

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
Alma Máter del Magisterio Nacional
ESCUELA DE POSGRADO



Tesis

El aprendizaje cooperativo y su influencia en el rendimiento académico del curso

Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la

Universidad de Piura 2011

Presentada por

Consuelo JARA ROJAS

Asesor

Manuel Encarnación TORRES VALLADARES

Para optar al Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación

con mención en Docencia Universitaria

Lima - Perú

2017

**El aprendizaje cooperativo y su influencia en el rendimiento académico del curso
Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la
Universidad de Piura - 2011**

A Dios sobre todas las cosas, a mi hermosa familia que me apoyó en todo momento, a mi esposo Nicolás y a mis hijos; Lucia y David

Reconocimiento

A la Universidad Nacional de Educación

Enrique Guzmán y Valle “La Cantuta”

A mi asesor Manuel Encarnación TORRES

VALLADARES, por su apoyo en todo

momento

A mi familia por su apoyo incondicional

Tabla de contenidos

Titulo	ii
Dedicatoria	iii
Reconocimiento	iv
Tabla de contenidos	v
Lista de tablas	vii
Resumen	ix
Abstract	x
Introducción	xi
Capítulo I. Planteamiento del problema	16
1.1 Determinación del problema	16
1.2 Formulación del problema	21
1.3 Objetivos: generales y específicos	22
1.4 Importancia y alcance de la investigación	22
1.5 Limitaciones de la investigación	23
Capítulo II. Marco teórico	25
2.1 Antecedentes del problema	25
2.2 Bases Teóricas	29
2.3 Definición de términos	54
Capítulo III. Hipótesis y variables	56
3.1 Hipótesis	56
3.2 Variables	57
3.3 Operacionalización de variables	58
Capítulo IV. Metodología	59

4.1 Enfoque de la investigación	59
4.2 Tipo de investigación	59
4.3 Diseño de investigación	59
4.4 Población y muestra	61
4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información	63
4.6. Tratamiento estadístico	63
Capítulo V. Resultados	68
5.1. Validez y confiabilidad de los instrumentos	68
5.2. Presentación y análisis de los resultados	75
5.3. Discusión de los resultados	79
Conclusiones	84
Recomendaciones	86
Referencias	88
Apéndices	92

Lista de tablas

Tabla 1. Composición de la muestra por Sexo	61
Tabla 2. Composición de la muestra por Grupo de estudio	62
Tabla 3. Composición de la muestra por Edad	62
Tabla 4. Validez de Contenido por Criterio de Jueces de la Pre Prueba de Evaluación – área conceptual y procedimental	69
Tabla 5. Validez de Contenido por Criterio de Jueces de la Post Prueba de Evaluación – área conceptual y procedimental	70
Tabla 6. Validez de Contenido por Criterio de Jueces de la Prueba de Evaluación – área actitudinal	71
Tabla 7. Análisis de Ítems y Confiabilidad de la Pre Prueba de Evaluación – Área Teórico Conceptual	71
Tabla 8. Análisis de Ítems y Confiabilidad de la Pre Prueba de Evaluación – Área Técnico Procedimental	72
Tabla 9. Análisis de Ítems y Confiabilidad de la Prueba de Evaluación – Área Actitudinal	73
Tabla 10. Análisis de Ítems y Confiabilidad de la Post Prueba de Evaluación – Área Teórico Conceptual	74
Tabla 11. Análisis de Ítems y Confiabilidad de la Post Prueba de Evaluación – Área Técnico Procedimental	74
Tabla 12. Test de Bondad de Ajuste a la Curva Normal de Kolmogorov-	75

Smirnov de las variables estudiadas – Pre Test

Tabla 13. Test de Bondad de Ajuste a la Curva Normal de Kolmogorov- 76

Smirnov de las variables estudiadas – Post – Test

Tabla 14. Prueba Z de comparación de medias de los puntajes de las 76

Variables estudiadas por Grupo de Estudio – Pre Test

Tabla 15. Prueba Z de comparación de medias de los puntajes del 77

Rendimiento Académico por Grupo de Estudio – Post Test

Tabla 16. Prueba Z de comparación de medias de los puntajes del 78

Contenido teórico conceptual por Grupo de Estudio – Post Test

Tabla 17. Prueba Z de comparación de medias de los puntajes del 78

Contenido técnico procedimental por Grupo de Estudio – Post Test

Tabla 18. Prueba Z de comparación de medias de los puntajes del 79

Contenido Actitudinal por Grupo de Estudio – Post Test

Resumen

El objetivo básico de la presente investigación fue determinar *La utilidad práctica de los métodos activos, particularmente del método de aprendizaje cooperativo, en el aprendizaje del curso de Análisis Matemático I en estudiantes universitarios*. Para el efecto se realizó un estudio cuasi experimental con dos grupos, experimental y de control que intenta determinar la influencia que tiene la aplicación del método pedagógico citado. Se utilizaron dos cuestionarios de evaluación del aprendizaje de los contenidos procedimentales, conceptuales y actitudinales que se deben observar siempre en el desarrollo de una asignatura. Los análisis estadísticos a los que fue sometido, nos indican que las pruebas son válidas y confiables. Estas pruebas fueron aplicadas a 140 alumnos de dos aulas que llevaban el curso de Análisis Matemático I, que sirvieron de grupo experimental y de control. Los resultados estadísticos nos indican que en el Post-test efectuado, el grupo Experimental obtiene un mayor desempeño que el grupo de control, lo que significa que el método de aprendizaje cooperativo ha influido significativa y positivamente en el aprendizaje de los contenidos procedimentales, conceptuales y actitudinales.

Palabras claves: Aprendizaje, contenidos procedimentales, conceptuales y actitudinales, Rendimiento académico.

Abstract

The basic purpose of the current investigation was to determine *the practical utility of the active methods, in particular the method of cooperative learning in the learning of the subject of Mathematical Analysis I in university students*. For that reason, a quasi-experimental study was made with two groups, experimental and group of control, that tries to determine the influence the pedagogical method cited before has. Two questionnaires of evaluation of the learning of the procedural, conceptual and attitudinal contents that should be always observed in the development of a subject were used. The statistical analyses the tests were submitted to indicate us the tests are valid and reliable. These tests were applied to 140 students of two classrooms that took the subject of Mathematical Analysis I that served as experimental group and group of control. The statistical results show us that in the after test made, the experimental group obtains a higher performance than the group of control, which means that the method of cooperative learning has influenced significant and positively in the learning of the procedural, conceptual and attitudinal contents.

Key words: learning, procedural, conceptual and attitudinal contents, academic performance.

Introducción

La globalización del mundo, signo característico de nuestro tiempo, exige a los docentes universitarios el cumplimiento de nuevos retos surgidos en relación al proceso de enseñanza aprendizaje, por lo cual se deben de buscar estrategias didácticas que estén centradas en el aprendizaje significativo del participante, que vayan a mejorar los niveles de rendimiento académico, las habilidades, actitudes y la calidad de la formación profesional de los alumnos haciéndolos más competitivos, con los consecuentes beneficios que recibirían los miembros de la sociedad de parte de ellos.

La calidad de la educación, como expresión discursiva, se ha incorporado al lenguaje de políticos, educadores, investigadores y de la sociedad en general, pero, de qué calidad se habla: la relacionada con la infraestructura o cobertura de los servicios, mejorar los aprendizajes de los estudiantes, inscribirse en procesos de mejora de todos los actores educativos, ser más eficiente en el desempeño de tareas de la vida cotidiana; éstas y otras expresiones pueden ser parte de las respuestas de los diferentes actores. Se puede afirmar también que la gestión educativa se ha venido convirtiendo en una expresión de actualidad, pero ¿cómo se entiende?: como un quehacer que permite realizar las tareas por otros, como un cambio de nombre de la administración, o como una actitud de vida y de prácticas de innovación que permita avanzar hacia procesos de mejora, donde los actores educativos se inscriban de manera permanente en acciones que privilegien los aprendizajes de las comunidades escolares.

El Perú al igual que otros países de Latinoamérica, aún enfrenta grandes carencias de recursos por lo que la calidad educativa aún no alcanza los estándares adecuados que le permitan ofrecer un servicio de calidad. Por lo tanto, ha llegado la hora de empezar a preguntarse no solamente por la cantidad de instituciones educativas o incrementar la cobertura nacional; sino también de manera fundamental de reorientar las instituciones educativas existentes; que en suma respondan a las necesidades, demandas explícitas de la mayoría de la población, así como a sus expectativas de desarrollo de una determinada región o área geográfica.

En este contexto es que se han desarrollado una serie de métodos y estrategias para asegurar que los alumnos reciban los beneficios de la calidad de la educación. Bajo el influjo de la concepción constructivista se ha promovido cambios en el diseño mismo de las actividades que se llevan a cabo en el aula. De acuerdo con Pozo y Monereo (2001), la experiencia educativa actual debe ajustarse a las demandas de la creciente "civilización cognitiva" que promueve un perfil de estudiante autónomo, responsable, capaz de aprender a aprender, entre otros rasgos.

Éste ya no tan nuevo horizonte hacia donde debe encauzarse la formación académica en los diferentes niveles educativos, se articula con aquellas aproximaciones que asignan importancia fundamental a la experiencia social que tiene un grupo de estudiantes y cada persona individual en las transacciones e interacciones que a diario se efectúan en el contexto académico.

Si partimos de la idea de que la cognición humana está situada socialmente y debe a este proceso de construcción social su origen mismo entonces es posible plantear que la forma como las personas son capaces de llevar a cabo tales transacciones e interacciones sociales es uno de los factores de mayor relevancia a la hora de construir los aprendizajes. De allí el énfasis que se le ha dado a la consideración de formas cooperativas de aprendizaje en tanto se trata de una situación social en la cual lo importante es la noción de intercambio: co-construcción, coordinación, comunicación, negociación, consolidación.

Ciertamente, existe un contraste entre las formas de aprendizaje individual característico de anteriores concepciones acerca de la manera como se administra la instrucción y una aproximación que enfatiza más en los procesos mentales y la interacción humana que se fomentan en la dinámica de cualquier programa de aprendizaje de estrategias, sobre la base de planteamientos tales como los que proponen que los procesos están centrados en el estudiante más el entorno (Perkins, 1995).

Al considerar detenidamente la experiencia de trabajo individual en el aula tradicional, es posible extraer ciertas observaciones que caracterizan tal proceso: a) los estudiantes trabajan de manera aislada y si esto se extiende por periodos prolongados (o en todo caso, si sucede con frecuencia) puede disminuir la motivación personal e incrementar los sentimientos de frustración y ansiedad y la percepción de que el aprendizaje es una experiencia totalmente impersonal; y b) limita los recursos de los que los estudiantes se pueden servir para realizar un buen esfuerzo personal.

Por tanto, para superar tal "impasse" de lo real de la práctica académica, se requiere pensar en formas alternativas de conducir el proceso educativo, en sus diferentes dimensiones, incluyendo la evaluativa, que atiendan a la introducción de cambios en la aproximación instruccional del trabajo en el aula con el objetivo de aprovechar el potencial de recursos cognitivos que el ambiente cooperativo puede aportar y en el que el esquema de trabajo o estrategia fundamental es el pequeño grupo en el que las personas participantes asumen como un todo la responsabilidad frente a la tarea.

Lo que se debe resaltar de esta peculiar experiencia en el trabajo en el aula de clases es que se realiza en un contexto en el cual la interacción social habitual entre las personas participantes se desdibuja de su forma tradicional para dar paso a un nuevo esquema que permite un acceso diferente al conocimiento, a partir de la cognición repartida o bien, distribuida, tanto física (materiales instruccionales diseñados con enfoque metacomprendivo), social (trabajo en parejas y pequeños grupos de parejas ejecutivas) y simbólicamente (producción escrita, estrategias de organización, etc.) entre los sujetos.

Los procedimientos de aprendizaje cooperativo inducen efectos cognitivos y afectivos beneficiosos en los aprendices que los practican. En cuanto al pensamiento, esta interdependencia positiva exige en el alumno un procesamiento activo de la información que fuerza a representar y reelaborar de forma activa los argumentos personales; provoca cierta incertidumbre sobre lo acertado de los propios puntos de

vista y, finalmente, desencadena un afán por la búsqueda de más información y una alta curiosidad por la ciencia. En cuanto a lo afectivo, se ha encontrado mayor satisfacción y orgullo por el propio rendimiento, menor grado de ansiedad y miedo al fracaso, y motivación de carácter intrínseco.

El presente trabajo se organiza en cuatro capítulos los mismos que están divididos de la siguiente manera:

En el primer capítulo se expone el marco teórico, los antecedentes de la investigación y las bases teóricas que fundamentan el estudio, así mismo se expone la definición de términos básicos.

En el segundo capítulo se expone el planteamiento del problema, la determinación del Problema los problemas específicos, la Justificación de la Investigación y las limitaciones de la misma.

En el tercer capítulo se expone la metodología, la propuesta de objetivos, los objetivos generales y específicos, las Hipótesis y las Variables. El método y el diseño de investigación, la población y la muestra.

En el cuarto capítulo se presentan los instrumentos de recolección de datos y el tratamiento estadístico de los mismos, se exponen también los resultados de la investigación, la discusión de los resultados, las conclusiones y las recomendaciones.

Capítulo I

Planteamiento del Problema

1.1 Determinación del Problema

La enseñanza tradicional de temas de matemática tiende a centrarse en una práctica algorítmica y algebraica basada en el estudio repetitivo y a evaluar sobre las competencias adquiridas en este dominio. Los profesores, al desarrollar un tema de matemática consideran que la resolución de problemas es un componente necesario del proceso de la enseñanza - aprendizaje de esta asignatura.

Este factor se torna en un componente importante relacionado con el éxito del estudio de las mismas, puesto que el propósito central de la intervención educativa es que los alumnos se conviertan en aprendices exitosos, así como pensadores críticos y planificadores activos de su propio aprendizaje, se asume que la resolución de problemas hará que el estudiante vea la necesidad de fortalecer más sus conocimientos, para poder enfrentar retos cada vez más difíciles, porque modelar una función en cualquier nivel de las matemáticas, o en otras asignaturas requiere de habilidades creadoras que muchas veces no afloran sino es con la práctica.

