alumno en su razonamiento lógico - matemático mediante el trabajo cooperativo orientado hacia un aprendizaje significativo.

b) Dimensión participación en los procesos de la clase y en la práctica del currículo.

El procedimiento para medir esta dimensión consistió en valorar constantemente el clima de clase, la interacción docente - alumno y la construcción compartida del conocimiento. Los resultados se establecieron en base a sus ítems según la valoración de su respectivo baremo analítico. Los puntajes y porcentajes se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos respecto a la participación en los procesos de la clase y en la práctica del currículo.

Nivel de Rendimiento Académico.	Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	18 - 20	00	00 %
Muy bueno	16 - 17	04	20 %
Bueno	13 - 15	06	30%
Regular	11 - 12	08	40%
Deficiente	00 - 10	02	10%
TOTAL		20	100%

Fuente: Aplicación del pre test.

En la tabla 4 se observa que el porcentaje más alto en esta dimensión lo constituye al regular con 40%, seguido del bueno con 30% y el muy bueno con 20%. De estos porcentajes podemos concluir que para mejorar el nivel de rendimiento es indispensable la práctica de valores y sentimientos de colaboración.

c) Dimensión actitudes motivacionales para la matemática.

El procedimiento para medir esta dimensión consistió en evaluar la motivación intrínseca (satisfacción personal) y la motivación extrínseca (expectativas académicas). Los resultados se establecieron en base a sus ítems según la valoración de su respectivo baremo analítico. Los puntajes y porcentajes se presentan en la tabla 5.

Tabla 5. Nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos respecto a las actitudes motivacionales para la matemática.

Nivel de Rendimiento Académico.	Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	18 - 20	00	00 %
Muy bueno	16 - 17	03	15 %
Bueno	13 - 15	06	30%
Regular	11 - 12	09	45%
Deficiente	00 - 10	02	10%
TOTAL		20	100%

Fuente: Aplicación del pre test.

En la tabla 5 se observa que el porcentaje más alto en esta dimensión lo constituye al regular con 45%, seguido del bueno con 30% y el muy bueno con 15%. De estos porcentajes podemos concluir que para mejorar el nivel de rendimiento es indispensable elevar la motivación intrínseca y extrínseca en base a estímulos afectivos.

d) Dimensión Competencia Cognitiva.

El procedimiento para medir esta dimensión consistió en mostrar la capacidad y condiciones para la formación previa a la universidad. Los resultados se establecieron en base a sus ítems según la valoración de su respectivo baremo analítico. Los puntajes y porcentajes se presentan en la tabla 6.

Tabla 6. Nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos respecto a la competencia cognitiva.

Nivel de Rendimiento Académico.	Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	18 - 20	00	00 %
Muy bueno	16 - 17	03	15 %
Bueno	13 - 15	06	30%
Regular	11 - 12	09	45%
Deficiente	00 - 10	02	10%
TOTAL		20	100%

Fuente: Aplicación del pre test.

En la tabla 6 se observa que el porcentaje más alto en esta dimensión lo constituye al regular con 45%, seguido del bueno con 30% y el muy bueno con 15%. De estos porcentajes podemos concluir que para mejorar el nivel de rendimiento es indispensable mejorar su preparación mediante explicación de solucionarios.

3.2.2 Nivel de rendimiento académico después de la implementación del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica.

En esta parte se presenta la medición del nivel de rendimiento académico de los alumnos después de la aplicación y evaluación de las sesiones del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica, en matemáticas. Para los cálculos se utilizó el mismo cuestionario y el baremo analítico respectivo, con la escala de valoración para cada uno de los ítems (Anexo 1). Los niveles alcanzados se presentan en la tabla 7.

Tabla 7. Nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos del Quinto Grado de Secundaria.

Nivel de Rendimiento Académico.	Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	47 - 60	03	15 %
Muy bueno	35 - 46	05	25 %
Bueno	23 - 34	08	40%
Regular	11 - 22	04	20%
Deficiente	00 - 10	00	00%
TOTAL		20	100%

Fuente: Aplicación del post test.

En la tabla 7 se observa que el porcentaje más alto corresponde al 40% de los alumnos con un nivel regular, seguido del 25% con nivel muy bueno, el 20% regular, y el 15% con nivel excelente. Esto indica por un lado la inexistencia del nivel deficiente y la aparición del nivel excelente.

A continuación, se presentan las tablas del pre test del nivel de rendimiento académico de acuerdo con cada una de sus dimensiones:

a) Dimensión habilidad del razonamiento lógico - matemático.

El procedimiento para esta dimensión consistió en medir sus indicadores. Los resultados se establecieron en base a sus ítems y su valoración considerando el respectivo baremo analítico. Los puntajes y porcentajes se presentan en la tabla 8.

Tabla 8. Nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos respecto a la habilidad del razonamiento lógico-matemático.

Nivel de Rendimiento Académico.	Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	18 - 20	04	20 %
Muy bueno	16 - 17	05	25 %
Bueno	13 - 15	07	35%
Regular	11 - 12	04	20%
Deficiente	00 - 10	00	00%
TOTAL		20	100%

Fuente: Aplicación del post test.

En la tabla 8 se observa que el porcentaje más predominante en esta dimensión es el nivel bueno con 35%, seguido del muy bueno con 25% y el excelente, así como el regular con 20%. De estos porcentajes podemos deducir igualmente la inexistencia del nivel deficiente y la aparición del nivel excelente, esto porque el aprendizaje se desarrolló de una manera práctica, facilitando su aprendizaje significativo. Además, ya no se evaluó en el trabajo práctico solamente los conocimientos sino las habilidades.

b) Dimensión de la participación en los procesos de la clase y en la práctica del currículo.

El procedimiento para esta dimensión consistió en medir sus indicadores. Los resultados se establecieron en base a sus ítems y su valoración considerando el respectivo baremo analítico. Los puntajes y porcentajes se presentan la tabla 9.

Tabla 9. Nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos respecto a la participación de la clase y en la práctica del currículo.

Nivel de Rendimiento Académico.	Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	18 - 20	03	15 %
Muy bueno	16 - 17	05	25 %
Bueno	13 - 15	07	35%
Regular	11 - 12	05	25%
Deficiente	00 - 10	00	00%
TOTAL		20	100%

Fuente: Aplicación del post test.

En la tabla 9 se observa que el porcentaje más predominante en esta dimensión es el nivel bueno con 35%, seguido del muy bueno con 25%, el regular con 25%, y el excelente con 15%. De estos porcentajes podemos deducir igualmente la existencia del nivel deficiente y la aparición del nivel excelente, esto porque el aprendizaje se desarrolló de una manera práctica, facilitando su aprendizaje significativo. Además, ya no se evaluó solamente la simple intervención sino el grado activo de su participación.

c) Dimensión actitudes motivacionales para la matemática.

El procedimiento para esta dimensión consistió en medir sus indicadores. Los resultados se establecieron en base a sus ítems y su valoración considerando el respectivo baremo analítico. Los puntajes y porcentajes se presentan en la tabla 10.

Tabla 10. Nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos respecto a las actitudes motivacionales para la matemática.

Nivel de Rendimiento Académico.	Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	18 - 20	03	15 %
Muy bueno	16 - 17	05	25 %
Bueno	13 - 15	06	30%
Regular	11 - 12	06	30%
Deficiente	00 - 10	00	00%
TOTAL		20	100%

Fuente: Aplicación del post test.

