

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**



**TESIS**

**INFLUENCIA DEL ENFOQUE COLABORATIVO EN  
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS SOBRE EL  
APRENDIZAJE DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO  
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA**

**Línea de Investigación: ESTRATEGIAS DIDACTICAS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**MAESTRO EN EDUCACIÓN**

**MENCIÓN DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR**

**HUANCAYO – PERÚ**

**2018**

## **JURADOS DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Dr. Juan Manuel Sánchez Soto  
Director

Dr. Waldemar José Cerrón Rojas  
Jurado

Dr. Carlos Alberto Suarez Reynoso  
Jurado

Mg. Edwin Yauri Janto  
Jurado

Dr. Jesús Armando Cavero Carrasco  
Secretario Académico

**ASESOR DE LA TESIS:**

**Dr. Severo Simeón CALDERÓN SAMANIEGO**

## **DEDICATORIA**

*A todos los que comprenden que la calidad educativa es una meta aún muy distante, sin embargo, la calidad en la enseñanza si es perfectamente posible, es más es una obligación nuestra, en el cumplimiento de nuestras labores académicas cotidianas.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Existen demasiadas almas brillantes dignas de un espacio en este apartado para dedicar mis agradecimientos a cada uno de ellos. Por este impulso, no presentare un listado de nombres los cuales agradecería, puesto que los seres humanos somos entes sociales valiosos los cuales aportaron para el desarrollo de esta investigación, es por ello mi ímpetu en agradecer en éstos párrafos a ellos y mostrar mi gratitud a aquellas personas que de una u otra manera hicieron posible la culminación de este trabajo.*

*Agradezco a los equipos directivos y docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana Los Andes por su celo en cautelar sus altos niveles de exigencia, de los contenidos tratados, en las asignaturas, calificando a sus estudiantes. Lo expuesto, hace a la Universidad Peruana Los Andes reafirmar su liderazgo en la formación de sus alumnos, asunto hoy en día de especial importancia donde predominan las ofertas de carreras de Ingeniería de otras universidades huancaínas que no se resisten al facilismo en la evaluación de sus estudiantes.*

*Expreso mis más sinceros agradecimientos a las autoridades académicas por su confianza al adoptar algunas de mis propuestas pedagógicas, por brindarme las herramientas necesarias para enriquecer mi quehacer como docente, por su disponibilidad para trabajar en colaboración y permitirme comprobar que, a través de la propuesta del enfoque colaborativo, se puede lograr transformaciones reales en las prácticas pedagógicas de la Universidad y aportar en el mejoramiento de la calidad educativa en nuestro país.*

*Finalmente, agradecer a mi familia, mis amigos, quienes agradezco de manera sentimental y sincera por su paciencia, apoyo incondicional y colaboración.*

# ÍNDICE

	Pág.
CARATULA	i
MIEMBROS DEL JURADO	ii
ASESOR DE LA TESIS	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
INDICE O CONTENIDO	vi
RESUMEN	x
ABSTRAC	xi
INTRODUCCIÓN	xii

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planeamiento del Problema	15
1.1.1 Formulación del Problema	16
1.2 Objetivos	17
1.2.1 Objetivo General	17
1.2.2 Objetivos Específicos	17
1.3 Justificación e Importancia del Estudio	18
1.3.1 Justificación teórica	18
1.3.2 Justificación social	20
1.3.3 Justificación metodológica	22
1.8 Importancia del Estudio	26
1.7 Viabilidad	29
1.8 Limitaciones	30

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1 Antecedentes del Estudio	33
2.1.1 Antecedentes internacionales	40
2.1.2 Antecedentes nacionales	33
2.2 Bases Teóricas Científicas	47
2.2.1. Construcción colaborativa del conocimiento	47
2.2.2. Aprendizaje Colaborativo	49
2.2.3. Dimensiones del aprendizaje cooperativo	57
2.2.4. Estrategias de aprendizaje cooperativo	63
2.2.5. Colaboración en grupos de aprendizaje	67
2.2.6. Beneficios de la colaboración en el aprendizaje	71
2.2.7. Enfoque colaborativo de resolución de problemas de análisis matemático	76
2.3 Definición de Términos	77
2.4 Hipótesis de Investigación	84
2.4.1 Hipótesis general	84
2.4.2 Hipótesis Específicas	85
2.5 Sistema de Variables	85

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

3.1. Tipo de Investigación	89
3.2. Nivel de Investigación	89
3.3. Diseño de la Investigación	92
3.4. Lugar y Período de Investigación	93
3.5. Población y Muestra	94

3.6 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	97
3.7 Validación de los Instrumentos y Recolección de Datos	98
3.8 Procesamiento de Datos	100
3.9. Análisis Estadístico: descriptivo e Inferencial	102

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

4.1 Presentación de Resultados de la Investigación	104
4.2. Del uso del Enfoque Colaborativo	106
4.3. Logros de aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes	107
4.4. En relación al objetivo general de la investigación	108
4.5. En relación a la hipótesis general de la investigación	110
4.6. En relación al objetivo específico de la investigación: enfoque colaborativo de resolución de problemas y la dimensión habilidades impulsadoras resolutivas	112
4.7. De los indicadores de la dimensión habilidades impulsoras resolutivas	114
4.8. Relación de influencia: enfoque colaborativo de resolución de problemas y la dimensión habilidades impulsoras resolutivas	117
4.9. En relación a la hipótesis específica de la investigación relacionadas a la dimensión: habilidades impulsadoras resolutivas	118
4.10. En relación al objetivo específico de la investigación: enfoque colaborativo de resolución de problemas y la dimensión métodos matemático	120
4.11. De los indicadores de la dimensión la dimensión métodos matemáticos	122
4.12. Relación de influencia: enfoque colaborativo de resolución de problemas y la dimensión métodos matemáticos	124
4.13. En relación a la hipótesis específica de la investigación relacionadas	

a la dimensión: métodos matemáticos	125
4.14. En relación al objetivo específico de la investigación: enfoque colaborativo de resolución de problemas y la dimensión contenido matemático	127
4.15. De los indicadores de la dimensión la dimensión contenido matemático	128
4.16. Relación de influencia: enfoque colaborativo de resolución de problemas y la dimensión contenido matemático	130
4.17. En relación a la hipótesis específica de la investigación relacionadas a la dimensión: contenido matemático	131

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

5.1. Del enfoque colaborativo	134
5.2. De la hipótesis general	136
5.3. De las hipótesis específicas	137
CONCLUSIONES	141
RECOMENDACIONES	145
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	148
ANEXOS	153

## RESUMEN

En la siguiente investigación que tiene como problema, en qué medida el enfoque colaborativo en resolución de problemas influye sobre el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes – 2017, la cual tiene como objetivo general buscar, determinar el enfoque colaborativo en resolución de problemas influye sobre el aprendizaje del análisis matemático .y se toma como hipótesis de investigación “El enfoque colaborativo de resolución de problemas influye en el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes”.

La metodología general de esta investigación es la científica, la específica es la aplicada, el nivel es descriptiva - correlacional, el diseño de la investigación es de enfoque cuantitativo, no experimental con el método del Pre-test y Post Test, la población son todos los estudiantes de Análisis Matemático de la Universidad y la muestra es estratificada, probabilística, siendo los alumnos de los salones A1, A2 y C1, el instrumento es un pre test y otro pos test aplicando el enfoque colaborativo.

Mediante el estadígrafo es la  $\chi^2$  cuadrada se demostró estadísticamente dicha influencia ha sido altamente positiva, es decir se acepta dicha relación de influencia entre el enfoque colaborativo en la resolución de problemas; por lo tanto, se prueba la hipótesis general.

***Palabras Clave:*** Enfoque Colaborativo y aprendizaje cooperativo.

## ABSTRACT

In the following investigation that has as problem, to what extent the collaborative approach in solving problems influences the learning of the mathematical analysis of the students of Civil Engineering of the Universidad Peruana los Andes - 2017, which has as general objective to search, decide the collaborative approach to problem solving influences the learning of mathematical analysis and is taken as a research hypothesis "The collaborative problem-solving approach influences the learning of students' mathematical analysis".

The general methodology of this research is scientific, the specific is applied, the level is descriptive - correlational, the research design is quantitative, not experimental with the Pre-test and Post Test method, the population are all the students of Mathematical Analysis of the University and the sample is stratified, probabilistic, being the students of the rooms A1, A2 and C1, the instrument is an examination of individual mathematical analysis and another applying the collaborative approach.

By means of the statistic, the square  $\chi^2$  was statistically demonstrated, this influence has been highly significant, that is to say, this influence relation between the collaborative approach in problem solving is accepted; therefore, the general hypothesis is tested.

**Keywords:** Collaborative approach and cooperative learning.

## INTRODUCCIÓN

Según Checkland P. (2004) “un enfoque es una manera de enfrentar un problema”, así mismo, Maturana (1987) dice que debería superarse el enfoque individualista tradicional, proponiendo una alternativa colaboradora, un esquema que, en vez de educar para la competencia educativa, eduque para la colaboración y el entendimiento entre nuestros semejantes, esto nos hace referencia inicial a la introducción y uso del enfoque colaborativo en el escenario de la educación superior. Jhonson D. & Jhonson R. (2009), “la colaborativo consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. En una situación colaborativo, los individuos procuran obtener resultados que son beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo. El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás”.

En la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil se presenta una situación problemática el cual se ve manifestada en el bajo nivel de aprendizaje logrado por los estudiantes de dicha Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA en el área de análisis matemático; por ello, el autor de la presente tesis en su afán de mejorar dicha situación usa el enfoque colaborativo como estrategia para dar una posible solución a dicha situación problemática, es así que se plantea como problema general ¿En qué medida el enfoque colaborativo en resolución de problemas influye sobre el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes-2017?, el mismo que como objetivo posee “Determinar en qué medida el enfoque

colaborativo en la resolución de problemas influye sobre el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes - 2017”.

El estudio es de corte cuantitativo, se usó como método general de investigación al método científico, así mismo la investigación requirió como métodos alternativos a los métodos inductivo deductivo. El tipo de investigación es básica, el nivel de investigación fue el nivel descriptivo y finalmente la muestra fue probabilística.

Después del procesamiento de datos y a través del método de la  $\chi^2$  cuadrada se demostró estadísticamente dicha relación el cual ha sido altamente significativa, es decir se acepta dicha relación de influencia entre el enfoque colaborativo en la resolución de problemas; con lo cual comprueba la hipótesis general: “El enfoque colaborativo de resolución de problemas influye en el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Peruana los Andes - 2017”.

La investigación tiene la siguiente estructura: Capítulo I: Planteamiento del problema, se describe la realidad problemática, seguida de la formulación del problema, se plantea los objetivos generales y específicos de la investigación, justificación, limitaciones y viabilidad de la investigación. El Capítulo II tiene como contenido al: Marco teórico, presenta los aspectos teóricos que sustentan y fundamentan la investigación, los antecedentes de tesis internacionales y nacionales relacionadas con la investigación, en las bases teóricas se detallan aspectos conceptuales de las dos variables Enfoque Cooperativo en la resolución de

problemas; así mismo, en este capítulo se formuló una hipótesis general y tres específicas, la variable independiente y la variable dependiente con sus respectivas dimensiones. Seguidamente en el Capítulo III contiene: El diseño metodológico, se presenta el diseño de la investigación, la población y muestra, así como la operacionalización de las variables, técnicas para la recolección de datos, descripción de los instrumentos, validez y confiabilidad de instrumentos, seguidamente veremos las técnicas para el procesamiento, análisis de datos y aspectos éticos. El Capítulo IV tiene como contenido: Los resultados que se presentan los hallazgos obtenidos de acuerdo a los objetivos e hipótesis de la investigación; finalmente en el capítulo V contiene: Discusión, conclusiones y recomendaciones, en este capítulo se analizan los resultados encontrados y se confrontan con la base teórica. Luego de la discusión se establecen las conclusiones a partir de los objetivos planteados y se generan las recomendaciones pertinentes para el uso de esta investigación. Finalmente se mencionan las fuentes de información bibliográficas y anexos.

***El Autor***

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA**

### **1.1 PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La influencia del enfoque colaborativo en resolución de problemas sobre el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes; se espera proponer mejoras mediante una formulación del problema de investigación, sus objetivos y la respuesta hipotética al problema formulado que precisamente es o que se quiere demostrar. El tipo de investigación se ha identificado como aplicada y de nivel cuasi experimental con grupo de control y grupo experimental, es decir, se aplicará cuestionario de muestreo del aprendizaje de análisis matemático sin aplicar el enfoque colaborativo en el grupo de control y aplicando el enfoque colaborativo en grupo experimental. En la observación realizada se espera tener mejor nivel de aprendizaje del análisis matemático en el grupo experimental comparado con el nivel de aprendizaje del grupo de control.

Para que la investigación sea consistente el instrumento de evaluación fue validado por consulta a expertos donde sus opiniones deben ser validados estadísticamente con la prueba binomial, justificado con el coeficiente de Cronbach.

## **DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

En la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, Universidad Peruana Los Andes, existen las asignaturas de Análisis Matemático I, II, III y IV. No obstante, falta un criterio tecnológico educativo específico en cuanto a la metódica y estrategias respectivas para el proceso de la clase a fin que los estudiantes aprendan eficazmente estas asignaturas, tratándose de que sean lo más simple, fácil y con logros exitosos en el dominio del análisis matemático. Muchos de los estudiantes difícilmente logran su aprendizaje, algunos incluso desaprueban. Por este motivo se pretende realizar esta para encontrar una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje del Análisis Matemático.

### **1.1.1 Formulación del problema de investigación**

#### **Problema General**

¿En qué medida el enfoque colaborativo en resolución de problemas influye sobre el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes - 2017?

## **Problemas Específicos**

- 1) ¿De qué manera el enfoque colaborativo de resolución de problemas influye en la dimensión habilidades impulsoras resolutivas de los estudiantes de la Universidad Peruana los Andes?
- 2) ¿En qué medida el enfoque colaborativo de resolución de problemas influye en la dimensión métodos de análisis matemático de los estudiantes de la Universidad Peruana los Andes?
- 3) ¿Cómo el enfoque colaborativo de resolución de problemas influye en la dimensión rendimiento académico de la asignatura de análisis matemático de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes?

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo General**

Determinar como el enfoque colaborativo en la resolución de problemas influye sobre el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes - 2017.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- 1) Establecer como el enfoque colaborativo de resolución de problemas influye las habilidades impulsoras resolutivas de los estudiantes de la Carrera de Formación Profesional de ingeniería civil la Universidad Peruana los Andes.

- 2) Identificar en qué medida el enfoque colaborativo de resolución de problemas influye con los métodos matemáticos en general de los estudiantes de la Universidad Peruana los Andes.
- 3) Analizar cómo el enfoque colaborativo de resolución de problemas influye con el contenido matemático de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO**

#### **1.3.1 Justificación teórica**

La presente investigación justifica en su aspecto teórico ya que se fundamenta en los diferentes constructos teóricos sobre el aprendizaje; como la teoría constructivista de Piaget, J. (1981), dicha teoría argumenta que la interrelación sociocultural es importante para el crecimiento de las estructuras cognitivas superiores como son el: razonamiento, planificación, memoria, atención voluntaria, creatividad, etc. El desarrollo científico es una sucesión de estados de: homeostasis – cambio.