Tal vez por estas razones la enseñanza de la matemática constituye uno de los mayores desafíos de la educación actual, ya que su aprendizaje trae aparejado numerosas dificultades relacionadas con un pensamiento de orden superior en el que se encuentran implicados procesos tales como la abstracción, el análisis y la demostración. A veces se supone que los alumnos fracasan por no llegar con una preparación

adecuada, no saben álgebra, no conocen las propiedades de los números, las características de las desigualdades, no saben geometría, etc. Pero los alumnos pueden tener todos estos conocimientos y fracasar en el estudio de la matemática.

Estas formas de enseñanza y las dificultades que se señalan, efectivamente son comunes en los cursos de matemática y es que generalmente se presenta a los objetos matemáticos como algo ya acabado y alejado de la realidad. Esto puede ocasionar que el curso carezca de sentido para el alumno, que los significados de los objetos matemáticos sean pobres, que se le dificulte usarlos en contextos distintos del analítico, en problemas no rutinarios y para modelar situaciones planteadas en contextos extra matemáticos e interpretar los resultados de los problemas una vez que estos han sido solucionados.

El maestro de matemática que conduce a sus alumnos al logro del valor formativo de dicha asignatura, no sólo piensa en el valor instrumental de la matemática sino en el propio desarrollo del alumnos en tanto se debe generar el pensamiento lógico deductivo, la capacidad de generalización, la capacidad de abstracción, simbolización e imaginación y en la motivación necesaria para alcanzar las metas que se ha establecido.

Sin embargo la realidad nos presenta un cuadro bastante difícil y que se expresa, por ejemplo, en los últimos resultados de la evaluación Pisa. En el área de matemática el Perú ocupa el puesto 60. El 73,5% de los estudiantes ni siquiera alcanzan el nivel 2 de la prueba y sólo el 0,1% logra alcanzar el máximo nivel (nivel 6). En el área de ciencias, el

Perú ocupa el puesto 63, el 68,3% de los estudiantes no alcanza el nivel 2 y el 0% logra el máximo nivel.

En resumen, el Perú, al ser evaluado nuevamente mediante la pruebas PISA después de 9 años, no ha mejorado a pesar de los esfuerzos realizados y por el contrario se considera que estos resultados podrían estar ocultando las diferencias económicas, sociales y culturales que existen en nuestro país. Así por ejemplo, el rendimiento es menor en estudiantes que viven en pequeños pueblos que aquellos que se ubican en las grandes ciudades. Asimismo, existen también diferencias en el rendimiento según el género de los estudiantes.

Por otra parte estos resultados evidencian los graves problemas en los procesos de enseñanza-aprendizaje en las aulas de las escuelas públicas peruanas, las mismas que luego son trasladadas al sistema universitario con las dificultades que eso significa para los estudiantes. Por estas razones es que el docente y su capacidad para hacer efectiva la enseñanza han sido puestos en el centro del debate, por lo que se impone cambiar sustantivamente los métodos de enseñanza que le permitan al alumno un aprendizaje más sólido y eficiente.

En esta perspectiva la educación se encuentra en un momento de transformación de los conocimientos, métodos y técnicas que les permitan desarrollar en los alumnos las habilidades y competencias necesarias que les permita insertarse en el mundo laboral sin mayor problema. En este camino el desarrollo de las metodologías activas, tienen un

papel de primer orden en tanto pretenden convertir a los alumnos en constructores de su propio conocimiento.

La investigación educativa ha estudiado preferentemente tres estructuras de organización de la clase: individualista, competitiva y cooperativa. La individualista se caracteriza por el trabajo solitario de un alumno que persigue unos objetivos independientes y no relacionados con los de otros. En la competitiva, las metas de los individuos están tan separadas entre sí y son tan antitéticas que la obtención de lo pretendido por parte de unos conlleva la no consecución automática por parte de los demás. En la estructura cooperativa, los fines se alcanzan si y sólo si todos los individuos llegan a ellos.

En la escuela, la organización competitiva de la clase tiene consecuencias que deben ser controladas. En un grupo competitivo, lo que importa es ser el primero y ganar más y antes que los demás. No es difícil descubrir indicios de esta lucha contra los demás en nuestras aulas de adolescentes y universitarios. Competir implica, de entrada, la idea de igualar en calidad una cosa con otra o una acción con otra. Pero, tras las actividades competitivas dentro del aula, también se esconde la idea de rivalidad y lucha entre iguales, la búsqueda de los resultados más beneficiosos para uno con exclusión de los otros y la recompensa única y diferencial (todo para uno, nada para el resto).

Las tareas que favorecen un aprendizaje cooperativo en la clase se ofrecen como una alternativa productiva a la competición y al individualismo, no como la solución a todos los problemas educativos. Al cooperar, se produce una interacción importante en la que las acciones de uno contribuyen a la consecución de todos y cada uno, se pretende el beneficio mutuo y las recompensas son compartidas.

El aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica en la enseñanza, permite a los educadores darse cuenta de la importancia de la interacción que se establece entre el alumno y los contenidos o materiales de aprendizaje y también plantear diversas estrategias cognitivas para orientar dicha interacción eficazmente. No obstante, de igual o mayor importancia son las interacciones que establece el alumno con las personas que lo rodean, por lo cual no puede dejarse de lado el análisis de la influencia educativa que ejerce el docente y los compañeros de clases.

Desde esta perspectiva el aprendizaje cooperativo como propuesta metodológica abraza la visión social y colaborativa del aprendizaje y hace del grupo el protagonista de la didáctica, por lo que su aplicación en el aula de clase puede resultar interesante para estimular contextos de enseñanza que pueden resultar complejos sobre todo si hablamos de las ciencias que tienen que hacer con el cuidado y reparación de la salud de los seres humanos.

El propósito de la presente investigación es determinar si la aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo mejora el rendimiento académico del curso de Análisis

Matemático I en una muestra de estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura, lo que nos permitiría proponer la utilización generalizada de este método para la enseñanza aprendizaje de los cursos de matemática.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General

Considerando las argumentaciones realizadas hasta aquí, vamos a exponer nuestro problema de investigación de la siguiente manera:

¿Cuál es la influencia de la aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo en el rendimiento académico del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011?

1.2.2 Problemas Específicos

¿Qué influencia tiene la aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo en el contenido teórico conceptual del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011?

¿Qué influencia tiene la aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo en el contenido técnico procedimental del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011?

¿Qué influencia tiene la aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo en el cambio actitudinal respecto del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

O.G: Determinar la influencia de la aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo en el Rendimiento Académico del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.

1.3.1. Objetivos específicos

O.E.1: Determinar la influencia que tiene la aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo en el contenido teórico conceptual del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.

O.E.2: Determinar la influencia que tiene la aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo en el contenido técnico procedimental del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.

O.E.3: Determinar la influencia que tiene la aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo en el cambio actitudinal respecto del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.

1.4 Importancia y alcance de la investigación

Es nuestra opinión que la formación académica y profesional del futuro ingeniero es fundamental, en tanto debe ser un aporte importante a la dinámica social de cambios en el país. Sin embargo, todavía en nuestra Universidad el método pedagógico que más

se utiliza entre los docentes es la clase Magistral. Son pocos los que utilizan otros métodos en el proceso enseñanza-aprendizaje, razón por la cual en estos últimos tiempos estos sistemas son sometidos a constante crítica por ser memorística, arbitraria y enciclopédica específicamente en los cursos que corresponden a nuestra profesión.

Al investigar el problema en referencia, el autor justifica su estudio del modo siguiente:

Va a poner un método de enseñanza activo que puede resultar una alternativa en una especialidad como la de ingeniería que tradicionalmente se ha resistido a introducir propuestas pedagógicas en los procesos de enseñanza aprendizaje. Consideramos que es tiempo que empecemos a darnos cuenta que la pedagogía tiene muchas cosas que enseñarnos y nosotros tenemos muchas cosas que aprender de ella, si acaso queremos mejorar los niveles de formación profesional de nuestros alumnos.

Los resultados de esta Investigación deben servir de base para el desarrollo de nuevos estudios que permitan experimentar con nuevos métodos de enseñanza de tal manera que se pueda enriquecer la labor educativa en la formación profesional del estudiante universitario.

1.5 Limitaciones de la investigación

El factor tiempo establecido para la ejecución de la investigación, es un factor limitante en tanto la investigadora debe compartir este trabajo con su actividad laboral.

Es también una limitación importante el no contar con apoyo económico por parte de instituciones gubernamentales o privadas. Infelizmente en nuestro país la investigación científica no está lo suficientemente valorada como para que se disponga

de los recursos suficientes que permitan financiar trabajos planeados desde la Universidad.

A pesar de estas dificultades, la presente investigación será llevada adelante por la investigadora segura de que su contribución será importante para la nación.

Capítulo II

Marco teórico

2.1 Antecedentes de la investigación

Las investigaciones que realizamos en distintos centros académicos nos permitieron encontrar los siguientes trabajos de investigación que se han realizado y que se encuentra vinculados al presente estudio. A continuación mencionamos a los siguientes:

Ruiz Varela, D. (2012), de la Universidad de Valladolid desarrollo la tesis doctoral “La influencia del trabajo cooperativo en el aprendizaje del área de economía en la enseñanza secundaria”. Esta investigación plantea, desarrolla y evalúa los resultados y logros de aplicar una metodología cooperativa en el aprendizaje de nociones económico-empresariales y en la adquisición de las competencias básicas de *aprender a aprender* y *social ciudadana* en las asignaturas de Iniciativa Emprendedora (4º E.S.O.) y Economía (1º Bachillerato).

El plan de intervención y trabajo cooperativo se ha aplicado en cuatro grupos de estudiantes durante el segundo trimestre escolar, buscando comparar sus resultados con los obtenidos con una metodología expositiva tradicional. Para ello se ha seguido un modelo de actuación basado en la investigación-acción, en donde, para la recogida de datos, se ha utilizado un amplio abanico de instrumentos (cuestionarios, entrevistas, notas de campo, sociogramas...). En el caso del aprendizaje de nociones económicas se ha contado, además, con un grupo de control.

El análisis de los datos obtenidos arroja unos resultados que permiten establecer una mejora en el aprendizaje de los contenidos económicos, especialmente en la enseñanza obligatoria, debido a las técnicas cooperativas empleadas y a la combinación de estas con un aprendizaje basado en un proyecto empresarial simulado. Los contenidos procedimentales son dominados con mayor calidad y permanencia que los conceptuales fruto del cambio metodológico. Los resultados académicos han mejorado, por término medio, en todos los casos con el nuevo método y ha supuesto una mejora real de las calificaciones en dos tercios del alumnado. Hemos podido comprobar, también, que la heterogeneidad se constituye en un factor clave del logro de la competencia *aprender a aprender*, cuya mejora, tras la aplicación cooperativa, tiene mayor incidencia en lo que respecta al autoaprendizaje y motivación hacia este.

Chumba Segura, R. (2009) de la Universidad de Yucatán elaboro la tesis de maestría “El aprendizaje cooperativo y la deserción escolar en la licenciatura en contaduría y administración del centro de estudios superiores CTM”. La deserción estudiantil universitaria, representa uno de los problemas actuales de la educación en México. Conocer las causas que originan el abandono de los estudiantes de las instituciones escolares, permite proponer modelos de retención como estrategia académica, entendiéndose como procedimientos que incluyen técnicas, operaciones o actividades, que persiguen un propósito determinado. Un plan de retención, por definición, es un conjunto de metas claras y específicas con sus respectivas estrategias y actividades que, en conjunto, llevan al logro de las metas esbozadas en el plan.

Este estudio se enfocó en aplicar el aprendizaje cooperativo como estrategia de retención y determinar las percepciones de los estudiantes al respecto, así como el conocer las habilidades que los estudiantes adquirieron por medio de esta experiencia.

Los resultados nos demuestran que el aprendizaje cooperativo, es considerado como positivo por los estudiantes, y aporta grandes beneficios al aprendizaje, además puede proveerle al alumno, herramientas que les permitirán un mejor desempeño académico y una mejor adaptación e integración al centro escolar.

Salazar López, J. (2008) de la Universidad Autónoma de Yucatán, desarrollo la tesis de Maestría “Aprendizaje Cooperativo y el Rendimiento Académico en Matemáticas de Bachillerato”. El presente es un estudio cuasiexperimental cuyo objetivo fue determinar la efectividad del método G4 en el rendimiento académico de estudiantes del quinto semestre de bachillerato en la asignatura Matemáticas V.

El método del modelo G4 es una propuesta diferente para enfrentar la dificultad atribuida al aprendizaje de las matemáticas; se centra en el estudiante, aunado a la actividad docente del profesor; y el trabajo en el aula parte de conformar grupos cooperativos de cuatro estudiantes de alto, mediano y bajo rendimiento; haciendo énfasis en el desempeño cooperativo mediante actividades y tareas diseñadas para tal propósito.

El diseño de investigación utilizado fue un *Diseño de Series Cronológicas con Repetición del Estímulo*. Se contó con la participación de 373 estudiantes: 200 sujetos del género femenino y 173 del género masculino distribuidos en nueve grupos intactos.

Tres profesores sensibilizados con el modelo, debido a su participación en la construcción del método, tuvieron a su cargo tanto un grupo experimental (E1) como uno de control (C1). Tres profesores diferentes, no sensibilizados con el modelo, tuvieron a su cargo otros tres grupos de control (C2).

El análisis se hizo en base a las calificaciones de la evaluación sumativa de los dos parciales de Matemáticas V de cada estudiante en el semestre. Los resultados indicaron que no se encontró diferencia significativa con respecto a las calificaciones entre los grupos E1, C1 y C2, así como tampoco entre los alumnos de bajo rendimiento de los diferentes grupos. Tampoco se encontró diferencia significativa entre las calificaciones de varones y mujeres que utilizaron el método G4 en los grupos E1.

Walter Olivas Rafael (Tesis UNFV 2003) presentó el trabajo "Efectos de dos Estrategias Metodológicas sobre los Resultados del Aprendizaje en el área de Matemática y Satisfacción con el Proceso Instruccional en Estudiantes del Primer Año de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco", para optar el grado de Maestro en Educación. En este trabajo encontró que los alumnos que recibieron la metodología activa presentaron mayores rendimientos que los alumnos que recibieron el curso por el método tradicional. Igualmente encontró que existen correlaciones entre el rendimiento académico y la satisfacción con el proceso instruccional recibido.