En la tabla 10 se observa que el porcentaje más predominante en esta dimensión es el nivel bueno y el regular con 30%, seguido del muy bueno con 25% y el excelente con 15%. De estos porcentajes podemos deducir igualmente la inexistencia del nivel deficiente y la aparición del nivel excelente, esto porque el aprendizaje se desarrolló de una manera estimulación afectiva, facilitando su aprendizaje significativo. Además, ya no se consideró solo los conocimientos sino su significado para su vida futura.

d) Dimensión competencia cognitiva.

El procedimiento para esta dimensión consistió en medir sus indicadores. Los resultados se establecieron en base a sus ítems y su valoración considerando el respectivo baremo analítico. Los puntajes y porcentajes se presentan en la tabla 11.

Tabla 11. Nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos respecto a la competencia cognitiva.

Nivel de Rendimiento Académico.	Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	18 - 20	03	15 %
Muy bueno	16 - 17	05	25 %
Bueno	13 - 15	08	40%
Regular	11 - 12	04	20%
Deficiente	00 - 10	00	00%
TOTAL		20	100%

Fuente: Aplicación del post test.

En la tabla 11 se observa que el porcentaje más predominante en esta dimensión es el nivel bueno con 40%, seguido del muy bueno con 25%, el regular con 20% y el excelente con 15%. De estos porcentajes podemos deducir igualmente la inexistencia del nivel deficiente y la aparición del nivel excelente, esto porque el aprendizaje se desarrolló de una manera práctica, facilitando su aprendizaje significativo. Además, ya no se evaluó solamente los conocimientos sino las habilidades para la formación previa a la universidad

3.2.3 Diferencia existente en el nivel de rendimiento académico, antes y después de la aplicación del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica.

La diferencia entre el nivel de rendimiento académico de los alumnos alcanzados en matemática antes y después de la aplicación del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica, la hacemos mediante la siguiente comparación, la cual se ha efectuado, en primer lugar, en base a las cuatro dimensiones (habilidad del razonamiento lógico - matemático, la participación

en los procesos de la clase y en la práctica del currículo, las actitudes motivacionales para la matemática y la competencia cognitiva) y, en segundo lugar, en forma específica, tomando en consideración cada una de estas dimensiones. En ambos casos se ha tomado como referencia la aplicación del pre test y post test.

Por otro lado, la presentación de los resultados se ha efectuado en base a tablas, las mismas que consideran la variación porcentual de cada uno de los niveles de rendimiento académico alcanzado por los alumnos del 5° de secundaria del área de matemáticas. La tabla que se muestra a continuación muestra la variación general.

Tabla 12. Nivel comparativo del nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos del 5° grado de secundaria de la IE “Colegio Superior de Ciencias”, antes y después de la aplicación del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica.

Nivel de Rendimiento Académico.	PRE TEST		POST TEST	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	00	00 %	03	15 %
Muy bueno	03	15 %	05	25 %
Bueno	06	30%	08	40%
Regular	09	45%	04	20%
Deficiente	02	10%	00	00%
TOTAL	20	100%	20	100%

Fuente: Aplicación del pre test y post test.

En la tabla 12 se puede observar la variación porcentual por niveles de rendimiento, antes y después de la implementación del aprendizaje cooperativo. Según la tabla, aparece el nivel excelente con 15%, el muy bueno con un incremento al igual que el bueno del 10%, mientras que el regular se vio reducido en un 25% y el deficiente que es reducido a su expresión mínima, esto por el incremento en los logros de los niveles superiores al regular por efecto de la implementación de la metodología didáctica del aprendizaje cooperativo.

a) Dimensión de la habilidad del razonamiento lógico - matemático.

Los resultados de la comparación de los porcentajes de esta dimensión para cada nivel se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 13. Niveles comparativos del nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos del 5° grado de secundaria respecto a la habilidad del razonamiento lógico- matemático.

Nivel de Rendimiento Académico.	PRE TEST		POST TEST	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	00	00 %	04	20 %
Muy bueno	03	15 %	05	25 %
Bueno	05	25%	07	35%
Regular	10	50%	04	20%
Deficiente	02	10%	00	00%
TOTAL	20	100%	20	100%

Fuente: Información obtenida de las tablas N°. 3 y N°. 8.

De la tabla 13 se puede denotar la variación sustantiva para todos los niveles. En el nivel deficiente bajó del 10% al 0%, mientras que el nivel regular lo hizo en una disminución del 30%. Igualmente se incrementaron el bueno y el muy bueno en un 10% y finalmente, el nivel excelente en 20%. Lo anterior se explica a que mediante la implementación del aprendizaje cooperativo se logró adquirir habilidades en la solución de problemas de razonamiento matemático. Precisamente, esto fue evidenciado a través de la evaluación de la sesión de aprendizaje N°.1.

b) Dimensión participación en los procesos de la clase y en la práctica del currículo.

Los resultados de la comparación de los porcentajes de esta dimensión para cada nivel se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 14. Niveles comparativos del nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos del 5° grado respecto a la participación en los procesos de la clase y en la práctica del currículo.

Nivel de Rendimiento Académico.	PRE TEST		POST TEST	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	00	00 %	03	15 %
Muy bueno	04	20 %	05	25 %
Bueno	06	30%	07	35%
Regular	08	40%	05	25%
Deficiente	02	10%	00	00%
TOTAL	20	100%	20	100%

Fuente: Información obtenida de las tablas N°. 4 y N°. 9.

De la tabla 14 se puede denotar la variación sustantiva para todos los niveles. En el nivel deficiente bajó del 10% al 0%, mientras que el nivel regular lo hizo en una disminución del 15%. Igualmente se incrementaron el bueno y el muy bueno en un 5% y finalmente, el nivel excelente en 15%. Lo anterior se explica a que mediante la implementación del aprendizaje cooperativo se logró mejorar la interacción docente-alumno y la construcción compartida del conocimiento. Precisamente, esto fue evidenciado a través de la evaluación de la sesión de aprendizaje N°. 2.

c) Dimensión actitudes motivacionales para la matemática.

Los resultados de la comparación de los porcentajes de esta dimensión para cada nivel se presentan en la tabla 15:

Tabla 15. Niveles comparativos del nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos del 5° grado de secundaria respecto a las actitudes motivacionales para la matemática.

Nivel de Rendimiento	PRE TEST		POST TEST	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Académico.				
Excelente	00	00 %	03	15 %
Muy bueno	03	15 %	05	25 %
Bueno	06	30%	06	30%
Regular	09	45%	06	30%
Deficiente	02	10%	00	00%
TOTAL	20	100%	20	100%

Fuente: Información obtenida de las tablas N°. 5 y N°. 10.

De la tabla 15 se puede denotar la variación sustantiva para todos los niveles. En el nivel deficiente bajó del 10% al 0%, mientras que el nivel regular lo hizo en una disminución del 15%. Igualmente permaneció igual el nivel bueno, pero el nivel muy bueno se incrementó en 10% así como el nivel excelente en 15%. Lo anterior se explica a que mediante la implementación del aprendizaje cooperativo se logró estimular a los alumnos en su motivación intrínseca y extrínseca. Precisamente, esto fue evidenciado a través de la evaluación de la sesión de aprendizaje N°. 3.

d) Dimensión de la competencia cognitiva.