La teoría sociocultural de Vigotsky L. (1993), explica que poseer vivencias sociales diferentes no sólo proporciona un conocimiento heterogéneo, sino que incita el crecimiento y fortalecimiento de diferentes tipos de procesos de la mente.

Así también, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel D. (1976), promulga que el estudiante debe pasar a la actividad y transformarse en un constructor de conocimientos.

Mediante el aprendizaje colaborativo se logrará principalmente motivar al educando que tome acción consciente y activamente en la edificación de su propio aprendizaje. La interrelación entre los educandos, los contenidos, la materia prima del aprendizaje y los intervinientes que actúan en este proceso permitirán un aprendizaje significativo en los educandos de la Facultad de Ingeniería y sobre todo logren elevar su rendimiento académico en el área de matemática.

El análisis del problema ¿ En qué medida el enfoque colaborativo en resolución de problemas influye sobre el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes-2017?, pone de relieve desde el punto de vista teórico evaluar, detectar y validar las estrategias de enseñanza y aprendizaje que usan los docentes en el proceso de la formación profesional del estudiante de la Facultad de Ingeniería Universidad Peruana Los Andes, es decir, estas estrategias serán las que diferenciarán de los demás docentes para el logro del aprendizaje de otras universidades del país, puesto que se lograrán en nuestros estudiantes una formación integral científica y técnica las que marcarán diferencia y ubicación en los centros de trabajo; de igual forma tendrán una actitud para generar sus propios centros de trabajo.

Así la investigación responde a los problemas del aprendizaje de las matemáticas y por consiguiente al desarrollo del pensamiento matemático para el futuro ingeniero civil mediante el enfoque colaborativo de las teorías Vigotsianas. Así como un enfoque de

resolución de problemas de análisis matemático a nivel universitario y específicamente en la Facultad de Ingeniería.

### **1.3.2 Justificación social**

En la sociedad peruana, es necesario, difundir la diversidad de enfoques del aprendizaje de las matemáticas, el enfoque colaborativo de resolución de problemas considero la más importante puesto que tendrá ventajas para desarrollar el pensamiento matemático en las dimensiones e indicadores planteados.

La evaluación de las estrategias en el proceso de enseñanza aprendizaje, en la Facultad de Ingeniería permitirá diagnosticar la realidad actual en la que se encuentra tanto el dicho proceso y la situación ¿cómo? y ¿con qué estrategias se está enseñando en dicha unidad académica? En énfasis en la escuela académico profesional de Ingeniería Civil, así mismo, la presente investigación permitirá un marco de referencia para trabajos posteriores puesto que la información que se obtenga del estudio otorgará soporte para las futuras decisiones y orientaciones para su uso el sistema de enseñanza (metodologías, métodos y técnicas) que se desarrolla actualmente, permitiendo así el mejoramiento en cada operación básica primaria (enseñanza aprendizaje). Así mismo, nos permitirá hacer uso de ciertas teorías pedagógicas relacionadas a la enseñanza docente y al aprendizaje de los estudiantes en el quehacer educativo y validar o rechazar tales o cuales teorías. A inicios de la formulación de un nuevo currículo de estudios por competencias, el presente servirá como base de ejecución curricular, en

relación a la operativización del currículo 2015 y de los componentes curriculares (que algunos son por competencias). En definitiva, los logros del aprendizaje son importantes, pero establecer los objetivos de las actividades formativas en términos de competencias es una cuestión, que, sin dudar es en sí muy complejo, que va más allá de interpretaciones tradicionales. Demasiados son los ejemplos que se podían indicar en este contexto, pero pocas las posibles soluciones que con holístico e integral se les podrían dar a cada uno de ellas. Cada vertiente de estudio, cada unidad académica (Facultad) entendida como el conjunto de docentes y alumnos que conviven en una realidad sociocultural, los cuales tienen que determinar sus estrategias del proceso de enseñanza aprendizaje, acciones que conlleven a resultados como un aprendizaje significativo en los estudiantes, éstos aprendizajes entendidos como cambios de actitudes, comportamientos, valores de cada estudiante que son los más pertinentes para lograr los objetivos personales y sociales de cada uno de ellos a lo largo camino académico.

A diferencia de las estrategias tradicionales de enseñanza aprendizaje en formación profesional tradicional que buscan profesionales con una visión conformista, memorística, mecánica y reproductiva, los nuevos enfoques de enseñanza aprendizaje como es el enfoque colaborativo de enseñanza favorecerán la formación integral del futuro profesional teniendo en cuenta los cambios originados por el avance de la ciencia y la tecnología en todos los campos del conocimiento humano, en este camino se debe incluir los “otros enfoques

participativos” que serán el soporte coadyuvante en el accionar de todo profesional que egresen de estas universidades. Esta situación problemática fue asumida desde un enfoque holístico fenomenológico, hermenéutico e interdisciplinario el cual investigó y recogió los diversos puntos de vista de cada situación problemática de los involucrados, que luego de ser contrastados y discernidos se comprobó e igualó con la realidad social, con los datos objetivos y reales de dicha situación y finalmente se formuló la propuesta de cambios sistémicamente deseables y culturalmente aceptables. Todo este proceso se realizó con la ayuda de indicadores, instrumentos de captura de información debidamente validados los cuales fueron parte de la metodología de investigación el cual nos condujo a proponer estrategias de cambio que mejoraron el problema general y los problemas específicos planteados en la presente investigación.

### **1.3.3 Justificación metodológica**

Mediante esta investigación se esperó validar el enfoque colaborativo y una metodología adecuada para el aprendizaje de análisis matemático que contribuya al desarrollo matemático de los estudiantes de Ingeniería Civil. La tesis que se llevó a cabo fue de importante por:

- El enfoque colaborativo en las resoluciones de problemas puede proporcionar la ayuda necesaria para el logro de los aprendizajes de los estudiantes y así los propósitos de la Facultad de Ingeniería como institución (misión, visión de la escuela académico profesional) dichos objetivos definidos de la Escuela Académico Profesional de

Ingeniería Civil UPLA (“el de lograr establecer una enseñanza de calidad”, es así que los estudiantes logren aprendizajes significativos en el área de análisis matemático, lograr el licenciamiento cumpliendo con la ciudadanía y el rol social para la que fue creada la universidad, etc.). La investigación culminará con la validación y demostración (si es posible) de uso del enfoque colaborativo. En particular, el trabajo toma como punto de inicio de la una metodología de enseñanza aprendizaje.

- El presente informe investigativo que se propone es de crucial grado, porque como resultado de la misma se podrá determinar si el enfoque colaborativo de resolución de problemas se relaciona con el logro de aprendizaje de los estudiantes, sin son las pertinentes o no, influyen o no en la formación profesional de los estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Universidad Peruana los Andes.
- Cabe mencionar que las instituciones universitarias nacionales, han redoblado sus esfuerzos por superar problemas relacionados con el proceso de enseñanza aprendizaje del campo de la educación y específicamente en el campo de la enseñanza aprendizaje, con la intensificación de los incesantes cambios y evolución del conocimiento, sociedades culturales, sobretodo en latino américa, vislumbran nuevas estrategias de participativas en los procesos de enseñanza que benefician y explotan las cualidades y calidades humanas de los estudiantes en los sistemas del análisis matemático y

de educación y por tanto en su consolidación competitivo como futuro ingeniero.

- La mejora de la situación problemática permitirá a los implicados comprometerse con aportar sus mejores esfuerzos, ya que el uso de los modelos metodológicos para la enseñanza aprendizaje conducirá a la participación de todos en el proceso de determinación de cómo mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje. En cuanto a la metodología, también habrá de generar una innovación, primero porque el tipo de investigación será investigación bajo una necesidad específica (investigación acción) con la aplicación de una metodología y generará todo un modelo metodológico nuevo de abordaje a este tipo de problemas.
- En contraposición de los problemas que generarán las propuestas de una Facultad licenciada pues conllevó a generar metodologías de diagnóstico de posibles problemáticas en la enseñanza, su objeto fue conseguir propósitos establecidos y la permanencia de éstos fines. Por ello, se propone un enfoque de la enseñanza aprendizaje derivada tentativamente: Ese fue la temática establecida y el rumbo seguido, también proporcionó una fuente de estudios e investigaciones a partir de la cual se podrían aprender experiencias. El trabajo desarrollado será utilizado en una secuencia de estudios posteriores, así como, algunos trabajos llevados a cabo por los docentes especialistas en el área educativa. La duración limitada de los proyectos y el ciclo de un año del curso también proporcionarán medios veloces para verificar

los cambios metodológicos. Mediante el uso de una metodología y conceptos educativos constructivistas e interpretativos, para identificar y definir las dificultades encontradas y para proponer y verificar métodos, técnicas en los cuales los conceptos y enfoques colaborativos podrían ser usados.

- Las problemáticas son muchas en contenido, pero para los objetivos más holísticos y estudios específicos de la investigación, se les tratará como una sola situación problemática. Las lecciones de los que primero se contrarrestarán, modificarán las estrategias utilizadas hasta la actualidad; pero sin interesar cuales fuesen los acontecimientos en el sistema focalizado de estudio tanto de manera individual o grupal de los estudiantes, esto no desviará la investigación de sus objetivos iniciales (el de lograr la validación del enfoque colaborativo de la solución de problemáticas en la enseñanza), ya que cada estudio individual (estudiante) solamente representa un ejemplo más de “un problema de sistema de actividad humana (que es la enseñanza y aprendizaje del análisis matemático)” a enfrentarse usando enfoques diferentes. Los modelos sirven para conocer el sistema en estudio (Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA), para aprender acerca de lo que acontece con dicha área de estudios (matemáticas) o para intentar predecir su probable comportamiento y así poder actuar sobre una posible acción futura del mismo (problemas de aprendizaje). Los enfoques son usados cuando resulta válido y de interés el estudio del sistema, para ejercer un proceso de aprendizaje

sobre el comportamiento del mismo y para anticiparse a su posible comportamiento futuro; todo esto a un costo mucho menor del que podría acarrear si esto se hiciese en la realidad.

#### **1.4 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO**

Como docente, hace años atrás mi interés fue apostar por una metodología educativa como era el aprendizaje cooperativo, en las aulas de la Facultad de Ingeniería - UPLA. El aprendizaje mediante este enfoque para resolver los distintos problemas en el área de matemática y otros componentes curriculares que podemos plantear al estudiante para estimular el conocimiento, se presentan como la alternativa eficiente de todo el entramado educativo que queremos investigar. Así mismo, esta estrategia resulta ser una demanda necesaria que la sociedad educativa universitaria del siglo XXI. Durante el desarrollo de la investigación, comprobé los avances que esta metodología proporciona, pero su tratamiento no sólo reside en una única área curricular como las matemáticas. En esta investigación se puede contrastar conclusiones que la comunidad científica educativa asegura, como son la adquisición de nuevas formas de conocimiento, la meta cognición, el desarrollo de competencias útiles para introducirse en la vida adulta. Así como, una motivación y ayuda al resto del estudiantado cuando lo necesita. Estos logros se encuentran muy vinculados con los planteamientos de las prácticas de educativas inclusivas y una formación en valores. Tras el desarrollo de la investigación se produjeron resultados muy interesantes, pero se plantea la duda de si las mejoras serían aún más evidentes cuando abordamos el aprendizaje cooperativo en un grupo desde más de un área curricular. Del

mismo modo de lo que sucedería si ese grupo se encuentra en un contexto heterogéneo, concretamente un aula tanto de modalidad presencial y semipresencial. Entendido que la lógica del aprendizaje cooperativo puede considerar efectos muy positivos en el estudiantado si se potenciarán a lo largo de un tiempo. La actual perspectiva, trata de determinar cómo se transforma un aula, los docentes y el alumnado introduciendo esta metodología para desarrollar competencias cognitivas y pro sociales para dialogar, resolver conflictos y animarse (Ruíz Omeñaca, 2004).

Por todo ello, esta investigación proporciona un conocimiento profundo de cómo se inicia la transformación metodológica en una institución educativa de educación superior, las barreras que están encontrando los docentes durante su transcurso y las estrategias que han desarrollado o se están desarrollando para superarlas. De esta forma, se aportarán alternativas, actividades y claves útiles para otros profesionales y centros que decidan transformar metodológicamente su actividad educativa y apuesten por la acción educativa del aprendizaje cooperativo.

Las investigaciones realizadas en el proceso sobre la enseñanza de las matemáticas en el nivel superior, han demostrado y ayudado a comprender que los estudiantes aprenden esta área generalmente, basándose en experiencias, donde relacionan lo que escuchan en el aula de clase con situaciones del entorno real y que al establecer una interacción con dichas situaciones llevan a cabo procesos cognitivos, que posteriormente se concreta en un aprendizaje. El aprendizaje de las matemáticas, representa la parte medular de todo conocimiento del ser humano, conocer y dominar los temas de matemáticas es

importante para el docente, para que a su vez, pueda enseñarlas de forma adecuada, ya que dicho conocimiento de esta asignatura, es el punto de partida para poder hablar y relacionar a los aspectos educativos que involucran directamente al docente con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Muchas de las estrategias pedagógicas o didácticas que se puedan adoptar estarán condicionadas por las propias características del conocimiento que el docente tenga en el área de las matemáticas, así como a la disposición y a los conocimientos que tenga para el uso y aplicación de estas estrategias.

Las teorías del aprendizaje colaborativo se basan en que la noción de construcción del conocimiento es básicamente un hecho social, una colaboración adecuada es básicamente importante para un aprendizaje en el conocimiento complejo y de las habilidades cognitivas. El presente trabajo es importante por cuanto se pretende mejorar la calidad de los servicios educativos universitarios, con una mejor práctica pedagógica, elevar también la calidad de los aprendizajes y la automotivación por el estudio y capacitación permanente, tanto en el trabajo de los docentes y los estudiantes.

## **1.5. VIABILIDAD**

### **a) Viabilidad técnica**

Los recursos tecnológicos que han de usarse son netamente conceptuales y de investigación básica descriptiva por lo cual la presente investigación es factible desde el punto de vista técnico. Así mismo, se puso dentro del proyecto de investigación los recursos tanto, tecnológicos,

humanos a usarse. Cabe mencionar que el riesgo de desarrollo es mínimo por cuanto se trata de una investigación netamente descriptiva básica.

#### **b) Viabilidad económica**

De acuerdo con el objetivo mencionado en la presente investigación a desarrollar, el diagnóstico llevará a proponer alternativas que permitan actualizar desarrollar y mejorar las estrategias de enseñanza aprendizaje en una institución educativa superior y de diseño del proceso de enseñanza aprendizaje en la Facultad de Ingeniería Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA ya que ello representa uno de los problemas fundamentales que subyace nuestra unidad académica, conllevando a la Facultad de Ingeniería a futuro tener el respaldo suficiente de un estudio relacionado a las estrategias, método metodologías en general enfoques para dar posibles soluciones a dichas situaciones problemáticas y así satisfacer la demanda del usuario (estudiantes, docentes, autoridades) oportunamente, generando y ubicándolo como la unidad académica líder en la Universidad Peruana Los Andes. La valoración económica de los recursos utilizados y de los potenciales beneficios que se deriven de la aplicación del sistema propuesto ha de ser tomados en cuenta por las autoridades quienes evaluarán la presente investigación en aras de mejorar nuestra unidad académica en las áreas de gestión, el área de sistemas educativo.