Walter Casimiro Urcos (Tesis UNE 2002) realizo la siguiente investigación “La Influencia del Método de Proyectos en el Rendimiento Académico en el Área de Electrónica Industrial de la Universidad Nacional de Educación” para optar el grado de Magíster en Educación. En esta investigación de carácter experimental, con dos grupos de trabajo (Grupo experimental y grupo de control) el autor comprobó que el método de proyectos influye positivamente en el rendimiento académico de los alumnos por lo que debemos considerarlo una alternativa viable para la enseñanza de los cursos de esta área académica.

Víctor Cevallos Terán (Tesis UNFV 2002), de la universidad Nacional Federico Villarreal realizo la investigación conducente al grado de maestro en docencia universitaria "Influencia del Método Activo Participativo en el aprendizaje del Curso de Cirugía de Adiestramiento Bucomaxilo Facial, en los Alumnos de la Facultad de Odontología", para optar el grado de Maestro en Educación. Esta es una investigación que presenta un diseño cuasiexperimental con pre prueba y post prueba y grupo de control. Los resultados encontrados nos indican que los alumnos del grupo experimental presentaron niveles más altos de rendimiento académico que los alumnos preparados bajo el método tradicional.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Los Nuevos Retos de la Educación Superior

Los desafíos que en la actualidad enfrenta la Educación Superior constituyen un reto para la sociedad civil organizada, lo que la obliga a generar las bases y condiciones

necesarias para situarla en una mejor posición y de esta manera dar una respuesta más satisfactoria a las necesidades presentes y futuras del desarrollo humano sostenible.

La Universidad tiene que adoptar todos los medios necesarios para responder por el más alto nivel de servicios que presta a la comunidad en lo social, cultural, educativo, tecnológico y científico. La educación generalmente es un instrumento esencial para enfrentar exitosamente los desafíos del mundo moderno y ser suficiente para formar ciudadanos capaces de construir una sociedad más justa y abierta, fundamentada en la solidaridad y el respeto de los derechos humanos, sin olvidar que es un elemento insustituible para el desarrollo social, la lucha contra la pobreza y la formación de la cultura de la paz.

La educación superior debe reforzar sus funciones de servicio a la sociedad a que pertenece y especialmente a sus actividades encaminadas a erradicar la pobreza, la intolerancia, la violencia, el analfabetismo, el deterioro del medio ambiente, la enfermedad etc., mediante un planteamiento interdisciplinario que le permita facilitar y analizar los problemas, dándoles la mejor solución a estos.

La educación en general tiene un imperativo a nivel mundial, como es la de producir una transformación en el actual proceso de enseñanza aprendizaje. Debemos dejar atrás ese romanticismo de estar anclados en un pasado, teniendo al profesor como protagonista de este proceso, mientras que el educando sigue conservando una actitud pasiva, no creativa, ni reflexiva, ni investigativa, no más educación que reprima el pensamiento del educando.

Los nuevos adelantos de la ciencia y tecnología moderna están forzando a la educación a realizar un cambio, es decir, a promover una revolución de su pedagogía tradicional, que comprometa al sector educativo tanto público como privado, como también a la necesidad de analizar y estudiar la renovación del proyecto educativo tradicional para terminar con los profesores de papel y de apuntes, por otros que desarrollen una actitud estimulante del aprendizaje del estudiante y por consiguiente incentivar el desarrollo mental de éste, con una nueva pedagogía que reemplace los conocimientos aislados por otros integrados, por una evaluación que deje de ser subjetiva por otra objetiva y directa, una educación donde el conocimiento no se considere como una meta o fin, sino como un instrumento que permita el desarrollo de las facultades mentales del educando, que le facilite construir un ser creativo, reflexivo e investigativo.

Tenemos que reconocer que hemos transitado muchos años por una educación que no nos ha enseñado a pensar, en donde al estudiante no se le respeta, ni se le reconoce como un pensador, ha sido una educación que le ahorra la angustia de pensar y que viene confundiendo la educación con la información; una educación que transmite datos o saberes que otros produjeron y que no nos permite pensar, pero sí produce una represión mental en el educando, que le inhibe el deseo de aprender.

Lo anterior nos obliga a no seguir siendo indiferentes ante esta realidad, ha llegado el momento de terminar con ese pragmatismo y utilitarismo arrogante de una

educación que termina embruteciéndonos. Tenemos que impulsar otra educación que facilite el desarrollo de los centros superiores de la inteligencia y que el conocimiento sea un bien social y no pueda ser considerado como una simple mercancía sujeta a las reglas del mercado; que su futuro no esté enmarcado, ni supeditado a las necesidades del mercado laboral del sector productivo o social, sino que el educando sea capaz de pensar, de generar su propia empresa y crear oportunidades de trabajo para los demás.

Consideramos que este debe ser el modelo del profesional que hay que producir y formar, que tengan máxima independencia de los demás, que sean autónomos en su desempeño profesional para que así pueda hacerle frente al reto científico- tecnológico del próximo siglo. Es hora de revivir a nivel mundial el interés público por la educación superior y por el proceso de transmisión y generación de conocimientos y resaltar su papel estratégico como factor clave en el desarrollo humano sostenible.

El nuevo método pedagógico recomendado no debe ponerse sólo al servicio de la memoria, sino también de la facultad de comprensión, de la actitud para labores prácticas de creatividad e investigación, es decir, una pedagogía que sea estimuladora del pensamiento del educando, por lo tanto tenemos que romper el modelo tradicional hasta hoy imperante, en el cual el educando marcha al unísono con el sistema para seguir produciendo más burócratas, en un mundo donde la ciencia y la tecnología moderna nos sorprende frecuentemente con nuevos modelos tecnológicos y científicos que obliga a poner en funcionamiento un proyecto pedagógico que genere en el estudiante máxima independencia de los demás en su desempeño profesional.

2.2.2 Generalidades sobre el Método de Enseñanza

En el proceso educativo existen dos grandes protagonistas: el profesor y los alumnos. Desde el punto de vista del primero, un eje importante lo constituyen los métodos de enseñanza, los cuales suponen objetivos seleccionados y secuenciados por parte del docente para lograr las metas pedagógicas que se ha propuesto. Dichos métodos corresponden a una determinada interpretación de la actividad educativa cuyo principal objetivo es convertirse en guía para orientar y desarrollar la práctica educativa.

Desde el punto de vista de los alumnos, principales receptores de estas prácticas, se pueden considerar como entes activos que no sólo reciben el saber sino que lo interpretan y reelaboran desarrollando además de un saber conceptual acerca del mundo- una serie de habilidades y saberes referidos a su hacer cognitivo.

En el aula, los métodos actúan como referentes que guían, pero no determinan la acción. El profesor al actuar si bien puede seguir un determinado método debe considerar los elementos presentes y las incidencias imprevistas, y además está sujeto a un conjunto de decisiones que no son de su responsabilidad exclusiva. Sin embargo, sea cual sea la influencia desde y hacia el profesor en la experiencia práctica cotidiana, lo cierto es que él necesita recurrir a ciertos referentes que guíen, fundamenten y justifiquen su actuación, es decir, necesita métodos que sirvan para planificar, para contextualizar y jerarquizar las metas y finalidades de la educación, (Coll 2008).

Al abordar el estudio de los métodos de enseñanza, es necesario partir de una Conceptualización filosófica del mismo como condición previa para la comprensión de estos. "Desde el punto de vista de la filosofía, el método no es más que un sistema de reglas que determinan las clases de los posibles sistemas de operaciones partiendo de ciertas situaciones iniciales condicionan un objetivo determinado", (Klingberg 1990).

Por tanto el método es en sentido general un medio para lograr un propósito, una reflexión acerca de los posibles caminos que se pueden seguir para lograr un objetivo, por lo que el método tiene función de medio y carácter final. El método de enseñanza es el medio que utiliza la didáctica para la orientación del proceso enseñanza-aprendizaje. La característica principal del método de enseñanza consiste en que va dirigida a un objetivo, e incluye las operaciones y acciones dirigidas al logro de este, como son: la planificación y sistematización adecuada.

Los distintos modelos educativos que se han sucedido en cada momento, han pretendido ayudar a formar a los más jóvenes para que pudieran desenvolverse posteriormente como adultos en la sociedad que les tocará vivir. Plena conciencia de esta situación debe tomar el estado, que sabe que por imperativo, económico y social debe invertir en la Educación para que el país pueda eficientemente en el presente siglo, en donde la mayor fuente de riqueza es la Educación.

Las Reformas Educativas implementadas dentro del marco de la Modernización de la Educación, buscan mejorar la calidad, revitalizar la enseñanza en todos los niveles;

luchar contra el fracaso escolar y propiciar estructuras que permitan al estudiante prepararse para toda la vida. Estas nuevas propuestas conllevan cambios metodológicos con los cuales se intenta facilitar la enseñanza-aprendizaje.

2.2.3 Elementos Teóricos del Aprendizaje Cooperativo

El trabajo Cooperativo se apoya en diversos estudios e investigaciones realizadas a través de los tiempos, podemos señalar los siguientes planteamientos con sus respectivos autores.

La historia nos señala a infatigables hombres, fieles seguidores del trabajo cooperativo como medio eficaz de progreso de los pueblos y naciones.

En la antigüedad podemos citar a Saint Simon, Robert Owen, Carlos Fourier y a Charles Gide quien se le considera el “Maestro de la Cooperación”; quien por su clara visión fijó las bases eternas del sistema cooperativo que permitía al hombre su superación.

En la contemporaneidad encontramos a Johnson y Johnson (1999) toma los planteamientos de Kurt Lewin en donde la esencia de un grupo es la interdependencia social entre sus miembros.

En la Teoría del Desarrollo Cognitivo con los trabajos de Piaget quien manifestaba que cuando los individuos cooperan en el medio, ocurre un conflicto socio-cognitivo que crea un desequilibrio, que a su vez estimula el desarrollo cognitivo.

En la Teoría del Desarrollo Conductista con Skinner, se enfoca en las contingencias grupales las acciones seguidas de recompensas que motivaban a los grupos en su trabajo cooperativo.

Para Hassard (1990) el trabajo cooperativo es un abordaje de la enseñanza en el que los grupos de estudiantes trabajan juntos para resolver problemas y para determinar tareas de aprendizaje.

Coll y Solé (1990) manifiestan el concepto de interacción educativa como situaciones en donde los protagonistas actúan simultáneamente y recíprocamente en un contexto determinado, en torno a una tarea o un contenido de aprendizaje con el único fin de lograr objetivos claramente determinados.

Colomina (1990) dice que el trabajo en equipo cooperativo tiene buenos efectos en el rendimiento académico de los participantes así como las relaciones socioafectivas que se establecen entre ellos.

Mario Carretero (2000) plantea que el conocimiento no es una copia de la realidad, sino que se construye de la realidad del interactuar del ser humano.

Violeta Barreto (1994) nos dice que el aprendizaje cooperativo es aquel en que el alumno construye su propio conocimiento mediante un complejo proceso interactivo en el que intervienen tres elementos claves: los alumnos, el contenido y el profesor que actúa como facilitador y mediador entre ambos.

Vigostky (1999), manifiesta que el aprendizaje cooperativo requiere de grupos de estudios y trabajo. En primera instancia, porque es en el trabajo en grupo donde los docentes y los alumnos pueden cooperar con los menos favorecidos en su desarrollo cognitivo, tener acceso al conocimiento o mejorar sus aprendizajes.

Teniendo en cuenta todos estos planeamientos somos convencidos de la importancia que tiene el trabajo cooperativo en la educación.

2.2.3.1 Concepto de Trabajo Cooperativo.

Anteriormente era muy reducido el significado, porque sólo nos remitimos a conceptos limitantes y elitistas como lo era: grupo de personas organizadas para un servicio o investigación determinada.

El trabajo cooperativo lo hemos de entender como agrupación de personas que orientan sus esfuerzos para obtener resultados satisfactorios en el manejo de un tema o trabajo común.

Ezequiel Ander-Egg (1999), plantea el siguiente concepto:

“Se trata de un conjunto de personas que tienen un alto nivel de capacidad operativa de cara al logro de determinados objetivos y a la realización de actividades orientadas a la consecución de los mismos. El trabajo individual y colectivo se realiza con un espíritu de complementación, mediante una adecuada coordinación y articulación de tareas, y en un clima de respeto y confianza mutua altamente satisfactorio”.

2.2.3.2 Aprendizaje Cooperativo en el Proceso del Aprendizaje.

Las raíces intelectuales del aprendizaje cooperativo encuentran en una tradición educativa que enfatiza un pensamiento y una práctica democráticos, en el aprendizaje activo y en el respeto al pluralismo en sociedades multiculturales.

Al realizar actividades académicas cooperativas, los individuos establecen metas que son benéficas para sí mismos y para los demás miembros del grupo, buscando así maximizar tanto su aprendizaje como el de los de otros. El equipo trabaja junto hasta que todos los miembros del grupo han entendido y completado la actividad con éxito.

Cabe decir que las relaciones entre iguales pueden incluso constituir para algunos estudiantes las primeras relaciones en cuyo ser tienen lugar aspectos como la socialización, la adquisición de competencias sociales el control de los impulsos agresivos, la relativización de los puntos de vista, el incremento de las aspiraciones e incluso el rendimiento académico.

El trabajo en equipo cooperativo tiene efectos en el rendimiento académico de las participantes así como en las relaciones socioafectivas que se establecen entre ellos. Se usa el aprendizaje cooperativo como estrategia para disminuir la dependencia de los estudiantes de sus profesores y aumentar la responsabilidad de los estudiantes por su propio aprendizaje. El aprendizaje cooperativo también modela los procesos que los científicos usan al colaborar y aumentar la obediencia en el salón de clases.

El espíritu de investigación, inherente a todo ser humano, vive inherente en el niño. Todo lo cerrado despierta curiosidad. Nada se escaparía a ella, si solo se atreviese a abrir, a forzar, a desarmar.