Los resultados de la comparación de los porcentajes de esta dimensión para cada nivel se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 16. Niveles comparativos del nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos del 5° grado de secundaria respecto al desempeño global.

Nivel de Rendimiento Académico.	PRE TEST		POST TEST	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	00	00 %	03	15 %
Muy bueno	03	15 %	05	25 %
Bueno	06	30%	08	40%
Regular	09	45%	04	20%
Deficiente	02	10%	00	00%
TOTAL	20	100%	20	100%

Fuente: Información obtenida de las tablas N°. 5 y N°. 10.

De la tabla 16 se puede denotar la variación sustantiva para todos los niveles. En el nivel deficiente bajó del 10% al 0%, mientras que el nivel regular lo hizo en una disminución del 25%. Igualmente se incrementaron el bueno y el muy bueno en un 10% y finalmente, el nivel excelente en 20%. Lo anterior se explica a que mediante la implementación del aprendizaje cooperativo se logró mejorar las condiciones para la formación previa de los alumnos aspirantes a la universidad. Precisamente, esto fue evidenciado a través de la evaluación de la sesión de aprendizaje N°. 4.

3.2.4 Validez y confiabilidad del rendimiento académico.

Tabla 17. Estadísticas de fiabilidad.

Alfa de Cronbach	N° de elementos
,803	20

Fuente: SPSS

Tabla 18. Estadísticas de fiabilidad por dimensiones.

DIMENSIONES	Correlación total de elementos	Alfa de Cronbach
Habilidad del razonamiento lógico - matemático.	,863	,768
Participación en los procesos de la clase y en la práctica del currículo.	,799	,780
Actitudes motivacionales.	,853	,782
Competencia cognitiva.	,715	,782

Fuente: SPSS

Tabla 19. Prueba de Anova.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	18797,429	31	606,369		
Intra Entre sujetos elementos	456173,179	6	76028,863	636,344	,00
Residuo	22222,821	186	119,478		
Total	478396,000	192	2491,646		
TOTAL	497193,429	223	2229,567		

Fuente: SPSS

El cuestionario que mide el rendimiento académico es válido por que el valor de la prueba F (ANOVA) es altamente significativa ($p < 0.01$). Y es confiable por que el valor de la prueba de consistencia interna alfa de Cronbach (0.803) es mayor a 0.70.

3.2.5 Prueba de hipótesis.

Estadísticos de puntajes de rendimiento académico antes y después de aplicar el aprendizaje cooperativo.

Tabla 20. Estadísticas descriptivas de los puntajes.

Nivel de Rendimiento Académico	Media	Mínimo	Máximo
Pre test	24,2	10	60
Post test	32,25	11	60

Fuente: elaboración en base a los resultados del pre test y post test.

Antes de implementar el aprendizaje cooperativo, el puntaje promedio obtenido en el nivel de rendimiento académico fue de 24,2 puntos y después de la aplicación el puntaje promedio aumentó a 32,25 puntos. Estos valores demuestran mediante la prueba de diferencias de medias el incremento fue de 8,05 puntos en los puntajes promedios del post test respecto al pre test. Asimismo, de esta manera se puede comprobar que hubo mejoras en el nivel de rendimiento académico de matemáticas en los alumnos del 5° grado de secundaria, merced a la implementación del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica de enseñanza aprendizaje para la mencionada asignatura.

DECISIÓN: Rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis de investigación (H_1).

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Recapitulando los objetivos de nuestra investigación, podemos señalar que nos propusimos como objetivo general, determinar la influencia de la aplicación del aprendizaje cooperativo en el rendimiento académico de matemáticas en los alumnos del 5° Grado de Secundaria de la IE “Colegio Superior de Ciencias”, Cajamarca, 2016. Para el cumplimiento de tal objetivo se utilizó el cuestionario por dimensiones para medir el nivel de rendimiento académico por dimensiones, cuyos resultados procesados por el software SPSS 22 resultó dos de las técnicas más apropiadas para investigaciones en ciencias sociales, lo que facilita de modo alguno su aplicación por otras instituciones educativas e investigadores.

En cuanto a la validez interna del estudio podemos deducir que el método empleado fue adecuado debido al nivel aplicativo y de *diseño cuasi experimental* del estudio. Además, se contó con el apoyo total de la institución, tanto para la realización de las encuestas como para la ejecución de las actividades programadas en cada una de las sesiones de aprendizaje.

Respecto a las muestras creemos que es representativa, por cuanto se trabajó con un solo grupo, facilitando la aplicación de las sesiones de aprendizaje, así como la evaluación personalizada de cada uno de los alumnos, lo cual permitió garantizar la calidad de los resultados. Además, el instrumento cuestionario empleado ha sido adecuadamente revisado y validado por dos expertos; precisamente, la validez y confiabilidad de los ítems, fueron comprobados mediante el estadístico alfa de Cronbach y la prueba de ANOVA (análisis de varianza) respectivamente.

En lo referente a la validez externa, se puede indicar que los resultados encontrados se pueden generalizar a otros contextos y niveles educativos, así como a otras áreas de aprendizaje, porque la metodología empleada y el enfoque comparativo por dimensiones utilizado, no sólo representa un aporte teórico para otras investigaciones, sino que su aplicación práctica favorecería a otras áreas.

Por otro lado, al comparar los antecedentes bibliográficos con los resultados obtenidos en nuestro trabajo, podemos señalar que, por ejemplo, las dos tesis de Ecuador: “*Las estrategias metodológicas grupales usadas en matemática y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes del 2° año de bachillerato del Instituto Nacional, período 2009-2010*” y “*Las estrategias metodológicas grupales y su incidencia en el rendimiento académico en matemática a los estudiantes del décimo año de educación básica*”, si bien es cierto propician mejorar el rendimiento académico en forma general; sin embargo, no lo hacen a nivel de dimensiones, lo cual no establece con claridad su incidencia o influencia en la medición de cada uno de sus indicadores, lo cual hace que nuestro estudio sea más relevante en sus resultados.

En lo que se refiere a los resultados obtenidos en nuestro estudio respecto a las teorías consideradas en la investigación, podemos señalar que la teoría socio cultural de Vygotsk que afirma que el individuo aprende en su interacción con los demás, la teoría de la interdependencia en su forma positiva que establece que los individuos animan y facilitan los esfuerzos de los demás y finalmente, la teoría de Piaget en lo que se refiere a que el sujeto en cooperación accede a un rendimiento superior a lo individual, podemos observar que reflejan en parte el fundamento teórico de tales teorías, lo cual evidencia que dichos aportes investigativos significaron un buen basamento teórico para la realización de nuestro trabajo en detalle.

Respecto a la contrastación de las hipótesis, los resultados mostrados mediante la prueba de diferencias de medias confirman la aceptación de la hipótesis investigativa. Precisamente, de los resultados encontrados han surgido nuevas hipótesis, que podrían ser objeto de nuevos estudios si se comparan las medias de las dimensiones de la variable dependiente, lo cual resulta recomendable para futuras investigaciones.

Finalmente, el campo de estudio desarrollado en este trabajo es un tanto novedoso en el sistema de enseñanza aprendizaje en el área de matemática, pues pese a lo dispuesto en el DCN 2015 poco es lo que se ha avanzado. Nuestro aporte metodológico o interés investigativo apunta a cumplir con tal disposición y formular una nueva estrategia metodológica didáctica para la asignatura mencionada.