#### **c) Viabilidad social**

Uno de los aspectos en que se centra las investigaciones de éste tipo, es su naturaleza de tomar en cuenta el contexto social, cultural y la influencia

que posee sobre los procesos y actividades humanas (en este caso el proceso de enseñanza aprendizaje), es decir la complementariedad que posee y el rol que cumple tanto el investigador y el agente a investigar pues se considera a ambos como partes inherentes e indisolubles para abordar las situaciones problemáticas. Estimar los beneficios que aportaría el proyecto al entorno social que comprende tanto los sistemas de actividad humana dentro de la Facultad de Ingeniería como en el entorno (a sociedad en general) es sustancial, puesto que se tomará como referencia datos de las necesidades de mercado ocupacional y de demanda social del entorno para plasmarlos tanto en el aprendizaje y las competencias que debe adquirir los estudiantes de dicha escuela académico profesional el cual formará y proveerá profesionales con competencias técnicas al entorno.

## **1.6 LIMITACIONES**

El ámbito de estudio fue la Facultad de Ingeniería Universidad Peruana Los Andes, específicamente en la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA, el tiempo de estudio fue en el periodo académico 2017 – II y periodo académico 2018 – I, en el contexto social actual. Otro de los aspectos a mencionar fueron las limitaciones del acceso y la falta de información acerca de datos académicos relevantes de los estudiantes (notas), acceso a documentos de gestión académica, así mismo, por la naturaleza de la investigación, no se tiene antecedentes históricos de que una investigación se usará para el diseño metodológico, así mismo, no se siguió una metodología apropiada para el diagnóstico, y diseño de un sistema evaluación de

competencias técnicas existentes en nuestro medio educativo. Existió mucho descuido de parte del personal administrativo en brindar información, pues se argumenta que se carece de tiempo para brindar la información relevante a ella, así como información necesaria para nuestro estudio, pero que fueron superados con la búsqueda de información extraordinaria en el trabajo de campo, razón por la que se necesitó ampliar un par de meses para la presentación de la presente. Otra de las limitaciones en el campo de la presente investigación fue el factor tiempo, relacionado a las actividades académicas y de acopio de información, puesto que los estudiantes han de concluir sus labores académicas en las siguientes semanas y por ello como fuente primaria de información fue un tanto dificultoso dicho acopio. Otra de ellas es que en la Facultad de Ingeniería los profesionales que imparten las enseñanzas son de corte ingenieril y con pocos estudios en pedagogía, existieron algunas limitaciones de tipo conceptual en relación al tema que se trató. Por ello, fue importante remarcar nuevamente la importancia de la presente investigación; así mismo, como Bela Banathy (1983), establece en relación con las instituciones de los sistemas educativos "la mayoría de los programas se ocupan sólo uno o dos de los dominios de los sistemas educativos, y estos dominios de contenido generalmente están restringidos por las limitaciones conceptuales, históricas y físicas, así como el aislamiento entre sí".

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

##### 2.1.1 Antecedentes internacionales

Gutiérrez (2014), elaboró la tesis *“Análisis comparativo de metodologías de aprendizaje colaborativo, Jigsaw y Aprendizaje basado en Problemas, haciendo uso de objetos de aprendizaje reutilizables, para el aprendizaje de la geometría, en alumnos de primero medio”*. Santiago de Chile 2014. “Cuyo objetivo fue determinar la influencia de las metodologías de Aprendizaje Colaborativo, Jigsaw y Aprendizaje Basado en Problemas, haciendo uso de Objetos de Aprendizaje Reutilizables (OAR) en un Entorno Virtual de Aprendizaje, en el logro del aprendizaje de los alumnos de primero medio en la Unidad de Geometría en la asignatura de Matemática del Liceo Técnico Profesional *La Florida*. Gutiérrez aplicó una prueba objetiva de conocimientos de la unidad de geometría en el contenido

Transformaciones para dos muestras independientes, posteriormente para la comparación del rendimiento escolar se aplicó el Pos Test al Grupo Experimental; Se encontró que no existen diferencias en las medias del rendimiento académico en los alumnos como consecuencia del trabajo con las dos metodologías Aprendizaje basado en problemas y Jigsaw, es decir, los estudiantes pertenecientes a los dos grupos generaron niveles de comprensión y asimilación similar hacia los temas tratados. Los resultados indican que en el grupo de Aprendizaje Colaborativo Jigsaw hubo una ganancia significativa en el rendimiento de los estudiantes en relación al nivel de conocimiento que tenían antes de participar en la experiencia de la metodología con Objetos de Aprendizaje y que el grupo de Aprendizaje Basado en Problemas hubo una ganancia significativa en el rendimiento de los estudiantes en relación al nivel de conocimiento que tenían antes de participar en la experiencia de la metodología con Objetos de Aprendizaje”.

**Álvarez (2015)**; realizó la tesis *“Aprendizaje colaborativo mediado por TIC en la enseñanza universitaria: un acercamiento a las percepciones y experiencias de profesores y alumnos de la Universidad Autónoma de Chihuahua”*. **Salamanca- España 2015**; cuyo objetivo fue “conocer las percepciones de profesores y alumnos de la UACH sobre el aprendizaje colaborativo y la mediación de las TIC en dicho proceso, así como sus experiencias de trabajo colaborativo. En una primera fase del estudio se realizó una encuesta al profesorado (n=370) de distintas facultades, y en la segunda fase se aplicó 10 entrevistas

semiestructuradas individuales a docentes y 11 entrevistas en grupos focales a un total de 55 estudiantes. Los datos del cuestionario se utilizaron para describir las percepciones generales de los docentes hacia el aprendizaje colaborativo, el apoyo de las TIC, y las experiencias de colaboración mediada que han tenido con sus estudiantes y sus colegas”. Se obtuvieron los siguientes resultados: los profesores tienen una percepción bastante positiva de la metodología de aprendizaje colaborativo. En conjunto, los docentes valoran más favorablemente que los alumnos, las repercusiones de esta pedagogía en el aprendizaje y la motivación; el profesorado posee en términos generales un nivel intermedio de conocimientos, lo que se considera es adecuado para llevar a cabo actividades colaborativas mediante tecnologías, tanto con estudiantes como con colegas; los docentes y estudiantes valoran muy positivamente las herramientas tecnológicas para favorecer y potenciar el aprendizaje colaborativo; un porcentaje de casi 57% ha realizado experiencias de aprendizaje colaborativo mediado por TIC en sus clases, lo que representa una proporción ligeramente por encima de otras investigaciones en la materia (García-Valcárcel et al., 2012). La frecuencia con que llevan a cabo estas actividades es: 33%, ocasionalmente; 46%, con bastante frecuencia; y 21%, muy frecuentemente y los profesores que sí han implementado de estrategias de aprendizaje colaborativo mediado por TIC valoran más el apoyo de las TIC para realizar actividades colaborativas y poseen mayores conocimientos para manejar estas herramientas tecnológicas.

Rojas (2012) y otros realizaron un estudio *“Estrategia colaborativa de enseñanza de las matemáticas entre estudiantes de ingeniería”*, Puerto Ordaz- Venezuela 2012. Cuyo objetivo fue promover la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje de las preparadurías a través de la reflexión y acción de los mismos preparadores y estudiantes que intervienen en el programa. Se inició el estudio actualizando y adecuando la reglamentación del programa, su funcionamiento administrativo, la formación de los preparadores y la construcción progresiva de una práctica reflexiva con dos preparadores en los salones de matemática I. El trabajo realizado con los preparadores en el aula, para construir una estrategia de clase colaborativa, implicó una metodología de trabajo inspirada en la investigación acción. El aporte de esta investigación, visualiza el trabajo colaborativo como una herramienta de gran utilidad para la consecución de objetivos matemáticos, especialmente cuando se trata de ambientes dirigidos por los mismos estudiantes. Precisamente, por el carácter “abstracto” de los contenidos matemáticos, la estrategia de trabajo grupal colaborativa que se ha propuesto, apunta hacia la dinamización de la estructura social del aula, sin perder la mirada en la promoción de los procesos metacognitivos individuales, a partir de las valoraciones de estudiantes y preparadores, se determinó que, con la metodología propuesta, ellos se sintieron más satisfechos y motivados en las clases de matemáticas y que su capacidad de adaptación hacia esta forma de trabajo es rápida. Así mismo, que se provee de un ambiente armónico, dinámico y de compañerismo que

promueve la participación y el aprendizaje, las características de la asignatura matemática I y especialmente sus contenidos, permiten la adopción de este tipo de metodologías colaborativas que, según estudiantes y preparadores, impactan positivamente sus aprendizajes y el desarrollo de competencias matemáticas, En cuanto a las calificaciones obtenidas por los estudiantes de las dos secciones trabajadas, durante el semestre de intervención, se encuentran en los grupos de “mejor” rendimiento académico en comparación con otras secciones de ese período lectivo, no obstante, sigue siendo preocupante que, en ambos casos, el nivel de reprobados es mayor al 58%. No se puede atribuir que, mediante la metodología de trabajo colaborativo empleada, las calificaciones de los alumnos se incrementarían o disminuirían automáticamente puesto que, el estudio, estaba centrado en el análisis de la estrategia colaborativa como medio y no en las notas de los alumnos como un fin.

**Moreno y otros (2013)**, realizaron un estudio *“El trabajo colaborativo como estrategia para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje – aplicado a la enseñanza inicial de programación en el ambiente universitario”* cuyo objetivo principal fue “proponer mecanismos para implementar la metodología del trabajo colaborativo en los primeros niveles de programación en el ámbito universitario, el estudio consistió en combinar diversos entornos colaborativos que han sido planificados para la enseñanza de programación, los cuales pueden ser aplicados en nivel inicial dentro del ambiente universitario con

recursos disponibles en la web a fin de cubrir totalmente las necesidades para implementar una metodología de trabajo colaborativo, teniendo como resultado que es viable y recomendable aplicar esta metodología a la enseñanza de los primeros niveles de Programación en el ámbito universitario”.

**Rivas (2013)** realizó la tesis *“Análisis del trabajo cooperativo para la asignatura de Matemáticas. Propuesta práctica para 4º curso de Educación Secundaria Obligatoria”*, la Coruña España 2013, cuyo objetivo fue “realizar un análisis sobre el trabajo cooperativo en la asignatura de Matemáticas y cómo llevar a cabo su puesta en práctica en el aula de Educación Secundaria Obligatoria, en primer lugar se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva y un análisis sobre la implementación del trabajo cooperativo en el aula donde se analizaron distintas experiencias de profesores que lo han puesto en práctica y se realiza un estudio cualitativo de los resultados obtenidos en entrevistas a profesores de matemáticas, teniendo como resultados: la creación de los grupos de alumnos deben ser heterogéneos y con un máximo de 4 o 5 miembros, los profesores son conscientes de lo beneficioso de este método, de que favorece el aprendizaje de la materia y que mejora las habilidades sociales de los alumnos, sin embargo son una minoría los docentes que lo llevan a la práctica, además, desconocen la metodología adecuada para ponerlo en práctica de forma correcta y mediante la exposición de los ejemplos de actividades llevadas a cabo en el aula de matemáticas se logró comprobar las ventajas y beneficios de esta

metodología, los docentes encargados de ponerlas en práctica han corroborado que los resultados alcanzados son mejores que los obtenidos con las metodologías tradicionales”.

**Robles (2014)**, realizó un estudio "*Aprendizaje cooperativo y su relación con la Operacionalización de los números racionales*", Quetzaltenango – Guatemala 2014, cuyo objetivo fue determinar la relación que existe entre el aprendizaje cooperativo y la Operacionalización de los números racionales, fue un estudio de tipo cuasi experimental, se realizó el trabajo de campo con 41 estudiantes de primero básico sección B del Instituto Nacional de Educación Básica de la aldea San Lorenzo, comprendidos entre las edades de 12 a 18 años, al analizar los resultados se concluyó que hay una relación positiva entre el aprendizaje cooperativo y la Operacionalización de los números racionales, pues el interés y la conducta de los estudiantes cambió considerablemente, contrario a lo que manifestaron antes de desarrollar la investigación, por lo que se recomienda a los docentes del área de Matemática, hacer uso del aprendizaje cooperativo porque con él se logran mejores resultados.

**León (2002)** elaboró la tesis titulada "*Elementos mediadores en la eficacia del aprendizaje cooperativo: entrenamiento en habilidades sociales y de grupo*". **Universidad de Extremadura –España**. Los objetivos de la investigación fueron: “Analizar como determinadas variables personales relacionadas con la interacción social (habilidades sociales, estilos de conducta interpersonal y pensamientos facilitadores o

inhibidores) pueden mediar en el éxito o fracaso en las situaciones del aprendizaje cooperativo, Diseñar y aplicar procedimientos que enseñen y preparen a nuestros alumnos a cooperar antes de enfrentarles a tareas de aprendizaje cooperativo”. Para lograr evidenciar estos objetivos se trazó hipótesis relacionadas con la variable habilidades sociales de los miembros del grupo y las puntuaciones en las variables roles, conducta verbal, calificación del rendimiento y ambiente grupal. En dichas hipótesis se quiso hallar si existía relación positiva o negativa en la medida que los grupos experimental han recibido un entrenamiento previo a las tareas de aprendizaje cooperativo que los grupos de control. En la tesis se usó el modelo clásico de investigación: entradas - procesos, midiendo seis grupos: cuatro grupos experimentales y dos grupos de control; a los cuales se les aplico un Pre test y un Post test. Cuenta con una parte teórica y otra empírica donde aplica la investigación – acción, que recoge del Libro Blanco de la Reforma (1989). Las conclusiones indican que: Los grupos experimentales sobresalen en el mejor manejo de la variable habilidades sociales que los grupos de control al aplicarse en las tareas de aprendizaje cooperativo, Asimismo los grupos que recibieron entrenamiento en habilidades sociales y dinámica de grupos enfrentan un mejor papel ante el aprendizaje cooperativo.

### **2.1.2 Antecedentes nacionales**

**Linares (2017)**; realizó la tesis *“El aprendizaje cooperativo y su influencia en el rendimiento académico en el área de matemática de los alumnos de educación secundaria”*, Lima 2017, cuyo objetivo fue

determinar cómo cuantitativamente el aprendizaje cooperativo tiene influencia en el rendimiento académico en el área de matemática de los alumnos del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Privada “San Juan Bautista de la Salle”, fue una investigación cuasi-experimental, con una muestra a cuarenta alumnos, ambas muestras del primer año de la Institución Educativa Privada “San Juan Bautista de la Salle”; veinte del grupo focal y veinte del grupo a controlar, donde se aplicó tanto al grupo focal como al grupo a controlar un pre test y post test elaborado sobre la base de las capacidades e indicadores en el área de matemática según el Diseño Curricular Nacional – MINEDU (2015); obteniéndose los siguientes resultados: El aprendizaje cooperativo tiene influencia de forma positiva en el rendimiento académico en el área de matemática en los estudiantes de primer año de educación secundaria de la Institución Educativa Particular “San Juan Bautista de la Salle”; en la capacidad razonamiento y demostración del área de matemática los estudiantes demostraron que el aprendizaje cooperativo tiene influencia positiva; en la capacidad comunicación matemática los estudiantes demostraron que el aprendizaje cooperativo tiene influencia positiva y en la dimensión capacidad resolución de problemas del área de matemática los estudiantes demostraron que el aprendizaje cooperativo influye de forma positiva.