Una escuela preocupada por movilizar en la mayor medida posible las energías espirituales del niño tendrá en cuenta y aprovechará esa peculiaridad. Obtener resultados por investigación propia es más valioso, desde muchos puntos de vista, que estudiar lo que otros han descubierto. No solo porque así profundizamos mucho más en la materia, sino porque la indagación propia exige más de nuestro espíritu. Se desarrollan aptitudes que el mero estudio jamás requiere y por ende nunca fomenta: tenemos que proyectar, establecer contacto con la realidad, tratar a los hombres, clasificar, juzgar, comparar y finalmente exponer lo elaborado para hacerlo accesible a los demás.

Para (Hassard 1990) “El aprendizaje cooperativo es un abordaje de la enseñanza en el que grupos de estudiantes trabajan juntos para resolver problemas y para terminar tareas de aprendizaje. Es un intento deliberado de influir en la cultura del salón de clases

mediante el estímulo de acciones cooperativas en el salón de clases. La enseñanza cooperativa es una estrategia fácil de integrar con el enfoque de la indagación al enseñar”.

Particularmente consideramos que el trabajo cooperativo nos ayuda a agilizar la enseñanza-aprendizaje en las aulas de clase, ya que permite que los estudiantes luego de estimularse puedan ayudarse mutuamente a desarrollar las tareas asignadas, no obstante el arreglo para el aprendizaje cooperativo significa algo más que sentar un grupo de estudiantes bastante cerca y decirles que se ayuden los unos a los otros.

En el aprendizaje cooperativo hay cuatro elementos básicos que pueden ser parte de un modelo del mismo. Un grupo pequeño, verdaderamente cooperativo se estructura cuidadosamente para asegurar:

- Interacción cara a cara.
- Responsabilidad individual.
- Interdependencia positiva.
- Desarrollo de estrategias sociales.

La enseñanza está cambiando. El viejo paradigma se está reemplazando por un paradigma nuevo que se basa en la teoría y en los resultados de la investigación con clara aplicación en la enseñanza. La percepción de la enseñanza que tienen los

educadores hoy día implica una visión de la enseñanza en términos de variadas actividades importantes:

- Los estudiantes construyen, descubren y extienden su propio conocimiento.
- El aprendizaje es algo que hace el aprendiz y no algo que se le hace a él.
- Los esfuerzos del educador llevan la intención de desarrollar talentos y competencias en los estudiantes.
- Toda educación es un proceso interpersonal que puede ocurrir solo a través de la interacción personal.

Cuando se trabaja en una actividad que usa el aprendizaje cooperativo, el grupo de estudiantes en la clase trabaja junto durante un periodo de tiempo que va de una hora de clases hasta varias semanas para lograr las metas de aprendizaje que han compartido, al igual que se terminan las tareas y asignaciones específicas.

Hay una gran variedad de formas para estructurar los grupos de aprendizaje cooperativo algunos de ellos serían para:

- Aprender información nueva.
- Lograr la solución de problemas.
- Realizar experimentos de ciencia.

- Trabajar en una redacción de una composición.

Para Johnson, Johnson y Holubec (1999) “El profesor tiene un papel de seis partes en el aprendizaje cooperativo formal.

- Especificar los objetivos de la clase.
- Tomar decisiones previas acerca de los grupos de aprendizaje, el arreglo del salón y distribución de materiales dentro del grupo.
- Explicar la estructura de la tarea y de la meta a los estudiantes.
- Iniciar la clase de aprendizaje cooperativo.
- Monitorear la efectividad de los grupos de aprendizaje cooperativo e intervenir de ser necesario.
- Evaluar los logros de los estudiantes y ayudarlos en la discusión de cuan bien ellos colaboraron unos con los otros”

Vigostky (1999) “Sostiene y reconoce que el aprendizaje es un proceso cognoscitivo que requiere el uso de instrumentos físicos y herramientas psicológicas y socioculturales (pensamientos y lenguaje) que miden favorablemente el logro de los aprendizajes superiores en los aprendices”.

Para aprender el estudiante debe poseer un óptimo desarrollo cognitivo pero, a su vez, también debe hacer uso de instrumentos psicológicos o herramientas socioculturales, para aprender. Entre más uso haga de ellos y más los domine, más capacidad y estrategias cognitivas y metacognitivas desarrollará para aprender autónomamente y autorregular su aprendizaje.

2.2.3.3 La Colaboración del Docente y Compañeros en el Aprendizaje Cooperativo o Colaborativo.

Es importante destacar que aquí se le da igual importancia a la colaboración del docente a la que realizan otros compañeros más competentes. Un estudiante sobresaliente, no sólo en lo académico, sino también en su desarrollo cognoscitivo, puede ser y constituirse en una verdadera ayuda pedagógica en el aprendizaje de los menos capacitados o que requieren de más colaboración.

Realmente, no es fácil lograr que los estudiantes más competentes se presten para ayudar a los menos capacitados o que requieren de más colaboración.

En cuanto al educador que desee implementar la estrategia del aprendizaje colaborativo apoyado en la pedagogía Vigostkyana, debe ser un profundo conocedor de la dinámica de los grupos de estudio y aprendizaje, ya que aquí no se trata de hacer una síntesis de contenidos para el logro de aprendizajes consignados por el docente, de lo que se trata es de que en ello impere el compromiso con la colaboración para que los

que más saben, más entienden, más comprenden y más estrategias de pensamiento han desarrollado para “aprender a aprender” colaboren con los que poseen un nivel de desarrollo inferior y estén interesados en lograr aprendizajes significativos.

El aprendizaje cooperativo requiere de grupos de estudio y trabajo. En primera instancia, porque es en el trabajo en grupo donde los docentes o los compañeros más pueden colaborar con los menos favorecidos en su desarrollo cognitivo, acceso al conocimiento o mejorar sus aprendizajes.

El aprendizaje cooperativo según la perspectiva requiere de fijación bien clara del contexto en el cual el sujeto, puede aprender o sea la zona de desarrollo próxima, que potencia aprendizajes superiores.

En los grupos de estudio y aprendizaje para el aprendizaje cooperativo, es vital considerar y tomar en cuenta que los estudiantes más capaces y que se impliquen en la colaboración, deben tener un alto grado de seguridad en sí mismos, y sobre todo, demostrar una gran capacidad de razonamiento en la solución de problemas y en la puesta en práctica de estrategias para tomar decisiones.

Cabe destacar que estos atributos personales e intelectuales en los estudiantes que orientan el aprendizaje de los demás compañeros, sobre todo los que más necesitan ayuda, perderán confianza en dicho tutelaje en vez de ayudar al logro de aprendizajes colaborativos, lo que se puede producir es una regresión.

Si bien es cierto que en el aprendizaje cooperativo, la enseñanza, el educador, los compañeros y el contexto socioeducativo, en el cual ha de experimentarse éste, son importantes, lo es también, en prioridad, el sujeto que aprende.

Según Vigostky (1999) “El individuo aprende utilizando sus niveles de desarrollo ontogénico que ha internalizado como producto de su evolución psíquica y sociohistórica, y así accede y construye nuevas formas culturales de conocimientos que cada día lo hacen crecer más epistémicamente en su avance hacia la adquisición de funciones psicológicas superiores de aprender (Pensamiento y Lenguaje)”.

Uno de los aportes más importantes de Vigostky fue hacer visible el plano pedagógico, que si bien es cierto que para aprender es vital el uso de la actividad y estructura cognitiva que el individuo posee para acceder, construir o generar conocimientos y experiencias a través de la actividad de interés fructurante del sujeto con la realidad física y cultural. Vigostky reconoce este aporte Piagetiano para el aprendizaje pero centra su teoría pedagógica en el desarrollo ontogenético como instrumento psíquico y sociohistórico, esencial para aprender.

2.2.3.4 Fundamentos Teóricos del Aprendizaje Cooperativo.

En el aprendizaje cooperativo hay teoría, hay investigaciones y hay uso en el aula de clases lo que contribuye a considerarlo como una reconocida práctica de instrucción.

La investigación en el aprendizaje cooperativo ha sido guiada, por lo menos, por tres teorías generales:

1. **La Teoría de la Interdependencia Social:** quizá la teoría que más influye en el aprendizaje cooperativo se enfoca en la interdependencia social. Kurt Kafka, uno de los fundadores de la Escuela de Psicología de la Gestalt, propuso que los grupos eran un todo dinámico en el que la interdependencia entre los miembros variaba.
2. **La Teoría del Desarrollo Cognitivo:** tiene gran parte de su fundamento en los trabajos de Piaget, Vigostky y otros teóricos. Para Piaget, cuando los individuos cooperan en el medio, ocurre un conflicto sociocognitivo que crea un desequilibrio, que a su vez estimula el desarrollo cognitivo.
3. **La Teoría del Desarrollo Conductista:** se enfoca en el impacto que tienen los refuerzos y recompensas del grupo en el aprendizaje. Skinner se enfocó en las contingencias grupales, Bandura en la imitación, etc. Según Johnson y Johnson (1999) recientemente Slavin (1980) han hecho énfasis en la necesidad de recompensar a los grupos para motivar a la gente para que aprendan en grupos de aprendizaje cooperativo.

Para Johnson y Johnson (1999) la investigación ha sido muy numerosa y ha probado muy claramente, varias cosas acerca de la importancia de la cooperación durante los esfuerzos por aprender como los siguientes:

1. La efectividad del aprendizaje cooperativo ha sido confirmada por igual por la investigación teórica y la demostración.
2. Se puede usar el aprendizaje cooperativo con cierta confianza en cada nivel de grado, en cada asignatura y con cualquier tarea.
3. La cooperación es un esfuerzo humano genérico que afecta simultáneamente a muchos resultados diferentes de la enseñanza. El aprendizaje cooperativo es un cambio de paradigma que se observa en la enseñanza.

El aprendizaje cooperativo también se fundamenta en teorías que han permitido que los pedagogos se vayan familiarizando poco a poco con el tema y de esta manera poder practicarlo en los salones de clase, permitiéndoles a los estudiantes trabajar en forma diferente a la tradicional.

2.2.3.5 Características de un buen Equipo de Trabajo Cooperativo.

Para que haya un buen equipo de trabajo cooperativo debe darse una productividad conjunta, donde se requiere de una serie de características tales como:

- **Organización:** un equipo no es algo inorgánico, por el contrario hasta su misma denominación derrota la idea de acción conjunta, si bien es cierto que la estructura organizacional ha de variar según sean los objetivos propuestos.

Existen algunos aspectos que son comunes entre ellos:

- **Estructura y toma de decisiones participativas** mediante la cual cada equipo participa activa y responsablemente con el fin de alcanzar con éxito las tareas propias del equipo. La actividad personal de cada participante contribuye a la realización de los objetivos propuestos por el grupo, es por ello que las decisiones deben tomarse participativamente.

- **Delimitaciones y Distribución de Funciones y Actividades. Aceptación de responsabilidades:** para el logro de los objetivos cada uno de los participantes debe realizar una serie de funciones, actividades y tareas que no son iguales para todos, está es una de las primeras decisiones que debe tomarse al formar un equipo, pero es necesario que cada uno de ellos acepte esta responsabilidad que corresponde a su función, procurando que sus tareas confluyan con los objetivos generales del equipo.

- **Conducción, Coordinación y Liderazgo:** de todos lo anteriormente expuesto queda claro que un trabajo en equipo no puede darse con una dirección autocrática, pero un trabajo en equipo difícilmente puede darse sin que haya alguien que tenga una responsabilidad dirección, coordinación y liderazgo.

- **Complementación Humana Interpersonal:** la palabra que designa lo sustancial de un equipo es Complementariedad, la acción conjunta y la ayuda mutua que presupone el trabajo en equipo, exigen e implican que cada uno comprenda y que sobre todo practique la complementariedad. Un equipo cumple con su razón de ser cuando cada uno, por pertenecer a él se realiza y completa más plenamente gracias a los otros.

- **La Comunicación Fluida y Transparente:** en cada grupo se da un conjunto de actividades, interacciones y comunicaciones, sin las que no puede existir un grupo de trabajo, por tanto es importante que exista una buena comunicación, pero esto es posible si hay una información adecuada y suficiente y estas son:

1. Información Operativa.
2. Información General.
3. Información Motivadora.

- **Capacidad de aprovechar conflictos y oposiciones:** no siempre se tiene en cuenta que el trabajo en equipo necesita un cierto nivel de educación para soportar y superar los conflictos y tensiones dentro de los límites que no alteren la labor del trabajo conjunto.

- Atención Personal y Búsqueda del espíritu de equipo: en lo personal lo que hay que lograr es que cada uno dentro del grupo se sienta “alguien” que sea aceptado y apreciado, por lo que es acogido en su libertad y en sus peculiaridades de tal forma que las relaciones de grupo le permitan desarrollar sus potencialidades. El sentido gratificante y satisfactorio de participación en un grupo, por la atención que él recibe es lo que desarrolla el sentimiento de “nosotros”.

2.2.4 El Rendimiento Académico

El Rendimiento Académico, según el Diccionario de las Ciencias de la Educación. Tomo II de Santillana; es definido como él: “Nivel de conocimientos de un alumno, medido en una prueba de evaluación”.

En el rendimiento académico intervienen, el nivel intelectual, variables de personalidad (extraversión, introversión, ansiedad) y motivación cuya relación con el rendimiento no siempre es lineal, sino, que está modulada por factores como nivel de escolaridad, sexo y aptitud. Otras variables son el interés, hábitos de estudios, relación profesor alumno, autoestima, evaluación, métodos, Plan curricular aprendizaje, Coeficiente intelectual, Rutina.

Según Gil (2006), “Se habla de rendimiento discrepante cuando el rendimiento académico escolarizado no coincide (quebrando por encima o debajo) con el rendimiento pronosticado por los Test que miden las aptitudes. En el caso que no quede

por debajo, se habla de lo insatisfactorio, en el que se pueden haber intervenido factores como los ya señalados o bien aspectos relacionados con los métodos de enseñanza o modelos didácticos”.

El Rendimiento Académico viene a ser el resultado de las actividades de aprendizaje en el educando, como reacción a los estímulos que percibe del ambiente educativo y social, orientado por el profesor en forma sistemática.