CONCLUSIONES

El resultado del pre test permitió identificar que el nivel de rendimiento académico que presentaban los alumnos en las dimensiones habilidad del razonamiento lógico - matemático, participación en los procesos de la clase y en la práctica del currículo, actitudes motivacionales para la matemática y la competencia cognitiva, antes de la implementación del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica de enseñanza - aprendizaje, era deficiente (10%), regular (45%), bueno (30%) y muy bueno (15%); en cambio, el nivel excelente era inexistente. La dimensión habilidad del razonamiento lógico - matemático (resolución de problemas) con el 35% de los alumnos constituía la más gravitante, seguida de la participación en los procesos de la clase y en la práctica de currículo (interacción docente-alumno) con 30%, actitudes motivacionales (intrínseca y extrínseca) 20% y competencia cognitiva (condiciones para la formación previa) con 15%.

Producto de la aplicación y evaluación de las sesiones de aprendizaje como estrategia metodológica didáctica de enseñanza - aprendizaje, mediante las fichas utilizadas en cada sesión, se pudo comprobar una mejora altamente significativa en el rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de matemáticas, notándose según los resultados del post test, la inexistencia del nivel deficiente y la aparición del nivel excelente en un 15%. El nivel regular alcanzado por los alumnos constituyó el 20% y el bueno 40% y muy bueno 25%. En lo que se refiere a las dimensiones, la competencia cognitiva constituyó el 30%, la participación 30%, actitud motivacional 20% y la habilidad del razonamiento lógico - matemático 20%. Aquí el aprendizaje cooperativo desempeñó un rol importante en la modificación del comportamiento y actitudes de los alumnos y el desarrollo de sus competencias cognitivas.

Según la comparación del nivel de rendimiento académico alcanzado en matemáticas por los alumnos antes y después de la aplicación del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica, se determina que existe una diferencia muy significativa, respecto a la habilidad del razonamiento lógico-matemático, en la participación en los procesos de clase y en la práctica del currículo, así como en las actitudes motivacionales

y en el desempeño global, estableciéndose un incremento importante en todas las dimensiones, siendo las dimensiones *competencia cognitiva* y *participación* en el nivel bueno, muy bueno y excelente las que tuvieron un mayor incremento (15%, y 10% respectivamente). Esto explica las mayores capacidades y habilidades adquiridas por los alumnos.

RECOMENDACIONES

Se sugiere al Director de la IE “Colegio Superior de Ciencias” de Cajamarca, implementar el aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica de enseñanza - aprendizaje en el área de matemática a nivel secundario y primario, para elevar el rendimiento académico de esta asignatura. Para cuyo efecto se deberán establecer sesiones de aprendizaje y actividades de acuerdo con el nivel educativo a fin de promover conjuntamente acciones basadas en el método helicoidal.

Recomendar a los docentes del nivel primario y secundario la implementación del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica y didáctica para la enseñanza - aprendizaje de la matemática, a fin de dar cumplimiento con lo dispuesto en el DCN 2015, del Ministerio de Educación para el área, posibilitando el desarrollo de sesiones de aprendizaje y de actividades, con la participación activa de la institución y finalmente, evaluar los logros alcanzados por competencias.

Sugerir a los docentes del área de matemáticas monitorear las actividades realizadas por los alumnos en forma permanente, así como evaluar los logros alcanzados de modo que no solo se difunda a nivel de la institución y colectividad, sino que se posibilite una retroalimentación en base a los correctivos necesarios, para proseguir de mejor manera con las futuras actuaciones institucionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, E. (2011). *Factores que influyen en el rendimiento escolar de los niños del tercer ciclo de las escuelas vespertinas de Cuenca*. Tesis, Universidad de Cuenca, Ecuador.
- Acosta, C. (2012). *Estrategias metodológicas grupales y su incidencia en el rendimiento académico en matemática de los estudiantes del décimo año de educación básica*. Tesis, Universidad de Ambato: Ecuador.
- Baquero, R. (2016). *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. 3ª Edición, Argentina: AIQUE
- Biggs, J. (2013). *Mejoramiento de la enseñanza mediante la alineación constructiva*. Dpto. de Psicología, Universidad de Sydney. Holanda.
- Chadwick, C. (2012). *Estrategias cognitivas y metacognitivas y uso de la computadora en el Perú*. Planiuc.
- Erazo, O. (2012). *El rendimiento académico un fenómeno de múltiples relaciones y complejidades*. Revista Vanguardia Psicológica, Universidad Manuel Beltrán, Bogotá, Colombia, Número 2, octubre - marzo del 2012.
- García, M. (2013). *El aprendizaje cooperativo en matemáticas en los dos primeros cursos de la ESO*. Facultad de Educación, Universidad Internacional de la Rioja. Barco de Valdeorras. España.
- García, R. y Candela, I. (2001). *Aprendizaje cooperativo. Fundamentos, características y técnicas*. Barcelona.: CCS.
- García, R. (2005). *Aprendizaje cooperativo. Propuesta para la implementación de una estructura de cooperación en el aula*. Barcelona: CCS.
- Gómez F. (2010). *La influencia de la televisión en el alumnado del tercer ciclo de primaria en el ámbito rural y urbano. Estudio de casos*. Tesis doctoral en Pedagogía, Universidad de Málaga, España.
- González, L. (2012). *Estrategias para optimizar el uso de las TICs en la práctica docente que mejoren el proceso de aprendizaje* (tesis maestría), Tecnológico de Monterrey, México.

- Hilario, J. (2011). *El aprendizaje cooperativo para mejorar la práctica pedagógica en el área de matemática en el nivel secundario de la IE "Señor de la Soledad". Huaraz-Anacash*. Tesis de Doctorado, Universidad de San Marcos, Lima: Perú.
- Jara, R. (2013). El aprendizaje cooperativo en la comprensión del contenido "disoluciones". Un estudio piloto. *Educación química*, México, 24(2), 471-479.
- Johnson, D. y Johnson, R. (2001). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Martinez, J. y Galán, F. (2010). *Motivación, estrategias de aprendizaje y evaluación del rendimiento en alumnos de nivel primario*, Iberpsicología. Recuperado el 10 de Octubre de 2014, de <http://fs-rente.filos.ucm.es/publicaciones/Iberpsicologia/iberpsi9/martinez/martinez.htm>.
- Navarro, R. (2013). *El rendimiento académico: Concepto, investigación y desarrollo*
- Nieto, S. (2010). *Hacia una teoría sobre el rendimiento académico en enseñanza primaria a partir de la investigación empírica: Datos preliminares*. Universidad de Salamanca. Facultad de educación. España.
- OCDE (2016). *Resultados de la prueba PISA*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Paris: UTHEA.
- Slavin, R. (2015). *Aprendizaje cooperativo: Teoría, investigación y práctica*. Madrid: Trillas.
- Parrales, S. (2009). *El aprendizaje cooperativo: una estrategia metodológica en la educación superior a distancia*. Tesis de Maestría. Universidad de Honduras.
- Pintrich P. y Shunk. H. (2011). *Motivación en contextos educativos: teoría, investigación y aplicaciones*, (2ª. Ed.). Madrid: Prentice-Hall.
- Quillupanqui, E. (2011). *Las estrategias metodológicas grupales usadas en matemáticas y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de Bachillerato del Instituto Nacional, período 2009-2010*. Tesis de maestría, Universidad de Ambato: Ecuador.
- Rubio, M. (2014). *Aprendizaje cooperativo y el rendimiento académico de los alumnos de la Escuela de contabilidad en matemática financiera*, ULADECH Católica, Trujillo: Perú.