**Hilario García (2012)**, realizó la tesis *“El aprendizaje cooperativo para mejorar la práctica pedagógica en el Área de Matemática en el nivel secundario de la Institución Educativa Señor*

*de la Soledad – Huaraz, región Ancash en el año 2011”, Lima -2012,* tuvo como objetivo el de “poner en práctica el los resultados del uso de las estrategias de aprendizaje cooperativo en la mejora de la calidad de la acción pedagógica de los pedagogos del área de matemática en el nivel secundario del Centro Educativo *Señor de la Soledad*– Huaraz, Región Ancash en el año 2011. Fue un proyecto investigativo del tipo explicativo, la estrategia usada para investigar fue casi experimental, donde se aplicó una encuesta a los docentes antes y después del taller de Estrategias de Aprendizaje Cooperativo, acerca de los temas genéricos, su enfoque individualista, competitiva y cooperativa del aprendizaje, asimismo se tuvo en presente los resultados de las fichas de supervisión a los pedagogos antes y después del proceso, tomándose en cuenta las debilidades y las fortalezas de los pedagogos del área de matemática, también se tenía presente los derivaciones de las calificaciones logradas en el concurso interno de conocimientos de los estudiantes del primer grado al quinto grado de educación secundaria a nivel institucional pre y post del proceso. Del estudio se obtuvieron los siguientes resultados: el uso de habilidades en los estudiantes en el proceso del aprendizaje cooperativo mejora sustancialmente la calidad del quehacer pedagógico de los profesores del área de matemática por haberse obtenido la nota promedio del pre-test menor que la nota promedio del post-test:  $13,8000 < 18,3545$ , el empleo pertinente de las estrategias de aprendizaje cooperativo incrementa la calidad de las sesiones de enseñanza aprendizaje del área de matemática, las interrelaciones social - afectivas

e interpersonales elevan el rendimiento académico de los estudiantes del área de matemática, las estrategias de aprendizaje cooperativo tienen más ventajas que las competitivas e individualistas durante la práctica pedagógica de los docentes del área de matemática y El empleo del enfoque de enseñanza - aprendizaje cooperativo son más específicos para perfeccionar la calidad de la práctica educativa en antagonismo a la concepción individualista y competitiva y el trabajo en equipo tradicional”.

**Villegas Colque (2012)**, realizó el estudio *“Efecto del método de aprendizaje cooperativo en la formación académica de los alumnos de la Escuela Académica Profesional de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann”*, Lima 2012, “con el objetivo de conocer y confrontar entre el grupo de controlado y el grupo en el cual se realiza las experiencias, las medias aritméticas obtenidas en el examen de entrada y el examen de salida de la formación académica de los estudiantes del 3° año de la Escuela Académico Profesional de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Es una investigación es científica, experimental, cuantitativa, longitudinal, donde al grupo experimental se aplicó el método cooperativo y al grupo control el método de lección magistral, obteniéndose los siguientes resultados: las diferencias de las medias entre los dos grupos en la pre prueba se encontró  $t = 1.202$  y  $p$  valor 0.236 a un nivel de confianza de 0.05, lo que representa que no manifiesta desigualdad representativa entre el grupo experimental y el grupo de control; así mismo, se implantó

el procedimiento en el grupo experimental en la post prueba y se encontró una  $t -7.482$  y  $p$  valor  $0.000$ , en el cual se puede inferir que se evidencia una discrepancia representativa de las medias entre el grupo experimental y el grupo de control, lo que se infiere que esta técnica de aprendizaje cooperativo aumenta la capacidad cognitiva en el grupo experimental, como efecto se ha generado habilidades sociales, valores y destrezas en los alumnos, así mismo en el grupo experimental usando la estadística descriptiva se descubrió en la pre prueba que los estudiantes se encuentran en un nivel intermedio de formación académica el  $62\%$ , aplicando el enfoque de aprendizaje cooperativo en la post prueba manifestó mejoría a un  $53\%$ ; de igual forma en la pre prueba en el grupo experimental los estudiantes se encuentran en un nivel óptimo de formación académica  $33\%$ , usando el enfoque cooperativo en la post prueba aumenta a un  $62\%$  lo que exterioriza que hay una mejoría de un  $99\%$ . Se concluye que en la formación académica profesional en diferentes cursos se puede usar el enfoque de aprendizaje cooperativo en prioridad a las que necesitan de análisis, discusión, y aplicación de habilidades y destrezas, con profesores competentes, implicados y con condiciones que necesita el enfoque”.

**Obando Castro (2009), Patricia Soledad, realizó la tesis “Aprendizaje colaborativo en el rendimiento académico y habilidades sociales en el Programa de Especialización en Enfermería”, Lima – Perú 2009**, cuyo objetivo fue “establecer las discrepancias en el rendimiento académico y habilidades sociales entre las estudiantes que

usaron la metodología del aprendizaje colaborativo y las estudiantes que usaron con la metodología tradicional. La investigación fue cuasi experimental, con un grupo de control y otro experimental, el enfoque usado en el grupo experimental fue el aprendizaje colaborativo, para determinar el rendimiento académico se hizo una prueba objetiva y para evaluar las habilidades sociales se usó la lista de chequeo de habilidades sociales de Arnold Goldstein, ambos instrumentos fueron aplicados en simultáneo al grupo control y al grupo experimental tanto en el pre test como en el pos test. Del estudio se obtuvieron los siguientes resultados: en el grupo experimental se observó que los alumnos mejoraron su promedio de rendimiento académico de 9 (pre test) a 14 (pos test). En el grupo control, se usó la metodología tradicional y se observó que el promedio mejoró de 9 (pre test) a 11 (pos test). Se comparó los promedios obtenidos en el pos test de ambos grupos y se observó que éste fue mayor en el grupo experimental que en el grupo control, el grupo experimental mejoró el uso de habilidades sociales y el grupo control también mostró una mejora en el uso de habilidades sociales, se comparó los promedios de mejora de cada grupo y se encontró que el grupo experimental mejoró en promedio 4 puntos y el grupo control en 2 puntos”.

**Gonzales (2010):** en la tesis *“Efecto del Trabajo Cooperativo para desarrollar la capacidad comunicativa de comprensión y expresión oral en el área de inglés de los estudiantes del 4to. Grado de Secundaria del Colegio Nacional de Iquitos”*, de la **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, departamento de Loreto**. La

presente tesis tuvo como propósito establecer la eficacia y eficiencia del enfoque cooperativo en el avance de la capacidad comunicativa de comprensión y expresión oral en el área de inglés. La estrategia de investigación que se utilizó fue el cuasi experimental mediante un grupo de control y un grupo experimental. La población estuvo constituida por 470 alumnos de secundaria, el grupo control y experimental tuvo 23 alumnos respectivamente. “Se aplicó una prueba de entrada y salida a ambos grupos para comprobar el nivel académico en comprensión y expresión oral (escuchar y hablar: pronunciación, fluidez, corrección gramatical y vocabulario). Los resultados de la prueba de entrada mostraron que los estudiantes de la muestra del Colegio Nacional Iquitos obtuvieron bajas calificaciones antes de la aplicación del trabajo cooperativo. Sin embargo, los resultados de la prueba de salida demostraron que después de la aplicación del trabajo cooperativo, los estudiantes del grupo experimental obtuvieron incrementos significativos mientras que el grupo control se mantuvo en el mismo nivel. En conclusión, este estudio demostró que el trabajo cooperativo tuvo una influencia significativa en el desarrollo de la capacidad comunicativa de comprensión y expresión oral del idioma inglés”.

**Contreras (2012);** en la tesis *“Estrategias del Aprendizaje Cooperativo y desarrollo de la habilidad de traducción en estudiantes de la I. E. N° 30708 Rosa de Santa María”*, en la provincia de Tarma, departamento de Junín. El objetivo general es determinar el nivel de eficacia de las estrategias del aprendizaje cooperativo para el desarrollo

de la habilidad de traducción. El diseño de investigación fue experimental con un solo grupo de muestra, a los que se les aplicó una prueba de entrada y de salida. La población estaba integrada por 230 alumnos, la muestra se realizó a 18 alumnos. Luego de aplicar las estrategias de aprendizaje cooperativo para desarrollar las habilidades de comunicación en traducción de los estudiantes, éstos demostraron un alto nivel favorable de mejora; ya que el grupo elevó su nivel de traducción en el área de inglés usando diferentes estrategias de aprendizaje cooperativo.

## **2.2. BASES TEÓRICAS CIENTÍFICAS**

### **2.2.1. Construcción colaborativa del conocimiento**

#### **Aprendizaje en pequeños grupos o equipos**

En el área educativa existe una gran variedad de términos empleados para referirse al aprendizaje que se da como resultado del trabajo en parejas, pequeños grupos o equipos, con el fin de lograr ciertos objetivos compartidos (desarrollo de una actividad, elaboración de un producto final, resultados de aprendizaje). Entre estos términos encontramos, aprendizaje colaborativo, aprendizaje cooperativo, aprendizaje en grupo, aprendizaje en equipo o aprendizaje entre pares (Barkley et al., 2005).

De los términos anteriormente mencionados, los más comunes y que la mayor parte de los investigadores ha adoptado son: aprendizaje cooperativo y aprendizaje colaborativo. Como se puede apreciar en la

sección anterior acerca de los fundamentos teóricos, se han utilizado indistintamente estos términos de aprendizaje cooperativo y aprendizaje colaborativo. Ello se debe a que los diversos autores, emplean uno u otro término, e incluso hay quienes utilizan ambos de forma intercambiable. Empezaremos por hacer una distinción de acuerdo a las definiciones del Diccionario de Educación de Perrone & Propper (2007):

- **Aprendizaje cooperativo.** “Modalidad de aprendizaje basada en el empleo de estrategias intencionales que estimulan el intercambio entre pares. A través de métodos, técnicas y procedimientos se agrupan a los alumnos estimulando la comunicación, los vínculos y la interacción” (p. 45).
- **Aprendizaje colaborativo.** “Se genera en contextos de trabajo en equipo. Se produce del contacto con los otros estudiantes y con la guía y el apoyo de un asesor o facilitador” (p. 44).

### **Aprendizaje cooperativo**

Johnson y sus colegas han realizado numerosos estudios sobre el aprendizaje cooperativo, mismos que han tenido una fuerte influencia en esta área. Para ellos el aprendizaje cooperativo es “el uso instruccional de pequeños grupos con el fin de que los estudiantes trabajen juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás” (Johnson et al., 1991, p. 3). Consideran que “incluye cinco elementos esenciales: interdependencia positiva (de objetivos, roles, recursos y recompensas), interacción cara a cara entre los miembros del grupo, responsabilidad individual de cada integrante, uso apropiado de habilidades sociales y

reflexión sobre el trabajo del grupo” (Johnson, Johnson & Holubec, 1990).

De acuerdo con Slavin (1987, p. 1161), se refiere a “un conjunto de métodos instruccionales en los cuales se alienta o requiere a los estudiantes que trabajen juntos en tareas académicas”. Este mismo autor señala que los diferentes métodos de aprendizaje cooperativo coinciden en la aplicación de los principios básicos de estructuras cooperativas de tarea e incentivos para alcanzar objetivos tanto cognitivos como no cognitivos (Slavin, 1983).

### **2.2.2. Aprendizaje colaborativo**

El aprendizaje colaborativo tiene sus fundamentos en las teorías cognoscitivas de Piaget y Vygotsky, donde “la educación es un proceso socio constructivo el cual permite abordar los problemas desde diversas perspectivas. El constructivismo cognitivo atribuido a Piaget propone que los mecanismos que promueven los cambios en la cognición son el equilibrio, que es un proceso entre la asimilación y acomodación, la maduración y la transmisión social, que ocurre principalmente en la cognición individual (Woo, Reeves, 2007), por otro lado, el constructivismo social atribuido a Lev Vygotsky, está centrado en el lenguaje, la interacción social y la cultura en el aprendizaje, además considera tres elementos fundamentales: la Zona de Desarrollo próximo, que es la posibilidad de aprendizaje de los individuos en ambientes de colaboración con ayuda de pares de expertos o adultos, la intersubjetividad, que se refiere a la comprensión mutua a través de una

comunicación efectiva y la enculturación, proceso por el cual la cultura establecida actualmente, permite a un individuo aprender las normas y valores de la cultura a la cual pertenece” (Woo, Reeves, 2007).

En cuanto al aprendizaje colaborativo, Roschelle y Teasley (1995, p. 70) lo definen como “una actividad coordinada y sincrónica que resulta de un intento continuo por construir y mantener una concepción compartida de un problema”.

Asimismo, Matthews (1996, p. 101) apunta que este aprendizaje “ocurre cuando alumnos y profesores trabajan juntos para crear conocimiento [...] Es una pedagogía que se centra en el supuesto de que las personas forman significado conjuntamente y que el proceso los enriquece y engrandece”.

Siguiendo a Dillenbourg (1999b, p. 1), “la definición más amplia –pero insatisfactoria– de aprendizaje colaborativo es una situación en la cual dos o más personas aprenden o intentan aprender algo juntas”. Por otro lado, Salinas (2000, p. 200) señala que es “la adquisición de destrezas y actitudes que ocurren como resultado de la interacción en grupo”.

El aprendizaje colaborativo en términos de Lucero (Lucero M. 2003) se puede definir como:

*“El conjunto de métodos de instrucción y entrenamiento apoyados con tecnología, así como de estrategias para propiciar el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social),*

*donde cada miembro del grupo es responsable tanto de su aprendizaje como el de los restantes miembros del grupo”.*

El aprendizaje en ambientes colaborativos busca propiciar los espacios para que los estudiantes puedan desarrollar habilidades individuales y grupales que les permitan generar discusiones entre sus pares que favorezca el aprendizaje, tanto individual como grupal.

Cabero declara que es: “una metodología de enseñanza basada en la creencia de que el aprendizaje se incrementa cuando los estudiantes desarrollan destrezas cooperativas para aprender y solucionar problemas y acciones educativas en las cuales se ven inmersos” (2003, p. 135). Para Gros & Adrián (2004):

Aprender en colaboración implica un proceso de constante interacción en la resolución de problemas, elaboración de proyectos o en discusiones acerca de un tema en concreto; donde cada participante tiene definido su rol de colaborador en el logro de aprendizajes compartidos, y donde el profesor igualmente participa como orientador y mediador, garantizando la efectividad de la actividad colaborativa.

Por su parte, Barkley et al. (2005) señalan que “el aprendizaje colaborativo se refiere a las actividades de aprendizaje expresamente diseñadas y llevadas a cabo a través de parejas o pequeños grupos interactivos. Se trata de “dos o más estudiantes laborando juntos y compartiendo la carga de trabajo equitativamente mientras progresan hacia los resultados de aprendizaje esperados” (p. 5). Estas autoras

consideran tres rasgos esenciales en este tipo de aprendizaje: diseño intencional, colaboración y aprendizaje significativo.

En términos de (Coll & Monereo, 2008) “Aprendizaje colaborativo es una forma de organización social del aula y de los procesos de enseñanza y aprendizaje basada en la interdependencia positiva de objetivos y recursos entre los participantes. Además, se espera que los alumnos se comprometan en un esfuerzo coordinado y continuo de construcción conjunta del conocimiento y se enfatiza la necesidad de compartir objetivos y responsabilidades, y de alcanzar, mantener y desarrollar una representación negociada del problema a resolver, la tarea a realizar y/o el contenido a aprender. Todo ello, mediante procesos de coordinación de roles, co - construcción de ideas y control mutuo del trabajo, y manteniendo elevados niveles de conexión, bidireccionalidad y profundidad en los intercambios comunicativos entre los participantes”.