En consecuencia el Rendimiento Académico no es lo que el profesor piensa, sabe o enseña; es lo que el estudiante aprende y asimila conocimientos, habilidades y actitudes, los que deben ser necesariamente evaluados para comprobar que es lo que se aprenden los estudiantes; cómo lo aprenden, cuándo pueden aprenderlo mejor, e investigar qué dificultades encuentran en el aprendizaje

2.2.4.1 Evaluación del Rendimiento Académico

Es una constante preocupación para el docente que conceptos e informaciones dominan los alumnos, cuales son los modelos que encuentran fáciles, que grado de madurez posee en cuanto a las actitudes o sentimientos, que tipos de habilidades están en condiciones o no de emplear y cuáles son sus inclinaciones o intereses como resultado el proceso enseñanza aprendizaje.

Para Aparicio (citado por Domínguez, 1998), la enseñanza; en este sentido, en la medida que el rendimiento académico no es el óptimo, la calidad del proceso de enseñanza debe ser analizada y mejorada, tanto como lo permitan los medios disponibles.

Por lo tanto, podríamos decir que la evaluación para valorar el rendimiento de los alumnos en sentido más amplio, es un proceso cualitativo, formativo y participativo que tiene intencionalidad, por el cual no solo se determinan las habilidades o competencias que han desarrollado y/o aprendido los alumnos como consecuencia de la enseñanza, sino que también ayuda a localizar las posibles causas de las deficiencias y las debilidades en el rendimiento de los alumnos.

Es cierto que el rendimiento académico influye condiciones personales, objetivas y sociales. Cada una de estas de otra manera eleva o baja el rendimiento de los alumnos. La eficiente práctica docente a través de su permanente capacitación, el dominio de las metodologías, su actitud personal positiva hacia los alumnos, hará del estudio una tarea agradable donde el discente construirá su aprendizaje, estará motivado y tendrá el tiempo suficiente para alcanzar sus metas de aprendizaje y de esta manera elevará su rendimiento académico.

La necesidad pues, de obtener información confiable y amplia sobre los progresos de nuestros alumnos se ha dejado sentir continuamente desde que la enseñanza se convirtió en una realidad pública. Para tomar decisiones se requiere controlar el rendimiento de cada participante en cada una de las asignaturas correspondientes al plan

de estudios, por cuantos la sociedad señala niveles de preparación que es preciso alcanzar para obtener determinados Títulos.

Lo importante es que esta técnicas o procedimientos usados para evaluar el rendimiento académico serán confiables y validos cuando se concibe como ayuda cada sujeto de la educación para conocer por si mismo que conocimientos, habilidades, valores y actitudes han logrado desarrollar y aquellas que aún le faltan para convertirse en un profesional competitivo y al profesor para evaluar y validar su práctica educativa con el fin de lograr la eficacia del proceso enseñanza aprendizaje

Finalmente, según los últimos enfoques de la evaluación esta debe aportar los tres tipos de saberes: los conceptuales, procedimentales y actitudinales, dejando de lado la práctica tradicional de circunscribirse a la evaluación de conocimientos. Además, debemos evaluar los resultados, pero masa importante es el proceso. Esto significa que no solo importa que es lo que se ha conseguido, sino como, conque medios y para qué fines.

2.3 Definición de términos básicos

Enseñanza – Aprendizaje. Son acciones, en la que los docentes y estudiantes intercambian para la adquisición de conductas en un proceso permanente integral, flexible, en la que implica emitir juicios valiosos y permitir controlar permanentemente la eficacia de los sujetos y elementos de la educación como también verificar el avance o no de los alumnos para proporcionar medidas correctivas.

Metodología. Ciencia que tiene como especialidad o campo de estudio, las orientaciones que requerimos para resolver problemas nuevos y adquirir o descubrir nuevos conocimientos a partir de los ya provisoriamente establecidas y sistematizados

Estrategias de Enseñanza. Son las que diseña el docente para cumplir objetivos en un tiempo determinado, según Díaz y Hernández son el resultado de la aproximación impuesta

Método de Enseñanza. Procesos instruccionales, aplicables a una variedad de asignaturas utilizables por más de un profesor, significa que no debe depender del talento, rasgos o recursos que son únicos de un profesor

Técnicas Actualizadas. Habilidades que siguen ciertas reglas o toda serie de reglas por medio de las cuales se obtiene algo. Aplicaciones de habilidades con ciertas reglas del momento para producir resultados prácticos de las ciencias y las artes

Trabajo Cooperativo. Anteriormente era muy limitado el significado, porque sólo nos remitimos a conceptos limitantes y elitistas como lo era: grupo de personas organizadas para un servicio o investigación determinada. El trabajo cooperativo lo hemos de entender como agrupación de personas que orientan sus esfuerzos para obtener resultados satisfactorios en el manejo de un tema o trabajo común.

Ezequiel Ander plantea el siguiente concepto: “Se trata de un conjunto de personas que tienen un alto nivel de capacidad operativa de cara al logro de determinados objetivos y a la realización de actividades orientadas a la consecución de los mismos. El trabajo individual y colectivo se realiza con un espíritu de complementación, mediante una adecuada coordinación y articulación de tareas, y en un clima de respeto y confianza mutua altamente satisfactorio”.

Rendimiento Académico. Es el resultado del aprendizaje del alumno que se refleja en un calificativo, como consecuencia de la interacción de este con el maestro o con su medio dentro de un proceso cognitivo, organizado y sistemático

Capítulo III

Hipótesis y variables

3.1 Sistema de Hipótesis

3.1.1 Hipótesis General

Hi: La aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo influye significativamente mejorando el rendimiento Académico del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.

Ho: La aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo no influye significativamente en el rendimiento Académico del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.

3.1.2 Hipótesis Específicas:

Hi: El método de Aprendizaje Cooperativo influye significativamente mejorando el contenido teórico conceptual del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.

Ho: El método de Aprendizaje Cooperativo no influye significativamente en el contenido teórico conceptual del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.

Hi: El método de Aprendizaje Cooperativo influye significativamente mejorando el contenido técnico procedimental del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.

Ho: El método de Aprendizaje Cooperativo no influye significativamente en el contenido técnico procedimental del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.

Hi: El método de Aprendizaje Cooperativo influye significativamente mejorando el cambio actitudinal respecto del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.

Ho: El método de Aprendizaje Cooperativo no influye significativamente en el cambio actitudinal respecto del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.

3.2 Sistema de variables

3.2.1 Variable Independiente

Método de Aprendizaje Cooperativo

3.2.2 Variable Dependiente

Rendimiento Académico

3.2.3 Variables controladas

Edad.- Considerada como la edad cronológica del sujeto al momento de aplicarse la prueba.

Sexo.- Puede ser masculino o femenino.

Grado de Instrucción.- Superior universitaria

Nivel Socioeconómico.- Todos los alumnos son miembros de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura.

3.3. Operacionalización de Variables

Variables	Concepto	Dimensiones	Indicadores
Método de Aprendizaje Cooperativo	Se debe entender como la agrupación de personas que orientan sus esfuerzos para obtener resultados satisfactorios en el manejo de un tema o trabajo común	Interdependencia positiva entre los miembros del grupo	Los estudiantes se necesitan los unos a los otros para complementar sus tareas o actividades de aprendizaje comunes
		Interacción cara a cara facilitadora del aprendizaje	Trabajo en pequeños grupos de entre dos y cinco miembros
		Evaluación individualizada y responsabilidad personal para conseguir los objetivos del grupo	Los estudiantes son evaluados individualmente y son responsables de su trabajo y aprendizaje
Rendimiento Académico	Es el resultado del aprendizaje del alumno que se refleja en un calificativo, como consecuencia de la interacción de este con el maestro o con su medio	Uso frecuente de destrezas interpersonales y grupales	Trabajo conjunto en una tarea común o en actividades de aprendizaje grupal
		Evaluación frecuente y regular del funcionamiento del grupo para mejorar la efectividad futura	Los estudiantes desarrollan comportamientos cooperativos, “pro-sociales” para complementar sus tareas o actividades de aprendizaje
		Teórico Conceptual	Conocer y comprender hechos, fenómenos y conceptos
	Técnico Procedimental	Capacidad para “saber hacer”. Ejecutar acciones interiorizadas	
	Actitudinal	Valores, normas, creencias y actitudes conducentes al equilibrio personal y a la convivencia social	

Capítulo IV

Metodología

4.1. Método de Investigación

De acuerdo a Sánchez y Reyes, (2006: p. 100) el método a utilizar es el método experimental. Este método consiste en organizar deliberadamente condiciones, de acuerdo con un plan previo, con el fin de investigar las posibles relaciones causa efecto exponiendo a uno o más grupos experimentales a la acción de una variable experimental y contrastando sus resultados con grupos de control o de comparación.

4.2. Diseño de Investigación

Para la selección del diseño de investigación se ha utilizado como base el libro de Hernández, Fernández y Baptista (2014) titulado “Metodología de la Investigación”. Según estos autores el diseño adecuado para esta investigación es de tipo CUASI EXPERIMENTAL, dejando claramente establecido que este diseño es parte del grupo de diseños experimentales compuestos por tres tipos de diseños: Pre experimental, experimental verdadero y cuasi experimental.

"Los diseños cuasiexperimentales también manipulan deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes, solamente que difieren de los experimentos “verdaderos” en el grado de seguridad o confiabilidad que puede tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasiexperimentales los sujetos no son asignados al azar a los grupos ni emparejados; sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento, son grupos intactos...".

“Estos diseños se utilizan cuando no es posible asignar los sujetos en forma aleatoria a los grupos que recibirán los tratamientos experimentales”.

Para el caso de nuestra investigación el diseño que le corresponde es el Diseño cuasiexperimental con pre-prueba y post-prueba y grupos intactos (Uno de ellos de control), cuyo diagrama es el siguiente:

G1	O1	X	O2
G2	O3	-	O4

De donde:

G1 Es el grupo experimental

G2 Es el Grupo de Control

O1, O3 Pretest

X1 Tratamiento experimental

O2, O4 Post Test

Se debe indicar que, en tanto se trabajara con grupos intactos, la aplicación de un pre test necesariamente nos señala si los grupos de comparación son o no homogéneos. La homogeneidad de los grupos es una condición fundamental para garantizar la validez interna de la investigación en tanto permite un mejor y mayor control sobre las fuentes

de invalidación interna, incluidas las de instrumentación pues se trabajará con pruebas validas y confiables. Es un hecho que si se logra un adecuado control de variables y como corresponde a un estudio experimental, los resultados serán posibles de generalizar.

4.3. Población y Muestra

4.3.1. Población

La población de estudio estuvo constituida por todos los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura, que en total suman 680.

4.3.2. Muestra

De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2012), el diseño de la muestra es no probabilísticos de tipo intencionado en tanto es el investigador quien ha determinado de manera voluntaria la Universidad y la Facultad en la que trabajo y además debió seleccionar dos aulas de clase (una de ellas se convirtió en grupo experimental y la otra en grupo de control), en que se llevo el curso de Análisis Matemático I. Cada aula de clase está compuesta por 70 alumnos lo que hace un total de 140, tal como se expone en las siguientes tablas estadísticas.

Distribución de la muestra

Tabla 1

Composición de la muestra por Sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Varones	89	63.6
Mujeres	51	36.4
Total	140	100.0

Tal como se puede apreciar en la Tabla 1, el número de varones es mayor en la muestra tomada, 63.6% frente al 36.4% de las mujeres.

Tabla 2

Composición de la muestra por Grupo de estudio

Grupo	Frecuencia	Porcentaje
Experimental	70	50.0
Control	70	50.0
Total	140	100.0

Tal como se puede apreciar en la Tabla 2, el número de alumnos del grupo experimental es de 28, mientras que los del grupo de control es igualmente de 25.

Tabla 3

Composición de la muestra por Edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje
17	17	12.1
18	33	23.6
19	26	18.6
20	19	13.6
21	17	12.1
22	10	7.1
23	4	2.9
24	7	5.0
25	3	2.1
26	4	2.9
Total	140	100.0

Tal como se puede apreciar en la Tabla 3, los alumnos de la muestra están comprendidos entre los 17 y 26 años de edad, siendo los de mayor prevalencia los de 18 años, 23.6% y los de 19 años, 18.6%.

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información

En tanto es una investigación cuasiexperimental, la variable independiente (método de aprendizaje cooperativo) se manipula para tratar de provocar efectos sobre la variable dependiente, por lo que no es posible la medición de esta variable y porque no corresponde al diseño de investigación utilizado.

Para la evaluación del rendimiento académico de los alumnos en el curso de Análisis Matemático I se construyeron dos pruebas: Una de entrada (Pre-prueba) y una de salida (Post-Prueba). Ambas pruebas consideraron tres aspectos en su elaboración; conocimientos teóricos, conocimientos prácticos y actitudes hacia el curso y sus contenidos. Estas pruebas fueron sometidas primeramente a los análisis de validez de contenido por criterio de jueces y posteriormente a los análisis de confiabilidad utilizando el estadístico alfa de Cronbach.

Es necesario señalar que de acuerdo a las normas APA y a la legislación peruana, se debe garantizar la privacidad, la identidad y el prestigio de las personas e instituciones por lo que se debe poner a buen recaudo su anonimato de lo contrario nos exponemos a enfrentar los procesos legales que las personas e instituciones consideren conveniente realizar.

4.6. Tratamiento Estadístico

Los análisis estadísticos se efectuaron utilizando el programa estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences), que fue desarrollado en la Universidad de Chicago y es uno de los más difundidos actualmente por la gran cantidad de los estadísticos que contiene.

Al ser la presente investigación de naturaleza experimental, la prueba de hipótesis necesariamente debió hacerse con estadísticos de comparación. Previamente se tuvo que aplicar el test de bondad de ajuste de Kolmogorov Smirnov, para que nos indique si los estadísticos a utilizar debieron ser paramétricos o no paramétricos. Los resultados nos indicaron que se debían usar estadísticos paramétricos.

Prueba Z de Comparación de Proporciones

Es una prueba estadística para analizar si dos proporciones difieren significativamente entre sí.

Se aplica la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{P1 - P2}{\sqrt{\frac{P1 q1}{N1} + \frac{P2 q2}{N2}}}$$

$q1 = 1 - P1$
 $q2 = 1 - P2$

La puntuación Z resultante se compara con la puntuación Z de la distribución de puntuaciones Z (normal) que corresponda al nivel de confianza elegido. El valor calculado de Z (resultante de aplicar la fórmula) debe ser igual o mayor que el valor de la tabla de áreas bajo la curva normal correspondiente. Si es mayor o igual, se acepta la hipótesis de investigación. Si es menor se rechaza.