Vélez, E. y Valenzuela J. (2010). *Factores que afectan el rendimiento académico en la educación primaria*. España.

ANEXOS Y APÉNDICE

Anexo 1. Cuestionario Rendimiento Académico.

CUESTIONARIO APLICADO A LOS ALUMNOS DEL 5° GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “COLEGIO SUPERIOR DE CIENCIAS”

I. DATOS INFORMATIVOS:

EDAD.....()

SEXO..... ()

II. OBJETIVO: Evaluar el rendimiento académico en el área de matemáticas según dimensiones:

Habilidad del razonamiento lógico - matemático, participación de los alumnos en los procesos de la clase y en las prácticas del currículo, actitudes motivacionales frente a la matemática y la competencia cognitiva de los alumnos, para identificar los problemas más relevantes y mejorar dicho rendimiento. En tal razón, los fines de aplicación del presente cuestionario son netamente académicos.

III. INSTRUCCIONES: Mediante el presente cuestionario se presenta una lista de enunciados relacionados con el rendimiento académico en matemáticas de los alumnos del 5° Grado de Secundaria agrupados en sus respectivas dimensiones. Para cada una de estos, marque con una X dentro del recuadro en blanco si estás:

A: TOTALMENTE DE ACUERDO

B: DE ACUERDO

C: EN DESACUERDO

D: TOTALMENTE EN DESACUERDO

Te solicitamos que contestes con sinceridad para que los resultados correspondan a la realidad en la investigación y poder obtener conclusiones válidas.

Agradecemos su colaboración.

IV. ITEMS.

Tabla 21. Cuestionario.

RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS					
Nº	HABILIDAD DEL RAZONAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO.	ALTERNATIVAS			
		A	B	C	D
1	El curso de matemáticas le ayuda a plantear y resolver problemas, desarrollar su capacidad creativa e innovación.				
2	Tiene usted habilidad para explicar a sus compañeros la solución de los ejercicios hechos en clase o lo de las tareas.				
3	Interpreta correctamente el significado de las expresiones matemáticas referidos a un problema de varias maneras.				
4	Identifica el objeto matemático por sus propiedades, características o rasgos esenciales.				
5	Ha desarrollado las habilidades matemáticas: definir conceptos, demostrar y comparar resultados, resolver y graficar problemas.				
PARTICIPACIÓN EN LOS PROCESOS DE LA CLASE Y EN LA PRÁCTICA DEL CURRÍCULO.					
6	Los alumnos en el curso de matemáticas contribuyen a establecer un buen clima de clase.				
7	El protagonismo del docente de matemáticas en clase es casi total en detrimento (daño moral o material en contra de los intereses de				
8	En la clase de matemáticas se estimula el pensamiento del alumno o la comprensión compartida con el docente.				
9	En clase de matemáticas se ofrece a los alumnos la posibilidad de trabajar con sus compañeros para lograr metas comunes.				
10	El docente de matemática organiza adecuadamente los recursos didácticos, las actividades del programa y la evaluación.				
ACTITUDES MOTIVACIONALES FRENTE A LA MATEMÁTICA.					
11	La matemática no es muy difícil, cualquiera puede aprender matemática depende solo de quien enseñe.				
12	La matemática no tiene mucha aplicación práctica con saber lo fundamental es más que suficiente.				
13	El estudio de la matemática es muy importante, ayuda a razonar.				
14	Los profesores de matemática hacen difícil la asignatura.				
15	Enseñe quien enseñe, la matemática es muy difícil de aprender.				
COMPETENCIA COGNITIVA.					
16	Los docentes que le han enseñado matemática han utilizado estrategias para desarrollar sus conocimientos y habilidades.				
17	El aprendizaje de las matemáticas en grupos pequeños da buenos resultados.				
18	Los alumnos con mayor motivación hacia las matemáticas alcanzaron un mayor nivel de desempeño.				
19	Los alumnos que resuelven problemas muy difíciles tienen una mayor confianza.				
20	Los alumnos que encuentran mayor utilidad en las matemáticas resuelven los ejercicios de mayor complejidad.				

Fuente. Tabla 2.

V. RESULTADOS.

Para los ítems 1, 7, 9, 11,13, 14, 17, 18, 20, el valor de las alternativas es:

A = 3, B = 2, C = 1 y D = 0.

Para los ítems 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 16, 19, el valor de las alternativas es:

A = 0, B = 1, C = 2, y D = 3.

BAREMO ANALÍTICO DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS

Tabla 22. Categorías del Baremo Analítico.

CATEGORÍAS	PUNTAJE
Excelente	De 47 – 60 Puntos
Muy Bueno	De 35 – 46 Puntos
Bueno	De 23 – 34 Puntos
Regular	De 11 – 22 Puntos
Deficiente	De 00 – 10 Puntos

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 23. Categorías de la dimensión habilidad del razonamiento lógico-matemático.

Categorías de la dimensión habilidad del razonamiento lógico-matemático	Puntaje
Excelente	De 18 – 20 Puntos
Muy Bueno	De 16 – 17 Puntos
Bueno	De 13 – 15 Puntos
Regular	De 11 – 12 Puntos
Baja	De 00 – 10 Puntos

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 24. Categorías de la dimensión participación en los procesos de la clase y en la práctica del currículo.

Categorías de la dimensión participación en los procesos de la clase y en la práctica del currículo	Puntaje
Excelente	De 18 – 20 Puntos
Muy Bueno	De 16 – 17 Puntos
Bueno	De 13 – 15 Puntos
Regular	De 11 – 12 Puntos
Baja	De 00 – 10 Puntos

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 25. Categorías de la dimensión actitudes motivacionales para la matemática.

Categorías de la dimensión actitudes motivacionales para la matemática.	Puntaje
Excelente	De 18 – 20 puntos
Muy bueno	De 16 – 17 puntos
Bueno	De 13 – 15 puntos
Regular	De 11 – 12 puntos
Baja	De 00 – 10 puntos

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 26. Categorías de la dimensión competencia cognitiva.

Categorías de la dimensión competencia cognitiva.	Puntaje
Excelente	De 18 – 20 puntos
Muy bueno	De 16 – 17 puntos
Bueno	De 13 – 15 puntos
Regular	De 11 – 12 puntos
Baja	De 00 – 10 puntos

Fuente. Elaboración propia.

Anexo 2. Cuestionario Aprendizaje Colaborativo.

APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE COOPERATIVO EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA DIDÁCTICA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE.

I. DATOS INFORMATIVOS:

1. Ciudad : Cajamarca.
2. Institución educativa : Colegio Superior de Ciencias.
3. Duración : 01-08 al 20-12-16.
4. Responsable : Br. Luisa Elizabeth Rodríguez Chávez.

II. FUNDAMENTACIÓN.

La implementación del aprendizaje cooperativo estuvo dirigida a alumnos del 5° Grado de secundaria del área de matemáticas a fin de mejorar su rendimiento académico. Consistió en desarrollar a través de sesiones de aprendizaje, actividades conducentes al cumplimiento de cada uno de los objetivos establecidos, durante el lapso de 05 meses (incluyendo la aplicación del pre y poste test).