### **Características del aprendizaje colaborativo**

En las secciones anteriores de este capítulo se han explorado diversos aspectos esenciales del aprendizaje colaborativo, tales como su perspectiva histórica, sus bases teóricas y sus distintas definiciones. Ahora, veremos algunos de los rasgos que caracterizan a esta clase de aprendizaje.

Siguiendo a Johnson & Johnson (1975, p. 26), “el clima del aula consiste en las formas en las que las personas interactúan unas con otras

dentro del aula”. Para estos autores, la estructura de objetivos para la clase determina el tipo de interdependencia entre los estudiantes, así como las formas en que se relacionarán entre ellos y con el docente para trabajar hacia el logro de resultados de aprendizaje. Basándose en lo anterior, los hermanos Johnson afirman que existen tres tipos de estructuras de objetivos: cooperativa, competitiva e individualista.

- **Cooperativa**, los estudiantes están vinculados de modo que unos individuos sólo pueden lograr su objetivo si y sólo si, los otros estudiantes logran los suyos.
- **Competitiva**, cada estudiante puede lograr su objetivo si y sólo si, los otros estudiantes fracasan en su objetivo u obtienen recompensas menores.
- **Individualista**, el logro del objetivo de un estudiante no está relacionado con el éxito o fracaso de otros estudiantes, sino únicamente con su trabajo personal.

Un aspecto claramente diferenciador de una estructura cooperativa con relación a las estructuras individualista y competitiva, según Pujolàs (2009), “es que el docente fomenta la autonomía de los alumnos en el proceso de aprendizaje. Para este autor, los dos principios básicos del aprendizaje cooperativo son *el protagonismo de los estudiantes y su participación activa, por una parte, y la responsabilidad compartida a la hora de enseñar, así como la cooperación y la ayuda mutua, por otra*” (p. 8).

Por lo que se refiere al protagonismo de los alumnos, Barkley et al. (2005) señalan que, de acuerdo con la teoría cognitiva moderna, el principio básico del proceso de aprendizaje es que los estudiantes deben participar activamente en su aprendizaje. “Los neurólogos y científicos cognitivos concuerdan que las personas literalmente construyen sus propias mentes a lo largo de la vida mediante la construcción activa de estructuras mentales que conectan y organizan piezas aisladas de información” (pp. 10-11).

### **Principios básicos aprendizaje colaborativo**

Los principios básicos de Aprendizaje Colaborativo según Lucero (Lucero M., 2003) son los siguientes:

**Interdependencia positiva:** “Este es el elemento central; abarca las condiciones organizacionales y de funcionamiento que deben darse al interior del grupo. Los miembros del grupo deben necesitarse los unos a los otros y confiar en el entendimiento y éxito de cada persona; considera aspectos de interdependencia en el establecimiento de metas, tareas, recursos, roles, premios”.

**Interacción:** Las formas de interacción y de intercambio verbal entre las personas del grupo, movidas por la interdependencia positiva. Son las que afectan los resultados de aprendizaje. El contacto permite realizar el seguimiento y el intercambio entre los diferentes miembros del grupo; el alumno aprende de ese compañero con el que interactúa día a día, o él mismo le puede enseñar, cabe apoyarse y apoyar. En la medida en que se

posean diferentes medios de interacción, el grupo podrá enriquecerse, aumentar sus refuerzos y retroalimentarse.

**Contribución individual:** Cada miembro del grupo debe asumir íntegramente su tarea y, además, tener los espacios para compartirla con el grupo y recibir sus contribuciones.

**Habilidades personales y de grupo:** La vivencia del grupo debe permitir a cada miembro de éste el desarrollo y potencialización de sus habilidades personales; de igual forma permitir el crecimiento del grupo y la obtención de habilidades grupales como: escucha, participación, liderazgo, coordinación de actividades, seguimiento y evaluación.

En términos de Dillenbourg (Dillenbourg P., 1999) “un escenario propicio para el aprendizaje colaborativo es aquel en el que se describen situaciones y formas de interacción entre los individuos, lo que da lugar a mecanismos de aprendizaje, si bien no existe garantía de que se produzcan las interacciones deseadas, para aumentar la probabilidad de que ocurran” se deben considerar los siguientes enfoques:

- a. Configurar las condiciones iniciales de interacción.
- b. Establecer espacios de colaboración en función de roles.
- c. Considerar reglas productivas de interacción de acuerdo al medio.
- d. Monitorear y regular las interacciones.

Además, el autor (Dillenbourg P., 1999) agrega que existen aspectos fundamentales que propician los ambientes y aprendizaje colaborativo, estos son:

- a. **Una situación es denominada colaboración si entre los involucrados están más o menos en un mismo nivel**, pueden realizar las mismas acciones y tienen un objetivo común. Es decir, si existe un grado de simetría entre las interacciones distinguiéndose la simetría de acción, simetría de conocimiento y de estado.
- b. **Las interacciones que tienen lugar entre los miembros del grupo, es decir, interacciones colaborativas:** interactividad, sincronía y negociabilidad, éstas referidas más que a las frecuencias de las interacciones, a aquellas que influyen en los procesos cognitivos de los compañeros.
- c. **Mecanismos de aprendizaje:** Referido a la cognición tanto individual como grupal, destacándose la inducción, carga cognitiva, auto explicación y conflictos por el lado individual; internalización, apropiación y modelamiento mutuo por el grupal.
- d. **Efectos del aprendizaje colaborativo**, en la mayoría de las investigaciones se ha tratado de medir sus efectos, a través de algunos pre-test/post-test individuales para obtener las ganancias con respecto a la ejecución de tareas.

### **2.2.3. Dimensiones del aprendizaje cooperativo**

#### **Primera Dimensión: Interdependencia Positiva**

La interdependencia ha sido conceptualizada y estudiada desde la teoría de la interdependencia social, las primeras enunciaciones fueron desarrolladas por autores clásicos en este campo como son: Kurt Lewin

y Morton Deutsch, enmarcándose en su aplicación a cualquier situación en las que los individuos cooperan, compiten, o trabajan.

En este contexto, Gómez J. (2007), “señala en relación a este elemento: los alumnos han de percibir la vinculación que les une a los demás miembros de su grupo, de manera que vean claro que su éxito en el aprendizaje está unido al éxito de los demás. Los alumnos han de aprender que para obtener los resultados deseados es preciso aunar esfuerzos y conjuntar voluntades”.

La interdependencia positiva crea un compromiso personal con el éxito de los demás. Sin interdependencia positiva, no existe cooperación.

Se ha dicho que la piedra angular en la conformación de un grupo cooperativo de aprendizaje es la posibilidad de que por medio de las interacciones mutuas se logre establecer una interdependencia positiva entre sus miembros.

### **Segunda dimensión: interacción cara a cara**

Según Santamaría S. (1997), “los efectos de la interacción social y el intercambio verbal entre los compañeros no pueden ser logrados mediante sustitutos no verbales (instrucciones o materiales); más que estrellas, se necesita gente talentosa, gente que investigue y trabaje en equipo, donde se promueva el libre intercambio de ideas y experiencias entre los participantes, el análisis en forma amplia y profunda del asunto tratado, el planteamiento de las experiencias y los conocimientos de los participantes, para poder así llegar a acuerdos grupales”.

Tomando la idea de Santamaría, podemos acotar que la interacción cara a cara es muy importante porque existe un conjunto de actividades cognitivas y dinámicas interpersonales, que solo ocurren cuando los estudiantes interactúan entre sí (físicamente cara a cara) en relación con los materiales y actividades. Por otra parte, es solo mediante la interacción social que se dan aspectos como la posibilidad de ayudar y asistir a los demás, influir en los razonamientos y conclusiones del grupo, ofrecer moldeamiento social y recompensas interpersonales. Asimismo, la interacción interpersonal permite que los integrantes del grupo obtengan retroalimentación social sobre los miembros poco motivados para trabajar. Es importante tomar las medidas necesarias en el momento de diseñar una tarea en grupo para que la interacción cara a cara sea posible.

Concluyendo la interacción cara a cara, es facilitadora del aprendizaje en:

- Proporcionar ayuda eficaz y efectiva.
- Intercambiar recursos y materiales.
- Dar respuestas para mejorar la ejecución de la tarea.
- Estar motivado y ser motivador.
- Animar al esfuerzo.
- Discutir las distintas contribuciones con espíritu constructivo.
- Mantener un nivel moderado del control del stress.

### **Tercera dimensión: responsabilidad y valoración personal**

El propósito de los grupos de aprendizaje es fortalecer académicamente y efectivamente a sus integrantes. En tal sentido, La responsabilidad personal es la clave para garantizar que todos los miembros de grupo se fortalezcan y asegurar que todos los miembros del grupo contribuyan al éxito del mismo. Por ello se requiere de la existencia de una evaluación del avance personal, la cual va hacia el individuo y su grupo, para que de esa manera el grupo conozca quién necesita más que uno descansa con el quehacer del resto de los involucrados. Para tener seguridad que cada persona sea valorada adecuadamente se requiere:

- Evaluar el total de la voluntad e iniciativa que hace cada involucrado aporta al quehacer de grupo establecido.
- Promocionar realimentación a nivel personal, así como grupal.
- Apoyar a los miembros grupales para no repetir trabajos repetidas por parte de los miembros del grupo.
- Garantizar que cada persona del grupo tome conciencia del resultado final del proyecto.
- Establecer la calificación, aprobar y definir tanto la implicación y logros individuales como los grupales.
- Mantener un número de integrantes limitado.
- Proponer pruebas individuales (comparación interpersonal e intrapersonal).
- Seleccionar a los estudiantes para que presenten y expongan su trabajo.

- Observar al grupo y el trabajo en equipo / participación individual o aportación personal al grupo.
- Asignar a un alumno la función de revisor.
- Promover la enseñanza entre iguales.

Sapon S. (1999), denomina a éste componente “*la rendición de cuentas personal*”, pero aclara que, aunque cada alumno es responsable de su aprendizaje. No debe esperarse que todos los estudiantes aprendan lo mismo, y en este sentido es que pueda darse expresión a las diferencias personales y a las necesidades educativas”.

#### **Cuarta dimensión: habilidades interpersonales y manejo de grupos**

Debe enseñarse a los alumnos las habilidades sociales requeridas para lograr una colaboración de alto nivel y para estar motivados a emplearlas. En particular, debe enseñarse a los alumnos a: conocer y confiar unos en otros; comunicarse de manera precisa y sin ambigüedades; aceptarse, apoyarse unos a otros y a resolver conflictos constructivamente.

En relación a esto Johnson D. (2009), expresa: “quizás el conjunto de habilidades sociales más importantes que los estudiantes necesitan aprender para trabajar juntos cooperativamente por largos periodos de tiempo, son las habilidades de resolución de conflictos. Les enseñamos a los estudiantes (y profesores) los procedimientos de conflicto para que intelectualmente se desafíen a asegurar que se estén llevando a cabo razonamientos de alto-nivel y aprendizajes de gran calidad (lo que

llamamos controversia académica) y les enseñamos a cómo negociar (y servir como mediadores) resoluciones constructivas de conflictos entre estudiantes o entre estudiantes y profesores (lo que denominamos el programa de pacificación)”.

La cooperación no puede alcanzar su pleno potencial a menos que los estudiantes logren desarrollar las habilidades para resolver conflictos de unos con otros en forma constructiva.

El grupo no puede funcionar efectivamente si no posee y utiliza el liderazgo necesario, de la toma de decisiones, de la construcción de la confianza, de la comunicación y del manejo de conflictos. Debe enseñarse a los alumnos las habilidades sociales requeridas para lograr una colaboración de alto nivel y para estar motivados a emplearlas.

En particular, debe enseñarse a los alumnos a:

- Comunicarse y confiar unos a otros.
- Comunicarse de manera precisa y sin ambigüedades.
- Aceptarse y apoyarse unos a otros.
- Resolver los conflictos de forma constructiva.

El profesor, además de enseñar la materia, tiene que promover una serie de prácticas interpersonales y grupales relativas a la conducción de grupo, los roles a desempeñar, la manera de resolver conflictos y tomar decisiones asertivas, y las habilidades para entablar un diálogo verdadero.

### **Quinta dimensión: procesamiento de grupo**

La participación en equipo de trabajo cooperativo requiere ser consciente, reflexiva y crítica respecto al proceso grupal en sí mismo, en la búsqueda de los aspectos a mejorar y hacer más efectivo y eficiente el trabajo grupal.

Es esencial que los miembros del grupo reflexionen acerca del funcionamiento de éste, con el fin de realizar cambios y mejoras. El equipo evalúa la forma y los resultados de su tarea, y la efectividad de su trabajo como grupo. Esto implica reflexionar acerca de aquellos aspectos que funcionaron, aquellos que no funcionaron, y qué se puede hacer para mejorar el trabajo del equipo en el futuro. El procesamiento grupal debe constituir una actividad regular del trabajo de todo grupo cooperativo, de manera tal que enfatice no sólo lo que el equipo hace sino también cómo lo hace.

Los miembros del grupo necesitan reflexionar y discutir si se están alcanzando las metas trazadas y manteniendo relaciones interpersonales y de trabajo efectivas y apropiadas. Este proceso de reflexión puede darse en diferentes momentos a lo largo del trabajo y no solo cuando ha finalizado la tarea, es decir se requiere de un proceso de evaluación continuo y autocrítico. El docente, por lo tanto, necesita orientar en cuestiones como: identificar cuáles acciones y actitudes de los miembros son útiles, apropiadas, eficaces y cuáles no y el grupo debe tomar decisiones acerca de qué acciones o actitudes deben continuar, incrementarse o cambiar.

La reflexión grupal puede ocurrir en diferentes momentos a lo largo del trabajo, no sólo cuando se ha completado la tarea, y necesita orientarse a cuestiones como:

- Identificar cuales acciones y actitudes de los miembros son útiles, apropiadas, eficaces y cuáles no.
- Tomar decisiones acerca de acciones o actitudes deben continuar o cambiar.
- También a manera de síntesis se contrastan los rasgos esenciales del trabajo en grupo bajo las modalidades tradicionales
- Deseamos resaltar que la interacción con los compañeros de grupo permite a los estudiantes tener beneficios que están fuera de su alcance cuando trabajan solos, o cuando sus intercambios se restringen al contacto con el docente.