Prueba de bondad del ajuste de Smirnov Kolmogorov

Para verificar que los datos de la muestra tengan una distribución normal se aplicara la prueba de Smirnov Kolmogorov. Es una prueba de ajuste, y está interesada en determinar el grado de concordancia entre la distribución de un conjunto de valores o puntuaciones observadas y una distribución teórica específica. La prueba incluye la especificación de la distribución de frecuencia acumulada que pudieran ocurrir dada la distribución teórica y comparándola con la distribución de frecuencias acumuladas observadas. La distribución teórica representa lo que podría ser esperado según H_0 .

La prueba permite mostrar en estas dos distribuciones, la teórica y la observada, la mayor divergencia. La referencia a la distribución muestral indica si una divergencia tan grande es probable que ocurra sobre la base del azar. Es decir, la distribución muestral indica la probabilidad de una divergencia de la magnitud observada pudiera ocurrir si las observaciones fueran realmente una muestra aleatoria de una distribución teórica. La prueba de Kolmogorov – Smirnov supone que la distribución de las variables subyacentes que van a ser probadas es continua, como es especificada por la distribución de frecuencias acumuladas. Así la prueba es adecuada para probar la bondad de ajuste para variables que son medidas en al menos una escala ordinal.

El método de cálculo establece que Sea $F_0(X)$ una función de distribución de frecuencias relativas acumuladas completamente especificada por la distribución teórica según H_0 , esto es, para cualquier valor X , el valor de $F_0(X)$, es la proporción de casos espectados que tienen puntuaciones iguales o menores que X .

Sea $S_N(X)$ la distribución de frecuencias relativas acumuladas observadas de una muestra aleatoria de N observaciones. Si X_i , es una puntuación posible, entonces F_i / N donde F_i es el número de observaciones que son iguales o menores que X_i . $F_o(X_i)$ es la proporción esperada de observaciones que son menores o iguales a X_i .

Ahora según la hipótesis nula que de la muestra ha sido extraída de la distribución teórica especificada se espera que para cada valor X_i $F_o(X_i)$ sea ligeramente cercano a $F_o(X_i)$. Esto es, cuando H_o es verdadera, se puede esperar que las diferencias entre $S_N(X_i) - F_o(X_i)$ sean pequeñas dentro de los límites del error aleatorio. La prueba de Kolmogorov – Smirnov se enfoca sobre las desviaciones más grandes. El valor absoluto más grande $F_o(X_i) - S_N(X_i)$ se llama máxima desviación de D (Siegel y Castellán, 1995, Amón J.; 1986)

$$D = \max |F - F_o|$$

Alfa de Combrach

El Alfa de Combrach, cuyo cálculo emplea el promedio de todas las correlaciones existentes entre los ítems del instrumento que tributan al concepto latente que se pretende “medir”. En efecto, si existen n ítems, lógicamente la matriz de correlaciones tendrá un número de correlaciones no triviales entre ítems igual a $n(n-1)/2$; por lo que promediando éstas y denotando su valor por P , tendremos:

$$\alpha = \frac{nP}{1 + (n-1)P} \quad \alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_x^2} \right]$$

Es obvio que si los n ítems están fuertemente correlacionados p tiende a ser uno y entonces α tiende a ser también 1. Si los ítems tienen correlaciones bajas, p tiende a ser cero y entonces α tiende también a ser cero. Debido a esta característica del estadígrafo suele llamársele un estadígrafo de consistencia interna. La principal ventaja de este coeficiente reside en que requiere de una sola administración del instrumento de medición.

Capítulo V

Resultados

5.1 Selección y validación de los instrumentos

Validez de contenido por criterio de jueces

Los instrumentos que se han utilizado en la presente investigación son dos:

- Pre- Test
- Post- Test

Estos instrumentos debieron ser construidos por la autora del presente trabajo teniendo en consideración el siguiente criterio:

- **El Pre-Test** (Primera Prueba) se ha hecho para conocer los conocimientos previos que tenían los estudiantes antes de la aplicación del método en el curso de Análisis Matemático I.
- **El Post-Test** (Prueba Final) se realizó con la intención de observar los resultados que se obtuvieron al aplicar el método cooperativo en el curso de Análisis Matemático I.

Así mismo, estas pruebas de evaluación elaboradas, debieron ser sometidas al proceso de validez de contenido por criterio de jueces en el que se siguió el procedimiento siguiente:

1. Se eligieron 10 jueces que debían tener conocimientos sobre el tema a ser evaluado con la prueba, pueden ser psicólogos, educadores, investigadores, etc.
2. Se elaboró una carta en la cual se le invita al juez a participar en el estudio, adjuntando un ejemplar de la prueba y las definiciones de los aspectos que van a ser medidos, indicándose además que debe evaluar si los ítems son adecuados a lo que se está midiendo y si tiene alguna sugerencia o recomendación a realizar.
3. Se le entregó el material a cada juez y después de una semana se recogieron las evaluaciones respectivas.
4. Con los datos se elabora el siguiente cuadro, asignando el valor de 1 si el juez está de acuerdo y 0 si no lo está.

Tabla 4

Validez de Contenido por Criterio de Jueces de la Pre Prueba de Evaluación – área conceptual y procedimental

Ítem	Jueces										Acertos	V de Aiken
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	0.90
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
8	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	0.90
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
14	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	0.90
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
19	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	0.90
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00

***p < .05**

Jueces = 10

El análisis cuantitativo de la validez de contenido por criterio de jueces presentado en la tabla 4, indica que todos los ítems evaluados alcanzaron coeficientes V de Aikin significativos, lo que nos permite concluir que la pre prueba de evaluación en las dos áreas presenta validez de contenido.

Tabla 5

Validez de Contenido por Criterio de Jueces de la Post Prueba de Evaluación – área conceptual y procedimental

ITEM	JUECES										Aciertos	V de Aiken
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	0.90
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	0.90
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
8	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	0.90
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00

***p < .05**

Jueces = 10

El análisis cuantitativo de la validez de contenido por criterio de jueces presentado en la tabla 5, indica que todos los ítems evaluados alcanzaron coeficientes V de Aikin significativos, lo que nos permite concluir que la post prueba de evaluación en las dos áreas presenta validez de contenido.

Tabla 6

Validez de Contenido por Criterio de Jueces de la Prueba de Evaluación – área actitudinal

Ítem	Jueces										Aciertos	V de Aiken
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	0.90
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0.90
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	0.90
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
8	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	0.90
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00

* $p < .05$

Jueces = 10

El análisis cuantitativo de la validez de contenido por criterio de jueces presentado en la tabla 6, indica que todos los ítems evaluados alcanzaron coeficientes V de Aiken significativos, lo que nos permite concluir que la prueba de evaluación del área actitudinal presenta validez de contenido.

Análisis psicométrico de las pruebas de evaluación

Tabla 7

Análisis de Ítems y Confiabilidad de la Pre Prueba de Evaluación – Área Teórico Conceptual

Item	Media	D.E.	r_{itc}
Item 1	0.61	0.44	0.31*
Item 2	0.77	0.41	0.57*
Item 3	0.76	0.42	0.34*
Item 4	0.75	0.46	0.49*
Item 5	0.73	0.41	0.62*
Item 6	0.81	0.43	0.52*

Item 7	0.65	0.48	0.48*
Item 8	0.78	0.41	0.41*
Item 9	0.76	0.42	0.51*
Item 10	0.78	0.41	0.41*
Alfa de Cronbach = 0.80			

N = 140

El análisis de los resultados de los ítems de la Pre prueba de evaluación – Área Teórico Conceptual, nos permite apreciar que las correlaciones ítem-test corregidas superan el criterio de 0.20, lo que nos indica que los ítems son consistentes entre sí. El análisis de la confiabilidad por consistencia interna a través del coeficiente Alfa de Cronbach asciende a 0.80, el cual es significativo, lo que nos permite concluir que la Pre prueba de evaluación – Área Teórico Conceptual presenta confiabilidad.

Tabla 8

Análisis de Ítems y Confiabilidad de la Pre Prueba de Evaluación – Área Técnico Procedimental

Item	Media	D.E.	r_{ite}
Item 1	0.72	0.44	0.44*
Item 2	0.70	0.46	0.45*
Item 3	0.82	0.39	0.28*
Item 4	0.80	0.40	0.31*
Item 5	0.77	0.43	0.31*
Item 6	0.78	0.41	0.27*
Item 7	0.73	0.43	0.33*
Item 8	0.61	0.45	0.51*
Item 9	0.76	0.42	0.26*
Item 10	0.68	0.46	0.43*
Alfa de Cronbach = 0.71			

N = 140

El análisis de los resultados de los ítems de la Pre prueba de evaluación – Área Técnico Procedimental, nos permite apreciar que las correlaciones ítem-test corregidas superan el criterio de 0.20, lo que nos indica que los ítems son consistentes entre sí. El análisis de la confiabilidad por consistencia interna a través del coeficiente Alfa de Cronbach asciende a 0.71, el cual es significativo, lo que nos permite concluir que la Pre prueba de evaluación – Área Técnico Procedimental presenta confiabilidad.

Tabla 9

Análisis de Ítems y Confiabilidad de la Prueba de Evaluación – Área Actitudinal

Item	Media	D.E.	R_{itc}
Item 1	3.01	1.01	0.41*
Item 2	3.60	0.58	0.48*
Item 3	3.23	0.65	0.35*
Item 4	3.31	0.70	0.48*
Item 5	3.61	0.58	0.47*
Item 6	3.40	0.74	0.49*
Item 7	3.46	0.67	0.38*
Item 8	3.43	0.67	0.44*
Item 9	3.66	0.65	0.49*
Item 10	3.43	0.88	0.61*
Alfa de Cronbach = 0.79			

N = 140

El análisis de los resultados de los ítems de la Pre prueba de evaluación – Área actitudinal, nos permite apreciar que las correlaciones ítem-test corregidas superan el criterio de 0.20, lo que nos indica que los ítems son consistentes entre sí. El análisis de la confiabilidad por consistencia interna a través del coeficiente Alfa de Cronbach asciende a 0.79, el cual es significativo, lo que nos permite concluir que la Pre prueba de evaluación – Área Actitudinal presenta confiabilidad.

Análisis de Ítems y Confiabilidad del Post-Test

Tabla 10

Análisis de Ítems y Confiabilidad de la Post Prueba de Evaluación – Área Teórico Conceptual

Item	Media	D.E.	r _{itc}
Item 1	0.65	0.47	0.36*
Item 2	0.78	0.41	0.61*
Item 3	0.75	0.43	0.30*
Item 4	0.70	0.46	0.49*
Item 5	0.73	0.44	0.62*
Item 6	0.80	0.40	0.52*
Item 7	0.65	0.48	0.47*
Item 8	0.78	0.41	0.41*
Item 9	0.76	0.42	0.52*
Item 10	0.78	0.41	0.41*

Alfa de Cronbach = 0.83

N = 140

Los resultados de los ítems de la Post prueba de Evaluación – Área Teórico Conceptual, nos permite apreciar que las correlaciones ítem-test corregidas superan el criterio de 0.20, lo que nos indica que los ítems son consistentes entre sí. El análisis de la confiabilidad por consistencia interna a través del coeficiente Alfa de Cronbach asciende a 0.83, el cual es significativo, lo que nos permite concluir que la Post prueba de Evaluación – Área Teórico Conceptual presenta confiabilidad.

Tabla 11

Análisis de Ítems y Confiabilidad de la Post Prueba de Evaluación – Área Técnico Procedimental

Item	Media	D.E.	r _{itc}
Item 1	0.70	0.41	0.44*
Item 2	0.61	0.44	0.45*
Item 3	0.81	0.33	0.28*
Item 4	0.73	0.41	0.31*
Item 5	0.75	0.43	0.28*
Item 6	0.80	0.40	0.21*

Item 7	0.75	0.43	0.32*
Item 8	0.63	0.48	0.51*
Item 9	0.76	0.42	0.23*
Item 10	0.66	0.47	0.40*
Alfa de Cronbach = 0.70			

N = 140

Los resultados de los ítems de la Post prueba de Evaluación – Área Técnico Procedimental, nos permite apreciar que las correlaciones ítem-test corregidas superan el criterio de 0.20, lo que nos indica que los ítems son consistentes entre sí. El análisis de la confiabilidad por consistencia interna a través del coeficiente Alfa de Cronbach asciende a 0.70, el cual es significativo, lo que nos permite concluir que la Post prueba de Evaluación – Área Técnico Procedimental presenta confiabilidad.

5.2. Resultados y análisis de los resultados

5.2.1 Prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov Smirnov

Tabla 12

Test de Bondad de Ajuste a la Curva Normal de Kolmogorov-Smirnov de las variables estudiadas – Pre Test

Test	M	DE	K-S Z	SIG.
Teórico Conceptual	6.00	2.73	1.33	.057
Técnico Procedimental	5.87	2.98	1.23	.096
Actitudinal	35.05	6.78	1.56	.015

p < 0,05

N = 140

Los resultados del análisis de la bondad de ajuste a la curva normal, fueron realizados a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov (ver Tabla 12), e indicaron que en todos los valores se obtuvieron estadísticos K-S Z que no son significativos, por lo que se pudo concluir que las distribuciones de las escalas del pretest analizados, se aproximaron adecuadamente a la distribución normal. Es por ello que se utilizaron

contrastes estadísticos paramétricos en el análisis de los datos de la investigación (Siegel y Castellan, 1995).

Tabla 13

Test de Bondad de Ajuste a la Curva Normal de Kolmogorov-Smirnov de las variables estudiadas – Post – Test

Test	M	DE	K-S Z	SIG.
Teórico Conceptual	6.11	2.81	1.27	.056
Técnico Procedimental	6.01	2.54	1.21	.051
Actitudinal	35.05	6.78	1.56	.015

p < 0,05

N = 140

Los resultados del análisis de la bondad de ajuste a la curva normal, fueron realizados a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov (ver Tabla 13), e indicaron que en todos los valores se obtuvieron estadísticos K-S Z que no son significativos, por lo que se pudo concluir que las distribuciones de las escalas del postest analizados, se aproximaron adecuadamente a la distribución normal. Es por ello que se utilizaron contrastes estadísticos paramétricos en el análisis de los datos de la investigación (Siegel y Castellan, 1995).