III. RESUMEN (descripción del proceso de aplicación).

Se aplicó el pre test a los alumnos del 5° grado y se presentaron los resultados al docente del área, luego se propició una charla informativa a los alumnos en el aula sobre el significado e importancia del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica didáctica de enseñanza - aprendizaje, así como se procedió a explicar su implementación mediante el desarrollo de las actividades e incentivándolos para su participación.

La implementación de la estrategia consistió en el desarrollo de actividades orientadas al cumplimiento del objetivo de cada una de las dimensiones. Estuvo constituido por sesiones mensuales teóricas y práctica por mes. Las sesiones teóricas fueron desarrolladas en aula (un día por mes, durante 04 horas, una hora de aprendizaje con medios tecnológicos, una hora de taller/resumen de conclusiones y dos horas de debate/preparación de informe para evaluación por equipos): Los videos utilizados estuvieron orientados a examinar el empleo del aprendizaje cooperativo, así como lograr un mayor conocimiento teórico.

Para una mejor comprensión y como complemento al análisis y aprendizaje de los contenidos conceptuales del curso de matemática, los alumnos llevaron a cabo durante la duración de la implementación, acciones de ejercicio práctico. Tales acciones se efectuaron los tres días del mes durante 04 horas y finalizaron con la presentación de un informe individual y por equipos, haciendo primero un diagnóstico y después planteando soluciones o alternativas en algunos de los problemas que se encontraron durante la intervención.

Los temas específicos de cada una de las actividades, así como las acciones prácticas a desarrollar en cada una de las intervenciones fueron coordinadas con el docente del área y propuestas a través de ella a la dirección. El trabajo se llevó a cabo en forma conjunta y colaborativa. Para el efecto organizativo, los alumnos en forma democrática designaron los jefes de equipo de trabajo conformado por cinco equipos con 04 alumnos por equipo, discutiéndose entre las participantes la calendarización de las actividades y fechas.

Finalmente, se realizaron reuniones periódicas de todos los participantes antes y después de cada una de las intervenciones, para evaluar el grado de avance de las actividades, los problemas, los obstáculos, las alternativas, las oportunidades, los imprevistos y las posibles soluciones. La realización del proyecto de investigación final por equipos y su presentación escrita, así como su exposición individual fue motivo de evaluación por parte del docente. Se concluyó con la aplicación del post test y el agradecimiento a todos los alumnos, mediante una reunión con la participación del director de la institución educativa, así como adoptar el compromiso formal de entregar un ejemplar de la tesis una vez sea aprobada por el jurado.

IV. JUSTIFICACIÓN.

La implementación del aprendizaje cooperativo en los alumnos se plantea para lograr un conocimiento científico de cada tema y una mejor comprensión de su solución a través de la experimentación práctica, lo cual sirvió para despertar el interés investigativo en los alumnos y, desarrollar su capacidad de análisis y síntesis.

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La implementación del aprendizaje cooperativo está planteada dentro de un ambiente de una metodología constructivista, donde se enfatiza el trabajo grupal colaborativo para el aprendizaje de las ciencias básicas. También toma en cuenta los procesos del método

científico, que permitirán a los alumnos desarrollar diferentes destrezas y habilidades de acuerdo con sus necesidades e intereses particulares.

VI. OBJETIVO GENERAL.

Elevar el nivel de rendimiento académico en los alumnos del Quinto Grado de Educación Secundaria de la IE “Colegio Superior de Ciencias” de Cajamarca, a través de la implementación del Aprendizaje Cooperativo como estrategia metodológica didáctica de enseñanza - aprendizaje en el área de matemática.

Objetivos Específicos:

1. Seleccionar las actividades adecuadas para la ejecución de cada sesión de aprendizaje.
2. Desarrollar las actividades de acuerdo a los contenidos temáticos según el nivel educativo y el plan curricular.
3. Aplicar el aprendizaje cooperativo de acuerdo al cronograma establecido y evaluar las actividades desarrolladas utilizando las fichas de evaluación.

VII. RESULTADOS ESPERADOS.

Que los alumnos:

- Se informen sobre el significado e importancia del Aprendizaje Cooperativo haciendo uso de diferentes recursos didácticos.
- Elaboren un portafolio de información organizada que presente los problemas y soluciones encontradas durante el desarrollo de las actividades.
- Diseñen y ejecuten diferentes estrategias metodológicas experimentales para plantear y resolver problemas en forma grupal.
- Desarrollar competencias y capacidades para enfrentar diversos tipos de problemas.

VIII. METODOLOGÍA.

Desarrollar las actividades por competencias, capacidades y actitudes (ver sesiones de aprendizaje), según lo establecido en el DCN del Ministerio de Educación, mediante el uso del Aprendizaje Cooperativo, para finalmente presentar el trabajo de investigación final desarrollado de acuerdo con la temática identificada por los alumnos.

IX. COMPETENCIAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES.

Tabla 27. Tipos de competencia.

Tipos de competencia (*)	Capacidades	Contenidos
Argumentar.	Conocer lo que son las pruebas matemáticas y como se diferencian de otros tipos de razonamiento matemático.	
Pensar y razonar.	Exponer sobre temas de contenido	
Modelar.	Traducir la realidad a una estructura matemática, interpretar los modelos matemáticos.	
Comunicar.	Trasmitir conocimientos matemáticos a nivel del grupo.	
Plantear y resolver problemas.	Plantear, formular y resolver problemas matemáticos por varios métodos.	
Representar.	Decodificar, interpretar y distinguir entre diferentes tipos de representación de objetos	
Utilizar el lenguaje simbólico, formal, técnico y las operaciones.	Interpretar el lenguaje simbólico y entender sus relaciones con el lenguaje natural.	

(*) Las tres primeras son competencias cognitivas de carácter general mientras que las cuatro siguientes son competencias matemáticas específicas.

Fuente. Elaboración propia.

X. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Tabla 28. Cronograma de Actividades.

Actividades	Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
Aplicación del pre test, procesamiento y resultados.	X									
Inicio de las actividades del aprendizaje		X								
Actividades referidas a la sesión de aprendizaje 1.			X	X						
Actividades referidas a la sesión de aprendizaje 2.					X	X				
Actividades referidas a la sesión de aprendizaje 3.							X	X		
Actividades referidas a la sesión de aprendizaje 4.								X	X	
Aplicación del post test, desarrollo y presentación de los									X	

Fuente. Elaboración propia.

XI. Sesiones de aprendizaje aplicadas.

Sesión 1: Interdependencia positiva (de tareas)

Objetivo: Conseguir que el trabajo realizado por cada uno de los miembros del grupo sea imprescindible para alcanzar la meta.

1. Capacidad del área:

- Matematiza situaciones.
- Comunica y representa ideas matemáticas.
- Elabora y usa estrategias.
- Razona y argumenta generando ideas matemáticas.

2. Aprendizajes logrados:

- Expresar problemas diversos en modelos matemáticos relacionados con la aritmética, álgebra, geometría y trigonometría.
- Expresa el significado de cada uno de los problemas por grado de dificultad.
- Planificar y ejecutar procedimientos de cálculo según grado de dificultad.
- Justificar y validar conclusiones respaldados en significados y propiedades.