#### **2.2.4. Estrategias de aprendizaje cooperativo**

Trabajar en forma cooperativa ofrece diversas alternativas para lograr un aprendizaje; permite combinar diversos tipos de estrategias que deben ser estructurados y predeterminados eficazmente. El aprendizaje cooperativo requiere de una estructura, en la cual se dé forma interrelacionada una gran variedad de elementos: instrumentos, técnicas, estrategias, agrupamientos diversos de estudiantes, actividades más abiertas o dirigidas, mecanismos de ayuda estudiante/estudiante y docente/estudiantes, recompensas individuales y grupales, etc. Para lograr encaminar a los estudiantes con más o menos acierto a establecer

entre ellos relaciones de cooperación presentamos las técnicas más usadas:

**La Telaraña:** Dinámica aportada por Ana Belén Sánchez, del colegio Gredos San Diego, de El Escorial en el curso de Experto Universitario en Aprendizaje Cooperativo, organizado por UCETAM y la universidad de Alcalá de Henares (curso 2006-2007). Esta dinámica permite socializarnos y descubrir que podemos ayudarnos mutuamente se recomienda realizarlos en los primeros días de clase para romper el recelo que existe entre ellos. Para ésta dinámica se necesita un ovillo de lana, en la cual en la mano del primer alumno se presenta y comenta en voz alta que es lo que “más le cuesta entender de las matemáticas”, a continuación, un compañero(a) se ofrece voluntariamente para poder explicárselo para lo cual recibe el ovillo de lana del primer alumno creándose de ésta forma un primer lazo de unión entre ambos. Explicada la primera inquietud el segundo alumno expone su debilidad en la matemática, debiendo volver a presentarse un nuevo voluntario que apoye a éste, lanzándose el ovillo entre ambos, y así sucesivamente. Al final de la dinámica se observa una gran telaraña que muestra la interacción entre los compañeros además el alumno descubrirá que hay un compañero que dispuesto a apoyarlo por un lado y por otro lo bello e interesante que es compartir nuestros conocimientos.

**Lápices al Centro:** Por Nadia Aguilar Baixauli del C.R.A. “Rio Aragon”. Esta dinámica nos permite lograr que los alumnos comprendan la importancia de ser escuchado y escuchar a sus compañeros poniendo

en práctica los valores (tolerancia, respeto y democracia). Para ello se requiere que sus materiales este en el centro de la mesa (lápices hoja de problemas, papalotes, plumones, etc.) seguidamente cada uno propone un método de resolución respetando el orden de participación, luego como resultado de un consenso entre todos organizan y aplica las estrategias que les permite resolver los problemas planteados.

**El Número:** El profesor propone una tarea a toda la clase, los alumnos realizan la tarea dentro de sus equipos, asegurándose que todos saben hacerla correctamente, los alumnos se numeran y una vez agotado el tiempo el profesor elige un número al azar. El alumno elegido debe explicar a la clase la tarea y sí lo hace bien, su equipo obtiene una recompensa. El proceso de repite con otra tarea. Los alumnos se numeran dentro de su equipo de forma que cuando se elige un número, sale un representante de cada equipo y todos tienen la oportunidad de conseguir la recompensa.

**Los cuatro sabios:** El maestro elige cuatro estudiantes de la clase que dominen un determinado tema, habilidad o procedimiento. Éstos se convierten en sabios en una determinada tarea. Seguidamente se les pide a los sabios que se preparen bien, puesto que deberán enseñar lo que saben a sus compañeros de clase. Un día se organiza una sesión de clase, cuando un miembro de cada equipo de cuatro estudiantes deberá acudir a uno de los “cuatro sabios” para que le explique su tema, habilidad o procedimiento. El alumno vuelve a su equipo a explicar lo aprendido al resto de sus compañeros.

**Revisar la tarea:** Los alumnos deben llevar a clase la tarea realizada en casa. Una vez en el aula, los alumnos se reúnen en sus grupos cooperativos para asegurar que todos sus integrantes entiendan cómo realizar toda la tarea correctamente. Al comenzar la clase, los alumnos se reúnen en sus grupos cooperativos de base. Un integrante de cada equipo, el corredor, va hasta el escritorio del docente, toma la carpeta de su equipo y entrega los materiales a cada integrante. El grupo revisa la tarea paso a paso, para determinar cuánto ha hecho cada integrante y si entiende cómo hacer cada parte de la actividad. Se utilizan dos roles: el que explica y el que verifica la precisión. Los equipos se concentran en la aclaración de las partes de la tarea que uno o más de sus integrantes no comprenden. Al final de la revisión, el corredor registra cuánto ha hecho de la tarea cada miembro del equipo, vuelve a poner las tareas en la carpeta y la lleva nuevamente hasta el docente.

**Parejas de ejercicio – revisión:** Formamos equipos de cuatro alumnos, estableciendo además dos parejas en cada uno. El alumno A lee el problema y explica paso a paso los procedimientos y las estrategias necesarias para resolverla. El alumno B verifica la precisión de la solución y proporciona estímulo y guía. El alumno B resuelve el segundo problema, describiendo paso a paso los procedimientos y las estrategias necesarias para hacerlo. El alumno A verifica la solución y proporciona estímulo y guía. Cuando la pareja termina los problemas, sus integrantes verifican sus respuestas con la otra pareja. Si no están de acuerdo, resuelven el problema hasta llegar a un consenso sobre la respuesta. Si

están de acuerdo, siguen trabajando por parejas. El procedimiento se repite hasta terminar todos los problemas.

### **2.2.5. Colaboración en grupos de aprendizaje**

Como hemos visto, el aprendizaje colaborativo implica el trabajo conjunto de los estudiantes a través de interacciones en pequeños grupos, cuyo número suele oscilar entre 2 y 6 miembros. Existen grupos de aprendizaje de muy variadas formas, tamaños y con distintos propósitos. Johnson et al. (1984) indican las diferencias entre el trabajo en grupo tradicional y lo denominados grupos cooperativos (Figura 1.1). Para estos autores, los grupos de aprendizaje cooperativo tienen las siguientes características:

1. Se basan en interdependencia positiva entre sus miembros, donde los objetivos se estructuran de forma que los estudiantes necesitan preocuparse por el desempeño de todos los miembros del grupo al igual que del suyo.
2. Existe una clara responsabilidad individual de cada estudiante. Esto incluye la evaluación de cada alumno, la retroalimentación individual sobre su progreso, y la retroalimentación grupal sobre cada uno de los miembros para que el grupo sepa a quién ayudar y alentar.
3. Típicamente los integrantes son heterogéneos en cuanto a habilidad y características personales.

4. Todos los miembros comparten la responsabilidad de ejecutar acciones de liderazgo.
5. La responsabilidad por el aprendizaje del otro es compartida. Los integrantes del grupo deben ayudarse y alentarse unos a otros para asegurar que todos hagan el trabajo asignado.
6. Los objetivos se enfocan en llevar el aprendizaje de cada miembro al máximo y en mantener buenas relaciones de trabajo entre los miembros.
7. Las habilidades sociales que los alumnos necesitan para trabajar colaborativamente (tales como liderazgo, comunicación, confianza en el otro y manejo de conflictos) son directamente enseñadas.
8. El docente observa los grupos, analiza los problemas que tienen al trabajar juntos, y da retroalimentación a cada grupo sobre cómo están manejando la tarea grupal.
9. El docente estructura procedimientos para que los grupos reflexionen qué tan efectivamente están trabajando.

**Tabla N° 01: Diferencias entre grupos tradicionales de aprendizaje y grupos de aprendizaje cooperativo**

<i>Grupos de aprendizaje cooperativo</i>	<i>Grupos de aprendizaje tradicional</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdependencia positiva</li> <li>• Responsabilidad individual</li> <li>• Heterogeneidad</li> <li>• Liderazgo compartido</li> <li>• Responsabilidad compartida</li> <li>• Énfasis en la tarea y el mantenimiento</li> <li>• Habilidades sociales enseñadas directamente</li> <li>• Docente observa e interviene</li>   <li>• Los grupos reflexionan sobre su efectividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay interdependencia</li> <li>• No hay responsabilidad individual</li> <li>• Homogeneidad</li> <li>• Un líder designado</li> <li>• Responsabilidad sólo por sí mismo</li> <li>• Énfasis sólo en la tarea</li> <li>• Habilidades sociales asumidas e ignoradas</li> <li>• Docente ignora funcionamiento del grupo</li> <li>• No hay reflexión del grupo</li> </ul>

***Fuente: Johnson et al., 1984, p. 10.***

Ahora bien, dentro de los grupos de aprendizaje cooperativo, encontramos tres clases atendiendo a su finalidad y duración. Los grupos formales se integran para lograr objetivos compartidos específicos y pueden durar de una sesión a varias semanas. Los grupos informales buscan asegurar el aprendizaje activo y se forman sólo para una discusión o una sesión de clase. Los grupos de base son de largo plazo, pretenden brindar apoyo y aliento para que los estudiantes se sientan conectados con otros alumnos (Johnson et. al, 1991).

Por su parte, Suárez & Gros (2013) comentan las diferencias entre el trabajo engrupo, cooperativo y colaborativo, que se muestran en la Figura 1.2. La colaboración requiere una mayor coordinación de la actividad, intentando construir y mantener un concepto común de un problema; el problema o la situación no puede resolverse sin la aportación conjunta del grupo, hay un proceso de construcción conjunta

de conocimiento frente a un ensamblaje cooperativo. Por tanto, la colaboración requiere una preparación más avanzada para trabajar con grupos.

**Tabla N°: 02: Diferencias entre el trabajo en grupo, cooperativo y colaborativo.**

	<b>Trabajo en grupo</b>	<b>Trabajo cooperativo</b>	<b>Trabajo colaborativo</b>
<i>Interdependencia</i>	No existe	Positiva	Positiva
<i>Metas</i>	Grupales	Distribuidas	Estructuradas
<i>Responsabilidad</i>	Distribuida	Distribuida	Compartida
<i>Liderazgo</i>	Profesor	Profesor	Compartido
<i>Responsabilidad en el aprendizaje</i>	Individual	Individual	Compartida
<i>Habilidades interpersonales</i>	Se presuponen	Se presuponen	Se enseñan
<i>Rol del profesor</i>	Escasa intervención	Escasa intervención	Observación y retroalimentación sobre el desarrollo de la tarea
<i>Desarrollo de la tarea</i>	Importa el producto	Importa el producto	Importan tanto el proceso como el producto

*Fuente: Suárez & Gros, 2013, p. 61.*

Organizar la colaboración en clase no es una tarea sencilla, Pujolás indica que muchas veces ello implica “intervenir sobre todo el grupo para que poco a poco se convierta en una pequeña comunidad de aprendizaje” (2009, p. 7). Se busca que el gran grupo de la clase pase de ser una simple colectividad (suma de individuos) a una pequeña comunidad, en la medida en que los miembros se interesan unos por otros y descubren que comparten un objetivo (aprendizaje), mismo que puede alcanzarse más fácilmente entre todos.

En cuanto a las comunidades de aprendizaje, Barkley et al. (2005) comentan que son grupos que trabajan juntos por un largo plazo, por ejemplo, a lo largo del desarrollo de un proyecto, durante todo un semestre o un año académico. Generalmente incluyen contenidos curriculares, enseñanza en equipo y otros cambios institucionales diseñados para que los estudiantes se sientan parte de una comunidad de aprendices.

#### **2.2.6. Beneficios de la colaboración en el aprendizaje**

Según Dewey, el aprendizaje colaborativo “es un instrumento fundamental en la preparación de los individuos para la vida democrática” (Serrano et al., 2007, p. 130). Con respecto a esta formación de los individuos como ciudadanos, nos parece muy interesante el comentario de Ovejero (2013, p. 13):

Frente a los valores dominantes en la actual globalización neoliberal, que son los valores propios del capitalismo más feroz (el más egoísta de los individualismos, competición de todos contra todos, fatalismo atroz, el beneficio es lo único que cuenta, dado que el dinero está por encima de todos los valores y es la medida de lo que cada persona vale...), el aprendizaje cooperativo sirve, incluso aunque no sea la intención de quienes utilizan esta metodología, para poner las bases de una sociedad diferente con unos valores muy distintos (cooperación, tolerancia, altruismo, solidaridad, espíritu crítico).

Desde hace ya varias décadas los investigadores de esta área han señalado los valiosos efectos positivos de la cooperación educativa: incremento en el rendimiento académico, desarrollo de competencias para el pensamiento crítico, implicación activa y aprendizaje autónomo, mejores actitudes hacia el material de estudio, mayor motivación y satisfacción al aprender, desarrollo de habilidades para el trabajo colaborativo, relaciones interpersonales más positivas y mayor aceptación a la diversidad, mejor salud psicológica, mayor socialización y simpatía mutua, más ayuda y apoyo entre los estudiantes, mejor entendimiento de las perspectivas de los demás, niveles más altos de autoestima, reducción del abandono de los estudios, mejores expectativas hacia las interacciones futuras y mejores relaciones con el docente (Cuseo, 1996; Johnson et al., 1984; Sharan, 1990; Slavin, 1983).

Publicaciones más recientes también exponen los beneficios del aprendizaje colaborativo. Palloff & Pratt (2005) indican que la colaboración ayuda al docente y los alumnos para alcanzar los objetivos de aprendizaje más fácilmente. Si bien es cierto que requiere más tiempo, también genera un proceso de aprendizaje más profundo, eficiente y completo. Así pues, la colaboración logra varios resultados (pp. 6-7):

- Ayuda a alcanzar niveles más profundos en la generación de conocimiento
- Promueve la iniciativa, la creatividad y el pensamiento crítico
- Permite a los estudiantes crear un objetivo compartido de aprendizaje y formar las bases para una comunidad de aprendizaje

- Atiende todos los estilos de aprendizaje
- Atiende cuestiones relacionadas con la cultura

Barkley et al. (2005) comentan que el aprendizaje colaborativo involucra activamente a los estudiantes; los prepara para sus carreras profesionales con oportunidades de aprender habilidades para trabajar en equipo; les ayuda a apreciar múltiples perspectivas y desarrollar habilidades para tratar colaborativamente problemas comunes; además, involucra a todos los estudiantes valorando el punto de vista que cada uno puede aportar.

De acuerdo con Pujolàs (2009), los resultados de diferentes investigaciones que comparan la eficacia de las estructuras individualista, competitiva y cooperativa, manifiestan que los métodos cooperativos:

- Favorecen el establecimiento de relaciones mucho más positivas, caracterizadas por la simpatía, la atención, la cortesía y el respeto mutuo.
- Estas actitudes positivas que los alumnos y las alumnas mantienen entre sí, se extienden, además, en las relaciones que el alumnado mantiene con el profesorado y el conjunto de la institución.
- El nivel de rendimiento y de productividad de los participantes es superior.
- Favorecen el aprendizaje de todos los alumnos: no sólo de los que tienen más problemas por aprender (incluyendo a los que tienen necesidades educativas especiales vinculadas a alguna discapacidad y

que son atendidos dentro las aulas ordinarias junto a sus compañeros no discapacitados), sino también de los más capacitados para el aprendizaje.

- Favorecen la aceptación de las diferencias, y el respeto de ellas, entre los alumnos corrientes y los integrados.
- Aportan nuevas posibilidades al profesorado: permiten la atención personalizada de los alumnos y la entrada de nuevos profesionales dentro del aula (profesorado de educación especial o de apoyo, psicopedagogos...), que trabajan conjuntamente con el profesor tutor o del área correspondiente.

Siguiendo a Ovejero (2012), la eficacia del aprendizaje colaborativo puede ser resumida en los siguientes puntos:

- Aumenta las posibilidades de integración de los alumnos y las alumnas “diferentes” en cuanto a capacidades, cultura, religión u otras variables.
- Incrementa los sentimientos de apoyo mutuo y de cohesión grupal, aumentándose así la satisfacción del alumnado con la escuela, con los compañeros y con las materias de estudio lo que, a su vez, eleva su felicidad general.
- Mejora el rendimiento académico, con la consiguiente reducción del fracaso académico y las consecuencias negativas que ello tiene.
- Acostumbra al alumnado a pensar críticamente, dado que les da una mayor riqueza y complejidad cognitiva.