5.2.2 Análisis comparativos

Tabla 14

Prueba Z de comparación de medias de los puntajes de las Variables estudiadas por Grupo de Estudio – Pre Test

Variables	Grupos				Z	Sig
	Experimental		Control			
	N= 70		N= 70			
	M	DE	M	DE		
Teórico Conceptual	5.96	2.67	6.03	2.84	0.09	.923
Técnico Procedimental	6.10	2.93	5.64	3.06	0.57	.565
Actitudinal	38.50	8.83	38.60	9.35	0.04	.794
Total	12.07	5.38	11.67	5.79	0.26	.965

***p <,05 **p<,01 *** p < ,001**

N= 140

Los resultados presentados en la tabla 14 donde se contrastan el desempeño de los grupos Experimental y de Control, permiten apreciar que en el Pre-Test, no existen diferencias estadísticas significativas en área alguna ni en el total, por lo que ambos grupos presentan niveles similares de desempeño, lo cual es bastante adecuado para los efectos de la realización de la presente investigación en tanto se demuestra que ambos grupos son homogéneos.

Tabla 15

Prueba Z de comparación de medias de los puntajes del Rendimiento Académico por Grupo de Estudio – Post Test

Grupos						
Variables	Experimenta		Control		Z	Sig
	N= 70		N= 70			
	M	DE	M	DE		
Total	15.88	2.42	10.85	1.29	9.69	.000***

***p <,05 **p<,01 *** p < ,001**

N= 140

Los resultados presentados en la tabla 15 donde se contrastan el desempeño de los grupos Experimental y de Control, permiten apreciar que en el Post-test, existen diferencias estadísticamente significativas ($Z = 9.69$ $p < .001$), notándose que el grupo Experimental ($M = 15.88$) obtiene un mayor desempeño que el grupo de control ($M = 10.85$), lo que permite dar por aceptada la hipótesis general de investigación.

Tabla 16

Prueba Z de comparación de medias de los puntajes del Contenido teórico conceptual por Grupo de Estudio – Post Test

Grupos						
Variab	Experimental		Control		Z	Sig.
	N= 28		N= 25			
	M	DE	M	DE		
Teórico Conceptual	7.85	1.45	5.53	0.79	7.40	.000***

*p <,05 **p<,01 *** p <,001

N= 140

Los resultados presentados en la tabla 16 donde se contrastan el desempeño de los grupos Experimental y de Control, permiten apreciar que en el Post-test, existen diferencias estadísticamente significativas ($Z = 7.40$ $p < .001$), notándose que el grupo Experimental ($M = 7.85$) obtiene un mayor desempeño que el grupo de control ($M = 5.53$), lo que permite dar por aceptada la primera hipótesis específica de investigación.

Tabla 17

Prueba Z de comparación de medias de los puntajes del Contenido técnico procedimental por Grupo de Estudio – Post Test

Grupos						
Variab	Experimental		Control		Z	Sig.
	N= 28		N= 25			
	M	DE	M	DE		
Técnico Procedimental	8.03	1.42	5.32	1.02	8.19	.000 ***

*p <,05 **p<,01 *** p <,001

N= 140

Los resultados presentados en la tabla 17 donde se contrastan el desempeño de los grupos Experimental y de Control, permiten apreciar que en el Post-test, existen diferencias estadísticamente significativas ($Z = 8.19$ $p < .001$), notándose que el grupo Experimental ($M = 8.03$) obtiene un mayor desempeño que el grupo de control ($M = 5.32$), lo que permite dar por aceptada la segunda hipótesis específica de investigación.

Tabla 18

Prueba Z de comparación de medias de los puntajes del Contenido Actitudinal por Grupo de Estudio – Post Test

Variables	Grupos				Z	Sig.
	Experimental N= 28		Control N= 25			
	M	DE	M	DE		
Actitudinal	47.39	1.13	35.82	5.10	11.70	.000***

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

N= 140

Los resultados presentados en la tabla 18 donde se contrastan el desempeño de los grupos Experimental y de Control, permiten apreciar que en el Post-test, existen diferencias estadísticamente significativas ($Z = 11.70$ $p < .001$), notándose que el grupo Experimental ($M = 47.39$) obtiene un mayor desempeño que el grupo de control ($M = 35.82$), lo que permite dar por aceptada la tercera hipótesis específica de investigación.

5.3. Discusión de los Resultados

Cuando se realizan investigaciones de este tipo, regularmente existe la necesidad de elaborar instrumentos que nos permitan evaluar la variable dependiente. Es por eso que debemos señalar como un primer logro importante de esta investigación, la elaboración de esta prueba de evaluación observando todas las exigencias técnicas que el caso requiere. Esto se ve reflejado en los resultados de los análisis estadísticos, los

mismos que señalan que la prueba en mención presenta la respectiva validez y confiabilidad que hace posible su utilización.

Los análisis de validez de contenido por criterio de jueces revelan que las pruebas son válidas al haber alcanzado valores que superan notablemente los promedios mínimos que se exigen en estos casos. Por otra parte los análisis psicométricos a los que fueron sometidas las pruebas de evaluación (pre y post test), revelan que los reactivos que conforman cada una de ellas deben permanecer tal cual fueron elaboradas y asignadas a cada prueba. Asimismo, los coeficientes Alfa de Cronbach alcanzados oscilan entre 0.70 y 0.83 respectivamente, lo cual indica que los instrumentos son confiables.

En lo que respecta a la hipótesis general de investigación “El método de Aprendizaje Cooperativo influye significativamente sobre el rendimiento Académico del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011”, los resultados obtenidos indican que existen diferencias significativas entre los grupos de estudio en el post test, presentando el grupo experimental valores más altos que el grupo de control, por lo que podemos afirmar que la citada hipótesis ha sido respaldada por lo que nuestra propuesta de utilizar el método de aprendizaje cooperativo resulta ser muy importante para el aprendizaje de la asignatura de Análisis Matemático I.

Estos resultados son similares a los encontrados por Guerra Carbajal, L. (2013), Olivas Rafael, W. (Tesis UNFV 2003), Casimiro Urcos, W. (Tesis UNE 2002), Cevallos Terán, V. (Tesis UNFV 2002), quienes concluyen que los métodos activos que utilizaron en sus investigaciones influyen positivamente en el rendimiento académico de sus alumnos. En la misma línea se encuentran los resultados de la investigación de Obando Castro, P. (Tesis UPCH 2007) quien concluye que la metodología de aprendizaje colaborativo mejora el rendimiento académico de los alumnos y también fortalece las habilidades sociales puesto que es una metodología alternativa que permite al alumno participar activamente en la construcción de su aprendizaje y el aprendizaje de sus pares.

Es importante señalar que con este método se consigue un sensible aumento de la motivación de los alumnos hacia el curso, aspecto básico para que el alumno aprenda generándose en ellos interés en el aprendizaje en sí mismo, independientemente de la evaluación, así mismo se potencian una serie de competencias en tanto el aprendizaje cooperativo se sustenta en los siguientes principios:

- *Cooperación:* interdependencia positiva entre los estudiantes compartiendo recursos, inquietudes, logros y metas, procurando así, un beneficio tanto para sí mismos como para los demás integrantes del grupo. Todos los miembros son necesarios y nadie trabaja al margen del resto para llegar a una meta común.

- *Responsabilidad*: exigencia individual respecto a la tarea a desarrollar.
Cada estudiante es individualmente responsable de una parte equitativa del trabajo de grupo y rinde cuentas de su tarea y de la realizada por todos los demás. Como en la construcción de un rompecabezas, cada pieza es necesaria pero insuficiente.
- *Comunicación*: se exige comunicación abierta entre los miembros del equipo para coordinar las acciones individuales. Interacción cara a cara para intercambiar impresiones, información, conocimientos y materiales. El equipo trabaja como una maquinaria con distintos engranajes que deben funcionar a la perfección; si uno falla, el equipo fracasa.
- *Habilidades personales y de trabajo en equipo*: les permite aprender a resolver problemas juntos y a tomar decisiones. El grupo se somete a procesos de reflexión acerca de su trabajo tomando decisiones en cuanto a su funcionamiento. Se debe aprovechar la resolución de los conflictos, si los hubiera, como oportunidad para desarrollar sus habilidades personales.
- *Autoevaluación*: reflexión sobre el trabajo realizado por los propios miembros periódicamente, identificando los aspectos positivos y negativos y los cambios necesarios para mejorar su trabajo y su aprendizaje.

Bajo estas condiciones el aprendizaje cooperativo favorece el desarrollo de procesos cognitivos como la observación, el análisis, la capacidad de síntesis, el seguir instrucciones, comparar, clasificar, tomar decisiones y resolver problemas en los que la interacción enriquece los resultados y estimula la creatividad, en el desarrollo del curso de Análisis Matemático I también se expresaron estas características, razón por la cual se incrementó el aprendizaje en el plano conceptual, al manejar más claramente los conceptos y diversas formulaciones teóricas, y procedimental al lograr un mejor manejo de los recursos y los procesos implicados en el aprendizaje del curso. Así mismo el aprendizaje cooperativo al proporcionar entrenamiento de las habilidades sociales que los estudiantes necesitan para conducirse en su vida personal y académica genera necesariamente momentos de reflexión y análisis sobre su actuación en el curso y los cambios personales que deberá realizar para seguir avanzando en su desarrollo cognitivo lo que posteriormente le servirá para desarrollar eficientemente su vida profesional.

Estos cambios en lo conceptual, procedimental y actitudinal, se ven reflejados en los resultados que se ha presentado en la presente investigación.

Conclusiones

1. Los resultados estadísticos nos muestran que no existen diferencias significativas entre los grupos de investigación, respecto del pretest, lo que indica que ambos grupos son homogéneos.
2. Los resultados estadísticos alcanzados nos muestran que existen diferencias significativas entre los grupos de investigación, respecto del post test notándose que los alumnos que recibieron el curso de Análisis Matemático I con el método de aprendizaje cooperativo, alcanzan puntajes más elevados, que los alumnos que recibieron el curso de la manera tradicional, lo cual demuestra la utilidad e importancia de este método y por tanto la necesidad de utilizarlo regularmente en este curso.
3. Los resultados estadísticos alcanzados nos muestran que existen diferencias significativas entre los grupos de investigación en el post test, respecto del contenido Teórico Conceptual del curso de Análisis Matemático I, notándose que los alumnos del grupo experimental superan a los alumnos del grupo control.
4. Los resultados estadísticos alcanzados nos muestran que existen diferencias significativas entre los grupos de investigación en el post test, respecto del contenido Técnico Procedimental del curso de Análisis Matemático I,

notándose que los alumnos del grupo experimental superan a los alumnos del grupo control.

5. Los resultados estadísticos alcanzados nos muestran que existen diferencias significativas entre los grupos de investigación en el post test, respecto del contenido Actitudinal del curso de Análisis Matemático I, notándose que los alumnos del grupo experimental superan a los alumnos del grupo control.

Recomendaciones

1. Establecer nuevas líneas de investigación que tengan como variable principal la utilización de recursos pedagógicos diversos en el curso de Análisis Matemático I, de tal manera que podamos disponer de una amplia gama de recursos y estrategias pedagógicas que asegure la calidad de la enseñanza y de la formación académica de los alumnos.
2. Es necesario y urgente promover la utilización de diversas estrategias pedagógicas, particularmente el método de aprendizaje cooperativo, que faciliten el proceso de aprendizaje por parte de los alumnos y optimicen la labor de los docentes, particularmente las que estén relacionadas al uso de la tecnología, en tanto el curso de Análisis Matemático I requiere de la utilización y manejo de recursos tecnológicos.
3. Las autoridades deberán planificar y organizar la infraestructura y los recursos de las aulas de clases de la Facultad de Ingeniería, que por su naturaleza requiere de equipamiento permanente, de tal manera que los docentes puedan contar con el tiempo y los materiales necesarios para desarrollar su labor académica.
4. Para facilitar el aprendizaje de los estudiantes en el curso de Análisis Matemático I, se propone que los docentes universitarios reciban actualización

permanente respecto a los recursos tecnológicos, de tal manera que se facilite su actividad docente.

5. A nivel general, es necesario que las autoridades responsables del sector educación, desarrollen cursos de capacitación para los docentes en elaboración de diversidad de estrategias pedagógicas, particularmente las tecnológicas en la enseñanza del curso de Análisis Matemático I, que optimicen su trabajo académico

Referencias

- Ander-Egg, E. (1999). *Interdisciplinariedad en Educación*. Buenos Aires. Edic. Magisterio del Río de la Plata. Colección: Respuestas Educativas.
- Bandura, A. (1984). *Teoría del Aprendizaje Social*. Madrid: Espasa Calpe.
- Bandura, A y Walters, R. (2002). *Aprendizaje Social y Desarrollo de la Personalidad*. Madrid: Alianza Editorial. Dasfsaf
- Barreto, V. (1994). *El aprendizaje: Enfoques y Perspectivas*. Bogotá. Editorial Interamericana.
- Carretero, M. (2000). *¿Qué es el constructivismo?* México. Editorial Progreso.
- Casimiro, W. (Tesis UNE 2002). *La Influencia del Método de Proyectos en el Rendimiento Académico en el Área de Electrónica Industrial de la Universidad Nacional de Educación*. Tesis Magíster UNE.
- Cevallos, V. (Tesis UNFV 2002). *Influencia del Método Activo Participativo en el aprendizaje del Curso de Cirugía de Adiestramiento Bucomaxilo Facial, en los Alumnos de la Facultad de Odontología*. Tesis Magíster. UNFV
- Colomina, R. (2003). *Interacción educativa y aprendizaje escolar: la interacción entre alumnos*. En Coll, C. Palacios, J. Marchesi, A. (2003). *Desarrollo psicológico y educación*. Vol 2, Psicología de la educación escolar (pp. 415-435). Alianza editorial, Madrid.

Coll, C. (2008) *Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio*. Aula de Innovación Educativa, 161, 34-39.