3. Estrategias de enseñanza - aprendizaje:

Tabla 29. Estrategias de Enseñanza Aprendizaje Sesión 1.

Estrategias de aprendizaje	Situación de aprendizaje.	Estrategias didácticas: Metodología y técnicas educativas.	Medios y materiales educativos.	Tiempo total.
Inicio	La investigadora presenta 4 videos y solicita contestar la siguiente interrogante: ¿Cómo identificar problemas matemáticos? Tareas: Identificar problemas matemáticos de aritmética, álgebra, geometría y trigonometría por grado de dificultad.	* Lluvia de ideas. * Técnica interrogativa. * Elaboración de una lista de 80 problemas (20 de cada asignatura)	* Uso de videos educativos.	45 min.
Proceso	Se conforman 5 equipos de trabajo para la realización de los talleres sobre los problemas identificados.	* Técnicas de trabajo en equipo: la exposición y el aprendizaje basado en problemas.	* Los de uso diario (pliegos de papel, lapiceros, plumones, etc.)	45 min.
Aplicación	Se expone el resumen del equipo.	* Trabajo en equipo.	* Los de uso diario.	45 min.
Salida	Se debate en aula con la presencia de la investigadora como moderadora y se sistematizan las conclusiones	* Fichas de metacognición para evaluar las dificultades del grupo.	* Ficha de evaluación.	45 min.

Fuente. Elaboración propia.

4. Evaluación:

Tabla 30. Criterios de Evaluación Sesión 1.

Criterios de Evaluación	Indicadores Evaluación	Técnicas Instrumentos Evaluación
Comprensión de información.	* Identifica y explica la naturaleza de los problemas.	* Lista de cotejo
Indagación e investigación.	* Ejecuta problemas. * Participa activamente en la discusión.	* Ficha de metacognición. * Exposición de resolución. * Evaluación individual.
Juicio crítico.	* Valora el conocimiento.	* Práctica calificada.

Fuente. Elaboración propia.

5. Explicación:

La interdependencia positiva de tareas se consigue cuando el trabajo que realiza cada uno de los miembros del grupo es imprescindible para alcanzar la meta. Dividimos el trabajo en actividades distintas pero complementarias, de tal manera que el producto final requiera la implicación activa de todos los miembros del grupo. Además, es una realización conjunta de actividades estableciendo que ningún alumno pueda empezar un nuevo ejercicio o problema hasta que todos los miembros del equipo hayan terminado y comprendido el anterior. O las tareas encadenadas donde cada miembro del grupo completa una parte que resulta imprescindible para el paso siguiente.

Sesión 2: Interacción Estimuladora.

Objetivo: Facilitar el éxito en la resolución de problemas por parte de los propios integrantes del equipo con una actitud de ayuda mutua.

1. Capacidad del área:

- Elabora y usa estrategias matemáticas.
- Razona y argumenta generando ideas matemáticas.

2. Aprendizajes logrados:

- Asociar ejercicios que involucren igualdades, desigualdades y relaciones.
- Expresa el significado de igualdades, desigualdades y relaciones.
- Planificar procedimientos de cálculo usando diversos recursos para resolver problemas.
- Justificar y validar conclusiones sobre relaciones de igualdad y desigualdad y las relaciones.

3. Estrategias de enseñanza-aprendizaje:

Tabla 31. Estrategias de Enseñanza Aprendizaje Sesión 2.

Estrategias de aprendizaje	Situación de aprendizaje.	Estrategias didácticas: Metodología y técnicas educativas.	Medios y materiales educativos.	Tiempo total
Inicio	Se presenta modelos de ejercicios resueltos y solicita la resolución de los propuestos a los grupos por diferentes métodos	* Técnicas de trabajo en equipo: la exposición y el aprendizaje basado en problemas.	* Uso de medios educativos.	45 min.
Proceso	Los equipos de trabajo resuelven los ejercicios propuestos presentados.	* Trabajo en equipo mediante la técnica de unión por parejas.	* Los de uso diario.	45 min.
Aplicación	Se expone el resumen del equipo.	* Discusión grupal de los resultados.	* Los de uso diario.	45 min.
Salida	Se debate en aula con la presencia de la investigadora como moderadora y se sistematizan las conclusiones.	* Fichas de metacognición	* Evaluación mediante una práctica calificada.	01 hora

Fuente. Elaboración propia.

4. Evaluación:

Tabla 32. Criterios de Evaluación Sesión 2.

Criterio de Evaluación	Indicadores de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Comprensión de información	* Identifica y explica la desigual y relaciones.	* Rol de preguntas (intervención individual)
Indagación e investigación	* Realiza operaciones con desigualdades.	* Práctica calificada
Juicio crítico	* Valora las operaciones	* Rol de preguntas (intervención individual)

Fuente. Elaboración propia.

5. Explicación:

La interacción estimuladora está basada en la colaboración mutua entre los estudiantes para alcanzar un mismo objetivo, esto se logra compartiendo los recursos, colaborando tanto académico como personal, en la educación a distancia este principio se cumple debido a que, el tutor coloca actividades, tareas en donde muchas veces acudimos a comunicarnos con los otros compañeros para aclarar dudas por medio de los foros, chats o algunas otras herramientas; sin necesidad de promover la rivalidad ni competencia entre los compañeros garantizando así el eficaz aporte y aprendizaje en la culminación exitosa de la actividad.

Sesión 3: Desarrollo de competencias para el buen trabajo en equipo.

Objetivo: Desarrollar competencias cognitivas para el buen desempeño de los equipos.

1. Capacidad del área:

- Elabora y usa estrategias basada en competencias.
- Razona y argumenta la razón del trabajo en equipo.

2. Aprendizajes logrados:

- Asociar problemas diversos con modelos referidos a la aplicación del álgebra a la física: distancia, velocidad y tiempo.
- Expresa las propiedades haciendo uso de diferentes representaciones y lenguaje matemático.
- Planifica y ejecuta procedimientos de localización, usando diversos recursos para resolver problemas.
- Justificar y validar conclusiones respecto a las propiedades de las formas.

3. Estrategias de enseñanza-aprendizaje:

Tabla 33. Estrategias de Enseñanza Aprendizaje Sesión 3.

Estrategias de aprendizaje	Situación de aprendizaje	Estrategias didácticas: Metodología y técnicas educativas.	Medios y materiales educativos	Tiempo total
Inicio	Se presentan problemas diversos	* Problemas resueltos y propuestos a los equipos.	* Uso de medios educativos.	45 min.
Proceso	Los equipos de trabajo resuelven los ejercicios propuestos presentados.	* Técnicas de trabajo en equipo: la exposición y el aprendizaje basado en problemas.	* Los de uso diario.	45 min.
Aplicación	Se expone los problemas por grupos.	* Discusión grupal de los resultados.	* Los de uso diario.	45 min.
Salida	Se debate en aula con la presencia de la investigadora como moderadora las soluciones de cada grupo.	* Técnicas de discusión y de debate.	* Ficha de evaluación.	45 min.

Fuente. Elaboración propia.

4. Evaluación:

Tabla 34. Criterios de Evaluación Sesión 3.