- Sirve de antídoto contra las más negativas consecuencias de la actual globalización neoliberal (individualismo, competitividad y fatalismo).
- Ayuda a los estudiantes, también a los universitarios, a tener un pensamiento crítico y a trabajar en grupo, con lo que les prepara para insertarse laboralmente en un mundo globalizado que cada día se va haciendo más complejo.

En el presente apartado se ha puesto de manifiesto que son numerosos los beneficios que aporta el aprendizaje colaborativo tanto a nivel cognitivo, como social e incluso psicológico. Ante esta evidencia cabe preguntar, ¿por qué los docentes no utilizan más el aprendizaje colaborativo? Por un lado, Negro et al. (2012) apuntan que la escuela sigue atada a doctrinas productivas como el taylorismo y el fordismo. De ahí que aspectos tales como puntualidad, atención, silencio, prácticas repetitivas, memorización, fragmentación de tareas, velocidad y limpieza, son costumbres que han regido la escuela desde sus inicios. Por otro lado, Ovejero (2013) y Barkley et al. (2005) coinciden en que hay cierto desconocimiento entre los profesores acerca de los beneficios del aprendizaje colaborativo y que, en muchos casos, los docentes no saben cómo implementarlo efectivamente.

### **Aprendizaje matemático**

La palabra matemática proviene del griego μάθημα, máthema: ciencia, conocimiento, aprendizaje, όμζαθηματικ, mathematikós: el que aprende, aprendiz es la ciencia que estudia lo "propio" de las regularidades, las cantidades y las formas, sus relaciones, así como su

evolución en el tiempo. En español también se puede usar el término en plural: matemáticas. Aunque la matemática sea la supuesta "Reina de las Ciencias", algunos matemáticos no la consideran una ciencia natural. Principalmente, los matemáticos definen e investigan estructuras y conceptos abstractos por razones puramente internas a la matemática, debido a que tales estructuras pueden proveer, como una herramienta útil para cálculos constantes. Además, muchos matemáticos consideran la matemática como un arte en vez de una ciencia práctica o aplicada. Sin embargo, las estructuras que los matemáticos investigan frecuentemente sí tienen su origen en las ciencias naturales.

#### **2.2.7. Enfoque colaborativo de resolución de problemas de análisis matemático**

Propio del enfoque de enseñanza en Japón de las, a diferencia de los Estados Unidos que mayormente se centra en lo individual. Stigler y Hiebert (1999) explica del siguiente modo: Los profesores comienzan presentándoles a los estudiantes problemas matemáticos que utilizan principios que ellos todavía no han aprendido. Luego, ellos trabajan la resolución de problemas de análisis matemático superando dificultades con ayuda entre estudiantes o con la participación del profesor.

**El desarrollo del pensamiento matemático.** Sobre el pensamiento matemático la teoría de Katagiri de la década de 1960 fue complementada por los años 80 en el contexto de estudio de clases, está en Japón consideran que no ha fenecido y continúa hasta la actualidad.

El pensamiento matemático actúa como una fuerza orientadora que produce conocimiento y habilidades.

El pensamiento matemático se estructura denotativamente en:

- a) Pensamiento matemático relacionado a habilidades impulsoras resolutivas.
- b) Pensamiento matemático relacionado a métodos matemáticos.
- c) Pensamiento matemático relacionado con el contenido matemático.

### **2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**

Con una amplitud académica se tratará en el marco teórico las siguientes definiciones conceptuales:

- ✓ **Aprendizaje cooperativo formal:** Duran entre una clase y varias semanas, aseguran que los alumnos se involucren de manera activa en el trabajo intelectual de organizar el material, explicarlo, resumirlo e integrarlo en las estructuras conceptuales existentes. Son el corazón del aprendizaje cooperativo.
- ✓ **Aprendizaje cooperativo informal:** Duran entre unos minutos y una clase. Se los usa durante la enseñanza directa (explicaciones, demostraciones, películas) para concentrar la atención de los alumnos en los materiales que deben aprender, crear un clima favorable para el aprendizaje, ayudar a establecer expectativas sobre lo que abarcará la actividad, asegurar que los alumnos procesen cognitivamente el material que se está enseñando y proporcionar un cierre a la sesión educativa

- ✓ **Aprendizaje cooperativo:** Estudiantes que trabajan juntos, durante una clase o hasta varias semanas, para alcanzar metas de aprendizaje compartidas y para completar tareas y deberes específicos.
- ✓ **Aprendizaje:** El aprender es un proceso construcción de una representación mental de la información que se capta del exterior la cual pasa a la memoria perceptual, en caso de no ser procesada se pierde; si es memorizada a fuerza de repetición se convierte en un aprendizaje mecánico, pero si esta información es asociada con las estructuras cognoscitivas ya existentes, se vuelve en un aprendizaje significativo.
- ✓ **Estrategia de aprendizaje cooperativo:** Es un proceso planificado, intencionado, donde se utiliza los procedimientos que permiten integrar el desarrollo personal del alumno y su responsabilidad con los otros.
- ✓ **Evaluación:** Es una toma de conciencia del grado de desarrollo de las competencias exigidas para tomar decisiones de cómo mejorarlo. Es valorar el propio proceso de enseñanza - aprendizaje.
- ✓ **Formación integral del alumno:** Actividades orientadas al desarrollo de las diversas potencialidades intelectuales, emocionales, estéticas y físicas del estudiante en el ámbito académico y personal, de forma que favorezca su preparación como futuro ciudadano y profesional.
- ✓ **Grupos cooperativos de base:** Son grupos heterogéneos, de largo plazo (duran por lo menos un año) y con miembros estables; su objetivo principal es hacer que los integrantes del grupo se ofrezcan entre sí el apoyo, la

ayuda y el aliento necesarios para progresar académicamente. Los grupos de base ofrecen a los alumnos relaciones comprometidas de largo plazo.

- ✓ **Matemática:** Ciencia que estudia las magnitudes numéricas, espaciales y las relaciones que se establecen entre ellas.
- ✓ **Material didáctico:** Son todos los objetos, equipos y aparatos tecnológicos, espacios y lugares de interés cultural, programas o itinerarios medioambientales, materiales educativos que, en unos casos utiliza diferentes formas de representación simbólica, y en otros son referentes directos de la realidad. Son empleados por los docentes en su labor diaria.
- ✓ **Metacognición.** La metacognición es la conciencia de y el control sobre nuestros procesos cognitivos. Nickerson (1988) caracteriza el rol de la metacognición en el pensamiento de nivel superior y en el pensamiento crítico, de esta manera. El hecho de que un individuo tenga algún conocimiento que podría ser útil en una situación dada, no garantiza que se accederá a ella y que será aplicada en esta situación. Para aumentar las probabilidades de que los alumnos apliquen su pensamiento apropiadamente, tienen que ser conscientes del pensamiento que están realizando.
- ✓ **Métodos matemáticos.** Modo ordenado y sistemático para lograr resolver problemas matemáticos. Los más conocidos son: Pensamiento inductivo, Pensamiento analógico, Pensamiento deductivo, Pensamiento integrativo (incluyendo Pensamiento extensional), Pensamiento de desarrollo, Pensamiento abstracto, Pensamiento que simplifica, Pensamiento que

generaliza, Pensamiento que especializa, Pensamiento que representa con números, cantidades y figuras.

- ✓ **Nivel de Desarrollo Potencial (NDP).** Aquello que podrá alcanzar el sujeto con la colaboración y guía de otras personas, es decir, en interacción con los otros.
- ✓ **Nivel de Desarrollo Real (NDR).** Conjunto de actividades que el sujeto puede hacer por sí mismo, de un modo autónomo, sin ayuda de los demás.
- ✓ **Pensamiento matemático relacionado a habilidades impulsoras resolutivas.** Puede expresársela como un estado “tratando de hacer” o “trabajando para hacer” o “podría hacer” o “podría no hacer” algo.
- ✓ **Proceso Enseñanza - Aprendizaje:** Desarrollo de acciones de confianza y aprendizaje conducentes a conseguir la formación y capacitación del docente y alumno de acuerdo a los objetivos del programa.
- ✓ **Rendimiento Académico:** Según el diccionario de la ciencia de la educación lo define como el trabajo escolar realizado por el estudiante, es decir la cantidad de conocimientos y habilidades adquirido por el alumno en la escuela.
- ✓ **Sesión de Aprendizaje Cooperativo:** Es una herramienta curricular organizada con secuencia lógica, utiliza estrategias cooperativas para lograr un conocimiento nuevo en los estudiantes.
- ✓ **Zona de Desarrollo Potencial (ZDP).** Es la distancia entre el nivel real o actual de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver

independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.

- ✓ **Perfil del Egresado:** El Perfil del Egresado es el documento que (a) describe los dominios de competencias que identifican a un profesional determinado al momento de su acreditación como tal por parte de la institución formadora, (b) especifica las competencias de cada dominio y las decisiones críticas asociadas a los mismos, y (c) las capacidades asociadas a ellas, a partir del análisis de las tareas esenciales que resultan de su descomposición. El Perfil del Egresado es producto del trabajo reflexivo y crítico de la comunidad académica formadora, en diálogo con los restantes actores del mundo de la profesión y del trabajo. El Perfil del Egresado es la base y referente para la construcción de la Matriz Curricular que es el sustento del currículo de formación profesional que puedan desarrollarse.<sup>1</sup>
  
- ✓ **Competencia:** Rosenfeld y Wilson (1999:134) las definen como "un grupo de conductas efectivas agrupadas de forma lógica y efectiva para la organización". "Capacidad productiva de un individuo que se define y mide en términos de desempeño en un determinado contexto laboral y refleja los conocimientos, habilidades y destrezas y actitudes necesarias

---

<sup>1</sup> Gustavo Hawes B. & Oscar Corvalán V.1 Proyecto Mecesus Tal 0101, Documento de Trabajo 1/2004 Talca, enero de 2005.

para la realización de un trabajo efectivo y de calidad.” (Tamayo, 2003: 3).<sup>2</sup>

- ✓ **Constructo:** “Término o grupo de términos teóricos usados en una hipótesis científica con el fin de explicar o predecir hechos. El constructo no es ninguna entidad inferida, porque se supone que no designa ninguna entidad. Su función es justamente la de evitar, o reducir a un mínimo, las entidades inferidas” (Ferrater Mora, 1999, p.673).
- ✓ **Educación Superior:** “Tercer nivel del sistema educativo que se articula, habitualmente, en dos ciclos o niveles principales (grado y posgrado, en otros sistemas, denominados pregrado y posgrado). La educación superior se realiza en instituciones de educación superior (IES), término genérico que incluye diversos tipos de organizaciones, de las cuales la más conocida y frecuente es la Universidad”.<sup>3</sup>
- ✓ **Enfoque:** Checkland, afirma que “un enfoque es una manera de enfrentar un problema”.<sup>4</sup>
- ✓ **Enseñanza Aprendizaje:** Proceso conducido por los docentes para producir cambios cualitativos y cuantitativos en los niveles de conocimientos, actitudes y destrezas a través de métodos de estimulación y orientación de los alumnos.

---

2 Tamayo M. (2003). La experiencia mexicana en el Desarrollo del Proyecto de Formación Profesional basada en Competencias Laborales. Programa de Cooperación Iberoamericana para el Diseño de la Formación Profesional.

3 UNESCO (1998). Conferencia Mundial sobre la Educación Superior: la educación superior en el siglo XXI. Paris: UNESCO.

4 CHECKLAND, Peter. “Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas”. Noriega Editores. 2004.

- ✓ **Estructura Curricular:** Pertenece al currículo y representa al instrumento de planificación académica universitaria que, plasmando un modelo educativo, orienta e instrumenta el desarrollo de una carrera profesional, de acuerdo a un perfil o indicadores previamente establecidos.
  
- ✓ **Formación Profesional:** “Todas las formas y niveles del proceso educativo que incluyen además del conocimiento general, el estudio de las tecnologías y de las ciencias relacionadas, la adquisición de habilidades prácticas, de competencias actitudes y comprensiones relacionada con las ocupaciones en los varios sectores de la vida económica.” “Se aplica a todas las formas y niveles de ese tipo de educación proporcionado por instituciones educativas a través de programas de cooperación organizados conjuntamente por las instituciones educativas y cualquier empresa relacionada con el trabajo”. UNESCO 1989.5
  
- ✓ **Método:** Es una combinación ordenada de procesos abiertos y procedimientos cerrados. 6
  
- ✓ **Modelo:** Descripción simplificada y práctica del funcionamiento de algo. Representación formal de un sistema capaz de proporcionar respuestas válidas a las preguntas que un observador se formula sobre el sistema. Objeto artificial construido para representar de forma simplificada a un sistema real o a un fenómeno de la realidad. Analizando el comportamiento del modelo se extraen consecuencias con relación al del sistema modelado.

---

5 UNESCO (1998). Conferencia Mundial sobre la Educación Superior: la educación superior en el siglo XXI. Paris: UNESCO.

6 LINARES, Antonio. “El Gran Bazar: La Sistémica en la Empresa”. 2007.

Los modelos son objetos diseñados por un observador con el fin de compararlos con la realidad creando una relación directa con situaciones sistémicas complejas.

- ✓ **Pertinencia:** Medida en que los resultados de un programa corresponden y son congruentes con las expectativas, necesidades, preceptos, etc. que provienen del desarrollo social y del conocimiento, independientemente de las disciplinas, los métodos y los usos que se hagan de él. Registra características, necesidades y expectativas del alumno en el momento de la inserción en el nivel superior. Incluye, capacidades, conocimientos, habilidades y actitudes personales, familiares, laborales, académicas y tecnológicas.
- ✓ **Teoría:** Conjunto de constructos (conceptos), definiciones relacionados entre sí, que presentan una visión sistemática de fenómenos con el propósito de explicar, predecir los fenómenos (Kerlinger, 2002). Es un sistema de saber generalizado, explicación sistemática y sistémica de determinados aspectos o áreas de la realidad.<sup>7</sup>

## 2.4 HIPÓTESIS DE INVESTIGACION

### 2.4.1 Hipótesis General

El enfoque colaborativo de resolución de problemas influye en el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes de la Carrera de

---

<sup>7</sup> CHECKLAND, Peter. "Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas". Editorial Noriega. 1991. Op. cit. 27.

Formación Profesional en Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería,  
Universidad Peruana los Andes - 2017.

#### **2.4.2 Hipótesis Específicas**

- 1) El enfoque colaborativo de resolución de problemas de análisis matemático influye positivamente en la dimensión habilidades impulsoras resolutivas de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA - 2017.
- 2) El enfoque colaborativo de resolución de problemas de análisis matemático influye positivamente en la dimensión métodos matemáticos en general de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA - 2017.
- 3) El enfoque colaborativo de resolución de problemas de análisis matemático influye positivamente en la dimensión contenido matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA - 2017.

#### **2.5 SISTEMA DE VARIABLES**

**VARIABLE INDEPENDIENTE:** *ENFOQUE COLABORATIVO*

**VARIABLE DEPENDIENTE:** *APRENDIZAJE DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO.*

**DEFINICION OPERACIONAL:**

**ENFOQUE COLABORATIVO:** Cristóbal, Suarez, Jonson y Cols; todo ellos conceptúan de la siguiente manera: “El enfoque cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás”

**RESOLUCION DEL PROBLEMAS DEL APRENDIZAJE DEL**

**ANÁLISIS MATEMÁTICO:** El MINEDU define a la resolución de problemas del análisis matemático como: “La resolución de problemas del análisis matemático involucra un compromiso de los estudiantes en forma de pensar, hábitos de perseverancia, confianza en situaciones no conocidas proporcionándoles beneficio en la vida diaria, en el trabajo y en el campo científico e intelectual.”