Última consulta el 28 de febrero de 2009 y disponible en:

<http://www.ub.edu/grintie>

Coll, C. y Solé, I. (1990): La interacción profesor/alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en C. Coll; J. Palacios, y A. Marchesi (eds.): *Desarrollo psicológico y educación II*. Madrid, Alianza editorial.

Coll, C. (2008) *Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio*. Aula de Innovación Educativa, 161, 34-39.

Última consulta el 28 de febrero de 2009 y disponible en:

<http://www.ub.edu/grintie>

Díaz, F. y Hernández, G. (2005). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México. Ed. Interamericana.

Díaz Barriga, F. (2006) El enfoque de competencias. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? En *Perfiles Educativos, Tercera época, Año/vol. XXVII, No. 111*. UNAM. 7-36.

Díaz Barriga, F. (2003) Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2). Última consulta el 03 de marzo de 2009 y disponible en: <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>

Díaz Barriga, F. (2005) *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw Hill.

- Gil, C. Alías, A. y Montoya M.G. (2006). Cómo mezclar diferentes metodologías docentes para motivar e implicar a un mayor número de alumnos. *VI Jornadas de Aprendizaje Cooperativo*. Barcelona.
- Gómez P. J. (2007). *Apuntes sobre Fundamentos Teóricos del Aprendizaje Cooperativo*. Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Azcapotzalco. UNAM.
- Hassard, J. (1990) The AHP soviet exchange project: 1983 – 1990 and beyond. *Journal of Humanistic Psychology*, 30, 6-51. Citado por Slavin, R. (1999) *Aprendizaje cooperativo*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.
- Hernández, R., Fernández C., y Baptista P. (2010) *Metodología de la Investigación*. IV Edición. Ed. Mc Graw Hill. México.
1. Jorba, J.; Sanmartí, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar. Un proceso de regulación continúa*. Madrid. MEC. KAGAN, S
- Johnson, D. y Johnson, R. (1999). *Aprender juntos y solos*. Buenos Aires. Ed. Aique
- Johnson, D.; Johnson, R. y Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona: Paidós.
- Klingberg L. (1990). *Introducción a la didáctica general*. La Habana (Cuba): Pueblo y Educación.
- Olivas, W. (Tesis UNFV 2003). *Efectos de dos Estrategias Metodológicas sobre los Resultados del Aprendizaje en el área de Matemática y Satisfacción con el Proceso Instruccional en Estudiantes del Primer Año de la Facultad de*

Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco. Tesis Magíster. UNFV.

Perkins, D. (1995). *La escuela inteligente*. Barcelona: Gedisa.

Pozo y Monereo (2001) Competencias para sobrevivir en el siglo XXI. *Cuadernos de Pedagogía*, N.º 298 (Enero), pp.50-55

RAE (2006): *Diccionario Esencial de la Lengua Española*. Madrid: Espasa Calpe.

Sánchez, H y Reyes, C. (2002). *Metodología y Diseños en la Investigación Científica*. Lima: URP. Editorial Universitaria.

Slavin, R. (1999) *Aprendizaje cooperativo*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.

Vigostky, L. (1999). *El Aprendizaje Social*. Ediciones Interamericanas. IV Edición Bogotá Colombia.

J. Armando Venero, (2006). *Análisis Matemático*. Lima: Gemar.

Stewart, J. (2009). *Cálculo de una variable*. Trascendentes tempranas. Mexico: Editorial

Kong, M. (1995). *Cálculo diferencial*. Lima: PUCP

Larson, R. y Bruce, E. (2011). *Cálculo*. Colombia: McGraw-Hill.

Apéndices

Apéndice A
Universidad de Piura | Campus lima
Facultad de Ingeniería
Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas
Curso: Análisis Matemático I
Prueba de Entrada
Fecha: Lunes 08 de Agosto del 2011

Nombre.....

Parte I

- Defina, de acuerdo al análisis matemático, que es una relación.
- Defina, de acuerdo al análisis matemático, que es una función.
- Explique las razones por las que un límite no existe.
- Explique la condición necesaria y suficiente para que una función sea continua.
- Defina la derivada de una función
- Explique que es una antiderivada
- Enuncie el primer teorema fundamental del cálculo
- Enuncie el segundo teorema fundamental del cálculo
- Explique que es una integral definida
- Nombre dos aplicaciones de la integral definida

Parte II

1. Hallar $f \circ g$, si existe, para $f(x) = 2x + 6$, $x \in [0,8]$ y $g(x) = x^2 - 1$,
 $x \in [-2, 2)$.
2. Demostrar que $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 + x - 4) = 8$.
3. Calcular $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[4]{x} + \sqrt[3]{x} + \sqrt{x} - 3}{x - 1}$.
4. Usando definición, calcular la derivada de $f(x) = \sqrt{x}$.
5. Derivar $f(x) = \frac{\sec x}{3 + e^{2x}} + \arcsen x \cdot \ln(3^x)$
6. Calcular el área de la región encerrada por las curvas $y = e^x$, $y = x$, $y = 1$.
7. Calcular $\int x e^x dx$

8. Calcular $\int_2^3 \frac{x^3+x}{x-1} dx$

9. Calcular $\int_0^{\pi/2} x \operatorname{sen} x dx$

10. Calcular $\int_0^1 x^2 dx$

Apéndice B
Universidad de Piura | Campus Lima
Facultad de Ingeniería
Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas
Curso: Análisis Matemático I
EXAMEN

Fecha: Lunes 21 de noviembre del 2011

Nombre.....

PARTE I

- | | | |
|-----|---|---|
| 1. | explique la diferencia entre una relación y una función | E |
| 2. | nuncie la condición de continuidad de una función | E |
| 3. | defina la derivada de una función | D |
| 4. | explique la relación entre diferenciabilidad y continuidad | E |
| 5. | clasifique los diferentes tipos de discontinuidad | C |
| 6. | explique la relación entre integración y derivación | E |
| 7. | defina la Integral de Riemman | D |
| 8. | explique la interpretación geométrica de la Integral definida | E |
| 9. | explique la interpretación geométrica de la derivada | E |
| 10. | Indique dos aplicaciones de la integral definida | |

Parte II

11. Hallar $f \circ g$, si existe, para $f(x) = 2x + 6$, $x \in [0,8]$ y $g(x) = x^2 - 1$,
 $x \in [-2,2)$.

12. Demostrar que $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 + x - 4) = 8$.

13. Usando definición, calcular la derivada de $f(x) = \sqrt{x}$.

14. Derivar $f(x) = \frac{\sec x}{3 + e^{2x}} + \arcsen x \cdot \ln(3^x)$

15. Calcular el área de la región encerrada por las curvas $y = e^x$, $y = x$,
 $y = 1$.

16. Sea R la región plana comprendida entre las parábolas Sea R la región
 plana comprendida entre las parábolas $x = 3y^2 - 2$, $y^2 = x$. Hallar el
 volumen del sólido que genera R, al girar alrededor del eje X (no
 resolver la integral)

17. Hallar la ecuación de la recta tangente a la gráfica de la función
 $f(x) = x + \int_{-x}^{x^3} t f(t^2) dt$, $x \in R$, en el punto de abscisa $x = 1$

18. Calcular: $\int_0^{\pi/2} x \cos x dx$

19. Calcular: $\int_2^3 \frac{x^3 + x}{x-1} dx$

20. Resolver: $\int_{-1}^3 (9 - 6x + \sqrt{3 + 3x - x^2}) dx$

Apéndice C

Contenidos actitudinales

En este cuestionario no hay respuestas correctas ni incorrectas, sólo deseamos saber si Ud. está de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las afirmaciones que se presentan a continuación, de acuerdo a la siguiente escala:

1 = Totalmente en Desacuerdo

2 = En Desacuerdo

3 = No sabe o no puede responder, indiferente.

4 = De Acuerdo

5 = Totalmente de Acuerdo

No tome mucho tiempo en ninguna de las afirmaciones, más bien asegúrese de responder a cada una de ellas. Trabaje rápidamente pero con cuidado. Recuerde que no hay respuestas correctas o incorrectas, lo que interesa es su opinión. Deje que su experiencia anterior lo guíe para marcar su verdadera opinión

-
1. Estudio lo suficiente antes de cada clase.
1 2 3 4 5
 2. Me resulta sencillo aprender análisis matemático
1 2 3 4 5
 3. Siempre me esfuerzo para tratar de aprender nuevos conceptos
1 2 3 4 5
 4. Soy capaz de resolver las tareas difíciles si me esfuerzo lo suficiente
1 2 3 4 5
 5. Me gusta el curso de análisis matemático
1 2 3 4 5
 6. En los exámenes de análisis matemático me siento tranquilo y cómodo
1 2 3 4 5
 7. Ayudo a mis compañeros siempre que lo necesiten mediante consejos, ánimo, correcciones, ayudas manuales, etc.
1 2 3 4 5
 8. Estudiar cada día los contenidos del curso, favorece mi aprendizaje
1 2 3 4 5
 9. Disfruto en clase de análisis matemático
1 2 3 4 5
 10. La mayoría de los alumnos aprende análisis matemático rápidamente
1 2 3 4 5

Apéndice D
Universidad de Piura | Campus Lima
Facultad de Ingeniería
Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas
curso: Análisis Matemático I
Examen

Fecha: Lunes 21 de noviembre del 2011

Nombre.....

Parte I

- | | | |
|-----|---|---|
| 11. | explique la diferencia entre una relación y una función | E |
| 12. | nuncie la condición de continuidad de una función | E |
| 13. | defina la derivada de una función | D |
| 14. | explique la relación entre diferenciabilidad y continuidad | E |
| 15. | clasifique los diferentes tipos de discontinuidad | C |
| 16. | explique la relación entre integración y derivación | E |
| 17. | defina la Integral de Riemman | D |
| 18. | explique la interpretación geométrica de la Integral definida | E |
| 19. | explique la interpretación geométrica de la derivada | E |
| 20. | Indique dos aplicaciones de la integral definida | |

Parte II

21. Hallar $f \circ g$, si existe, para $f(x) = 2x + 6$, $x \in [0,8]$ y $g(x) = x^2 - 1$,
 $x \in [-2,2)$.

22. Demostrar que $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 + x - 4) = 8$.

23. Usando definición, calcular la derivada de $f(x) = \sqrt{x}$.

24. Derivar $f(x) = \frac{\sec x}{3 + e^{2x}} + \arcsen x \cdot \ln(3^x)$

25. Calcular el área de la región encerrada por las curvas $y = e^x$, $y = x$,
 $y = 1$.

26. Sea R la región plana comprendida entre las parábolas Sea R la región
 plana comprendida entre las parábolas $x = 3y^2 - 2$, $y^2 = x$. Hallar el
 volumen del sólido que genera R, al girar alrededor del eje X (no
 resolver la integral)

27. Hallar la ecuación de la recta tangente a la gráfica de la función

$$f(x) = x + \int_{-x}^{x^3} t f(t^2) dt, x \in R, \text{ en el punto de abscisa } x = 1$$

28. Calcular: $\int_0^{\pi/2} x \cos x dx$

29. Calcular: $\int_2^3 \frac{x^3 + x}{x-1} dx$

30. Resolver: $\int_{-1}^3 (9 - 6x + \sqrt{3 + 3x - x^2}) dx$

Apéndice E
Matriz de consistencia
El aprendizaje cooperativo y su influencia en el rendimiento académico del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011

Definición del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e dimensiones	Metodología
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es la influencia de la aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo en el rendimiento académico del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿Qué influencia tiene la aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo en el contenido teórico conceptual del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011?</p> <p>¿Qué influencia tiene la aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo en el contenido técnico procedimental del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011?</p> <p>¿Qué influencia tiene la aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo en el cambio actitudinal respecto del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>O.G: Determinar la influencia de la aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo en el Rendimiento Académico del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>O.E.1: Determinar la influencia que tiene la aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo en el contenido teórico conceptual del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.</p> <p>O.E.2: Determinar la influencia que tiene la aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo en el contenido técnico procedimental del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.</p> <p>O.E.3: Determinar la influencia que tiene la aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo en el cambio actitudinal respecto del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Hi: La aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo influye significativamente mejorando el rendimiento Académico del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.</p> <p>Ho: La aplicación del método de Aprendizaje Cooperativo no influye significativamente en el rendimiento Académico del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>Hi: El método de Aprendizaje Cooperativo influye significativamente mejorando el contenido teórico conceptual del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.</p> <p>Ho: El método de Aprendizaje Cooperativo no influye significativamente en el contenido teórico conceptual del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.</p> <p>Hi: El método de Aprendizaje Cooperativo influye significativamente mejorando el contenido técnico procedimental del curso</p>	<p>Variables</p> <p>Variable independiente:</p> <p>Método de Aprendizaje Cooperativo</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Rendimiento Académico</p> <ul style="list-style-type: none"> • 	<p>Método de Investigación</p> <p>De acuerdo a Sánchez y Reyes, (2006: p. 100) el método a utilizar es el método experimental. Este método consiste en organizar deliberadamente condiciones, de acuerdo con un plan previo, con el fin de investigar las posibles relaciones causa efecto exponiendo a uno o más grupos experimentales a la acción de una variable experimental y contrastando sus resultados con grupos de control o de comparación.</p> <p>Población y muestra</p> <p>Población</p> <p>La población de estudio estuvo constituida por todos los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura, que en total suman 680.</p> <p>Muestra</p> <p>De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2012), el diseño de la muestra es no</p>

		<p>Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.</p> <p>Ho: El método de Aprendizaje Cooperativo no influye significativamente en el contenido técnico procedimental del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.</p> <p>Hi: El método de Aprendizaje Cooperativo influye significativamente mejorando el cambio actitudinal respecto del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.</p> <p>Ho: El método de Aprendizaje Cooperativo no influye significativamente en el cambio actitudinal respecto del curso Análisis Matemático I en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura 2011.</p>	<p>probabilísticos de tipo intencionado en tanto es el investigador quien ha determinado de manera voluntaria la Universidad y la Facultad en la que trabajo y además debió seleccionar dos aulas de clase (una de ellas se convirtió en grupo experimental y la otra en grupo de control), en que se llevo el curso de Análisis Matemático I. Cada aula de clase está compuesta por 70 alumnos lo que hace un total de 140, tal como se expone en las siguientes tablas estadísticas.</p>
--	--	--	--