Criterio de evaluación	Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación
Por competencias		
Comprensión de información.	* Identifica y explica la localización y el movimiento.	* Lista de cotejo o lista de control. * Exposición oral.
Indagación e investigación.	* Realiza operaciones respecto a la localización y el movimiento.	* Práctica calificada.
Juicio crítico.	* Valora la localización y el movimiento.	* Rol de preguntas (intervención individual)

Fuente. Elaboración propia.

5. Explicación:

Del trabajo en equipo surgen varias competencias que hacen que cada uno de los miembros realice mejor su papel, como son:

- Flexibilidad: es necesario no ser rígido en las opiniones e ideas que se expresen y aceptar las críticas siempre y cuando éstas sean constructivas y en busca de la mejora del resultado final.
- Capacidad resolutive: para facilitar los acuerdos finales en cada una de las fases en el trabajo en el equipo.
- Habilidades comunicativas: cualidad para saber expresar las ideas propuestas y dar a entender lo mejor posible cuáles son los objetivos de cada idea y opinión.
- Por ello es necesario trabajar estas competencias que puedan ofrecer en nuestros puestos de trabajo la capacidad del trabajo en equipo.

Sesión 4: Responsabilidad individual y grupal para la construcción del conocimiento estadístico.

Objetivo: Fortalecer a cada miembro del grupo para luego desempeñarse mejor como individuo.

1. Capacidad del área:

- Elabora y usa estrategias.
- Razona y argumenta generando ideas estadísticas.

2. Aprendizajes logrados:

- Asociar problemas diversos con modelos estadísticos y probabilísticos.
- Expresar el significado de conceptos estadísticos y probabilísticos.
- Planificar y ejecutar estrategias para la recolección y procesamiento de datos.
- Justificar y validar conclusiones respaldados en conceptos estadísticos y probabilísticos.

3. Estrategias de enseñanza-aprendizaje:

Tabla 35. Estrategias de Enseñanza Aprendizaje Sesión 4.

Estrategias de aprendizaje	Situación de aprendizaje	Estrategias didácticas: Metodología y técnicas educativas	Medios y materiales educativos	Tiempo total
Inicio	Se presenta problemas diversos.	* Problemas resueltos y propuestos a los equipos.	* Uso de medios educativos.	45 min.
Proceso	Los equipos de trabajo resuelven los ejercicios propuestos presentados.	* Técnicas de trabajo en equipo: la exposición y el aprendizaje basado en problemas.	* Los de uso diario.	45 min.
Aplicación	Se expone los problemas por grupos.	* Discusión grupal de los resultados.	* Los de uso diario.	45 min.
Salida	Se debate en aula con la presencia de la investigadora como moderadora las soluciones de cada grupo.	* Técnicas de discusión y de debate.	* Ficha de evaluación.	45 min.

Fuente. Elaboración propia.

4. Evaluación:

Tabla 36. Criterios de Evaluación Sesión 4.

Criterio de evaluación		Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación
Comprensión de información.	de	* Identifica y explica los conceptos estadísticos y probabilísticos.	* Exposición oral.
Indagación e investigación.	e	* Resuelve ejercicios estadísticos y probabilísticos. * Participa activamente en la discusión.	* Práctica calificada. * Ficha de práctica.
Juicio crítico.		* Valora la construcción del conocimiento estadístico.	* Rol de preguntas (intervención individual)

Fuente. Elaboración propia.

5. Explicación:

La responsabilidad individual y grupal es un valor indispensable que el individuo debe fortalecer para lograr el aprendizaje colaborativo, ya que implica tener un mayor compromiso, esfuerzo y dedicación de forma individual para lograr los objetivos grupales. El individuo tiene que manifestar su preocupación por hacer bien el trabajo y reconocer la importancia del trabajo en conjunto para lograr el bien común. Cada miembro del grupo debe asumir su tarea, compartirla con el grupo y recibir sus contribuciones.

La responsabilidad individual y grupal existe cuando se evalúa los siguiente:

- Cuánto del esfuerzo que realiza cada miembro contribuye al trabajo en grupo para determinar quienes necesitan más ayuda y motivación.
- El progreso del grupo en cuanto al logro del objetivo y asegurar que cada miembro sea responsable del resultado final.

Sesión 5: Evaluación grupal.

Objetivo: Determinar cuántos aspectos positivos y negativos hayan ocurrido en el grupo de trabajo.

1. Capacidad del área:

- Elabora y usa estrategias.
- Razona y argumenta generando ideas.

2. Aprendizajes logrados:

- Asocia aspectos positivos y negativos al interior del trabajo grupal.
- Expresa la forma como encarar soluciones individuales.
- Planifica y ejecuta procedimientos para mejorar el desempeño del grupo.
- Justificar y validar conclusiones respecto al desempeño del grupo.

3. Estrategias de enseñanza-aprendizaje:

Tabla 37. Estrategias de Enseñanza Aprendizaje Sesión 5.

Estrategias de aprendizaje	Situación de aprendizaje	Estrategias didácticas: Metodología y técnicas educativas	Medios y materiales educativos	Tiempo total
Inicio	Se presentan videos y se solicita contestar la siguiente interrogante:	* Lluvia de ideas * Técnica interrogativa	* Uso de videos educativos.	45 min.
Proceso	¿Qué aspectos positivos y negativos se dan al interior de un grupo de trabajo? Los equipos de trabajo resuelven un cuestionario de preguntas.	* Técnicas didácticas: Estudio de casos, Philips 5/5, * Técnicas de discusión grupal: Panel, foro, mesa redonda y debate.	* Los de uso diario.	45 min.
Aplicación	Se expone el resumen del trabajo por equipo	* Trabajo en equipo.	* Los de uso diario.	45 min.
Salida	Se debate en aula con la presencia de la investigadora como moderadora y se sistematizan las conclusiones.	* Técnica de la controversia estructurada.	* Ficha de evaluación.	45 min.

Fuente. Elaboración propia.

4. Evaluación:

Tabla 38. Criterios de Evaluación Sesión 5.

Criterio de evaluación	Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación
Comprensión de información.	* Identifica y explica los aspectos positivos y negativos que se generan al interior del grupo de trabajo.	* Lista de cotejo. * Hoja de evaluación.
Indagación e investigación.	* Resuelve problemas actitudinales y conductuales. * Participa activamente en discusiones.	* Dinámicas de evaluación * Rúbricas.
Juicio crítico.	* Valora el comportamiento del grupo.	* Rol de preguntas (intervención individual).

Fuente. Elaboración propia.

5. Explicación:

La evaluación es un proceso dinámico, continuo y sistemático, enfocado hacia los cambios de conductas y rendimientos, mediante el cual verificamos los logros adquiridos en función de los objetivos propuestos. Al hablar de la evaluación grupal nos estamos refiriendo al estudio de dos cuestiones básicas para un grupo:

- El proceso grupal que concierne a su funcionamiento y las relaciones en el interior.
- El nivel logrado en cuanto a los objetivos propuestos y el grado de avance respecto a las metas y los propósitos.

La evaluación permite y ayuda al grupo a mejorar permanentemente, tanto en lo que se refiere a su funcionamiento interno como a su eficacia.

El objeto de la evaluación ha de estar siempre presente. Debemos conocer lo qué ocurre y por qué ocurre si queremos lograr las metas propuestas, y evitar desviarnos de ellas, para mejorar la eficacia de los objetivos y tareas y para prever errores y rectificarlos. Evaluar al grupo y la forma en que está trabajando es el mejor procedimiento para introducir cambios necesarios.