**Tabla N° 08: Operacionalización de la variable independiente: "el enfoque colaborativo de resolución de problemas" de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>ENFOQUE COLABORATIVO</b>	<b>Interdependencia Positiva</b>	Condiciones organizacionales.
			Funcionamiento en el interior del grupo.
			Confianza en cada persona.
			Establecimiento de Roles.
			Establecimiento de Tareas.
			Establecimiento de Recursos.
			Establecimiento de Metas.
			Establecimiento de Premios.
		Compromiso personal con el éxito de los demás.	
		<b>Interacción</b>	Formas de interacción entre las personas del grupo.
			Formas de intercambio verbal entre las personas del grupo.
			Frecuencia de Interacción entre miembros de grupo (que influyen en los procesos cognitivos de los compañeros).
			Uso de medios de interacción.
			Espacios de colaboración en función a roles.
			Retroalimentación permanente.
		<b>Contribución individual</b>	Asunción de tareas y responsabilidades de cada miembro de grupo.
			Espacios para compartir experiencias.
			Capacidad de apertura de miembros de grupo para recibir contribuciones.
			Cumplimientos de logros y trabajo personal.
		<b>Habilidades personales y manejo de grupo</b>	Colaboración de alto nivel.
			Conocimiento de los miembros del grupo.
			Confianza en los miembros del grupo.
			Comunicación efectiva y eficaz entre los miembros del grupo.
			Apoyo y colaboración en la resolución de conflictos constructivamente.
			Capacidad de escucha a cada miembro del grupo.
			Capacidad participación en la resolución de problemas que se les asigna al grupo.
			Capacidad liderazgo en la resolución de conflictos constructivamente.
		Capacidad coordinación de actividades en la resolución de conflictos.	
		<b>Procesamiento de Grupo</b>	Capacidad realizar un seguimiento de los resultados en la resolución de conflictos.
			Capacidad realizar una evaluación continua y crítica de los resultados en la resolución de conflictos.
			Capacidad de identificar cuales acciones y actitudes de los miembros son útiles, apropiadas, eficaces y cuáles no.
			Capacidad de realizar propuesta de cambios y mejoras en acciones y/o actitudes.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 09: Operacionalización de la variable dependiente:  
"aprendizaje del análisis matemático" de los alumnos de la Carrera de  
Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>APRENDIZAJE DEL ANALISIS MATEMATICO</b>	<b>Habilidades impulsoras resolutivas</b>	Concretización de problemas por uno mismo.
			Concretización de objetivos por uno mismo.
			Concretización de contenidos por uno mismo.
			Intentar tomar acciones con fundamento lógico y razonable.
			Representa temas con claridad y sencillez.
			Busca mejor formas o ideas.
		<b>Métodos matemáticos</b>	Pensamiento inductivo.
			Pensamiento analógico.
			Pensamiento deductivo.
			Pensamiento integrativo (incluyendo Pensamiento extensional).
			Pensamiento de desarrollo.
			Pensamiento abstracto.
			Pensamiento que simplifica.
			Pensamiento que generaliza.
			Pensamiento que especializa.
			Pensamiento que representa con números, cantidades y figuras.
		<b>Contenido matemático</b>	Idea de Integrales.
			Definición de Integrales.
			Integración trigonométrica.
			Integración por partes.
			Integración por sustitución trigonométrica.
			Integración por fracciones parciales.

Fuente: Elaboración propia.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación por su naturaleza el trabajo es de investigación aplicada. Según (Sanchez Carlesi, 2009), “la investigación aplicada busca conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar; le preocupa aplicación inmediata sobre una realidad circunstancial antes que el desarrollo de un conocimiento de valor universal. Es decir pretende las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian”.

#### **3.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

##### **a) Investigación explicativa**

Su objetivo es la explicación de los fenómenos y el estudio de sus relaciones para conocer su estructura y los aspectos que intervienen en la dinámica de aquéllos. Son estudios de alto nivel que generan teorías, leyes

o enunciados totalmente novedosos. Son de gran complejidad y por lo general sus resultados pasan a ser de revisión obligatoria para los profesionales de ese campo. Está dirigida a responder a las causas de los eventos físicos o sociales y su interés se centra en explicar por qué y en qué condiciones ocurre un fenómeno o por qué dos o más variables se relacionan.

### **3.3. DISEÑO DE INVESTIGACION**

Nuestra investigación tiene un enfoque cualitativo y su diseño es longitudinal, relacional. En un modelo de Pre test y Post test.

O1-----X-----O2

O1= Resultados en el Pre test.

O2= Resultados en el Post Test.

La muestra se prestará a tomar dos tipos de examen, uno de manera grupal de observación O1 y otro de observación O2 reforzando el enfoque colaborativo, con la finalidad de obtener resultados mediante notas, individuales y grupales, que nos ayudará a medir el grado de influencia del enfoque colaborativo en el aprendizaje del análisis matemático.

Desde éste enfoque la investigación tomará el aspecto cualitativo explicativo puesto que describe rasgos, cualidades o atributos de la población objeto de estudio.

### **3.4. LUGAR Y PERÍODO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación se realizará en la ciudad de Huancayo, específicamente en la Universidad Peruana Los Andes, Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería.

### **3.5. POBLACIÓN - MUESTRA**

La población o universo es la totalidad de elementos de estudiantes que tienen características similares de ser estudiantes del segundo ciclo de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil y Facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana Los Andes, sobre las cuales se va realizar la inferencia.

#### **POBLACIÓN**

Según Hernández, et al. (2006, p. 174), una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones.

El estudio se desarrolló con los estudiantes del II Ciclo, matriculados en la asignatura Análisis matemático II, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana Los Andes, en el semestre académico 2017-II, de acuerdo a estadísticas del número de estudiantes matriculados en dicha asignatura son en total 320 estudiantes.

**Tabla N° 03: Población de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

<b>CICLO</b>	<b>SECCIÓN</b>	<b>VARONES</b>	<b>MUJERES</b>	<b>TOTAL</b>
2°	A1	30	30	60
2°	A2	35	20	55
2°	B1	40	15	55
2°	B2	42	8	50
2°	C1	32	18	50
2°	C2	37	13	50
<b>Total</b>				<b>320</b>

*Fuente: Elaboración propia*

#### **Criterios de inclusión y exclusión**

- A) Criterio de inclusión:** Todos los estudiantes del segundo ciclo de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil y Facultad de ingeniería de la Universidad Peruana Los Andes, que asisten y esten matriculados en las secciones A1, A2, C1.
- B) Criterio de exclusión:** Estudiantes con más del 30% de inasistencia o que totalmente no asistan a las clases.

#### **MUESTRA, TIPO DE MUESTRA**

La muestra de estudio es probabilística. Según Hernández, et al. (2006, p. 262) en las muestras de este tipo “la elección de los sujetos depende de todos los que tengan la misma probabilidad de ser elegidos”. La muestra de estudio de nuestra investigación fue probabilística, dado que se usó cálculos estadísticos, procurando que fueron la más representativa posible, para lo cual

es necesario conocer objetivamente las características de la población de estudiantes. Es decir que la muestra será idéntica a la población.

### Tipo de muestra

La muestra fue de tipo probabilística, donde todos los estudiantes de dicha asignatura tuvieron la misma probabilidad de ser seleccionados dentro la muestra aplicando el criterio del azar.

### Tamaño de muestra

El cálculo del tamaño de muestra se realizó mediante la aplicación de la fórmula de muestra para proporciones aplicando la teoría de **Tamayo, M.** con poblaciones finitas.

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 (p)(q)(N)}{e^2 (N-1) + Z_{\alpha/2}^2 (p)(q)}$$

Dónde:

n = Tamaño de muestra.

Z = Valor estandarizado al 95%. = 1.96

p = Probabilidad de éxito = 0.5

q = Probabilidad de fracaso = 0.5

e = Margen de error = 0.05

N = Población Total = 231

Reemplazando valores:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5) (0.5)(231)}{(0.05)^2(230) + (1.96)^2(0.5) (0.5)}$$

$$n = \frac{(3.8416) (0.25)(231)}{(0.0025)(230) + (3.8416) (0.25)}$$

n = 150 estudiantes

La muestra calculada es de 150 estudiantes.

**Tabla N° 04: Muestra de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

CICLO	SECCIÓN	VARONES	MUJERES	TOTAL
2°	A1	34	16	50
2°	A2	49	1	50
2°	C1	29	21	50
Total				150

*Fuente: Elaboración propia*

### Técnica de muestreo

La técnica de muestreo fue el muestreo estratificado ya que el tamaño de muestra fue cubierto teniendo en cuenta la cantidad de estudiantes por aulas, siendo estas los estratos, por lo que se tomaron 3 aulas de 50 estudiantes cada una elegida al azar.

### 3.6 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Un aspecto muy importante en el proceso de la investigación es la obtención de la información, de ello dependen la confiabilidad y validez del estudio. Esta etapa de la recolección de información en investigación se conoce como trabajo de campo.

Las técnicas e instrumentos de investigación, se refieren a los procedimientos y herramientas mediante los cuales vamos a recoger los datos e informaciones necesarias para probar o contrastar nuestras hipótesis de investigación. El cuestionario es un instrumento para recolectar los datos. Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas de una o más variables a medir. Para la recolección de datos durante el proceso de investigación se considerará las siguientes técnicas y respectivos instrumentos:

- A) La técnica de resolución de problemas de acuerdo a una matriz y rubrica respectiva.
- B) La técnica de procesamiento de datos y su instrumento las tablas de procesamiento de datos.

### **3.7. VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS Y RECOLECCIÓN DE DATOS**

Técnica de opinión de expertos y su instrumento el informe de juicio de expertos. La opinión de expertos y su instrumento el informe de juicio de expertos de cuatro doctores en educación, para validar el módulo y la prueba de conocimientos.

#### **Validez y Confiabilidad de los Instrumentos Empleados**

La validez de los instrumentos se realizó mediante el juicio de 07 expertos. A continuación, se presenta los resultados de la validación de los expertos mencionados los cuales muestran que dichos resultados fueron válidos

para la Facultad de Ingeniería de Universidad Peruana Los Andes de acuerdo a los informes de los expertos (se adjunta constancia e informes).

**Tabla Nro. 05: Resultados de validación de Expertos de Instrumento de Captura de Información.**

<b>Nro.</b>	<b>Grado Académico</b>	<b>Apellido y Nombre del Experto</b>	<b>Nota</b>
01	Doctor	Magno Teófilo BALDEON TOVAR	17
02	Doctor	Luz Edga MEDINA PELAIZA	17
03	Doctor	Jhon Freddy ROJAS BUJAICO	17
04	Magister	Fidel CASTRO CAYLLAHUA	18
05	Magister	Alejandro OCHOA ALIAGA	18
06	Magister	Jorge Vladimir PACHAS HUAYTAN	17
<b>PROMEDIO</b>			<b>17.3</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados y constancia de validación (ver anexos).

### **Confiabilidad del Instrumento**

La confiabilidad tipo consistencia interna se refiere al grado en que los ítems de una escala se correlacionan entre ellos. La consistencia interna se considera aceptable cuando se encuentra entre 0,70 y 0,90. Para determinar la consistencia interna de una escala de veinte ítems se necesitan entre cinco y veinte participantes por cada ítem.<sup>8</sup>

Para la confiabilidad de los instrumentos se utilizó la confiabilidad de alfa de Cronbach este coeficiente mide la homogeneidad de los ítems de la encuesta. El resultado en el cual se efectuó la aplicación piloto a los estudiantes de la escuela profesional de ingeniería de sistemas y computación de la misma Facultad y se obtuvo la consistencia interna del instrumento de captura de información "encuesta a estudiantes", cuyos resultados fueron favorables para

<sup>8</sup> Adalberto Campo-Arias y Heidi C. Oviedo. Propiedades Psicométricas de una Escala: la Consistencia Interna. Rev. salud pública. 10 (5):831-839, 2008.

la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la FI – UPLA, resultados para la escala con patrón de respuesta alternativa múltiple de los instrumentos aplicados realizadas a grupo piloto el cual se obtuvo 0,803; para el caso de los estudiantes y es FAVORABLE para su aplicación; para el caso de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil el alfa de Cronbach obtuvo 0,89 el cual según la teoría es FAVORABLE para su aplicación. Al respecto cabe mencionar que dicha prueba piloto se aplicó en la Universidad Peruana Los Andes.

### **Presentación de datos para el análisis estadístico**

Se utilizó la tabla de frecuencias los que sirvió para, ordenar, graficar los datos obtenidos a fin de realizar las interpretaciones, en estos cuadros se analizará básicamente se utilizó las medidas de tendencia desde la estadística inferencial.

### **3.8. PROCESAMIENTO DE DATOS**

Para la recolección de datos se usó de las distintas fuentes como: documentos de procesos actas de notas de estudiantes, registros de asistencias, documentos normativos, etc. Así mismo, se aplicó una encuesta dirigida a los estudiantes y docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana Los Andes.

Para la elaboración y procesamiento de los datos se empleó el paquete estadístico SPSS en su versión español actual. Las fuentes serán primarias los cuales son obtenidos de la Facultad de Ingeniería Universidad Peruana Los Andes tal como se mencionó en la población y muestra.

Se procederá del siguiente modo:

- Se seleccionará la muestra del trabajo de manera aleatoria por ser una muestra probabilística.
- Se realizará la validación del examen de resolución de problemas.
- Se desarrollará la propuesta al grupo experimental.
- Los datos serán obtenidos mediante la aplicación de una prueba de entrada y una prueba de salida.

**Tabla N° 06: Ficha Técnica 01 del Enfoque Colaborativo de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

Nombre	Instrumento pre test.
Autor	Leonel Untiveros Peñaloza
Año de edición	2017
Duración	60 minutos.
Número de ítems	20
Dirigido a	Estudiante del segundo ciclo de Ingeniería Civil.
Tipo de pregunta	Resolución de problemas matemáticos.
Significación	Se trata de un instrumento que consta de 20 ítems

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 07: Ficha Técnica 02 del Enfoque Colaborativo de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

<b>FICHA TÉCNICA</b>	
Nombre	Instrumento pos test
Autor	Leonel Untiveros Peñaloza
Año de edición	2017
Forma de administración	Individual
Duración	60 minutos.
Número de ítems	20
Dirigido	Estudiante del segundo ciclo de Ingeniería Civil
Tipo de pregunta	Resolución de problemas matemáticos.
Significación	Se trata de instrumento de toma de datos

Fuente: Elaboración propia.

## **Etapas del Procesamiento de Datos**

El procesamiento de datos se realizará mediante el uso de herramientas estadísticas con el apoyo de la computadora, utilizando programas informáticos de la estadística como SPSS. Versión 22. En el informe final se presentará el procedimiento mediante la descripción de los resultados de la investigación sobre dicha influencia.

Se tendrá en cuenta lo siguiente:

- 1° Entrada de datos.
- 2° Almacenamiento de datos de modo ordenado
- 3° Transformación donde es necesario.
- 4° Minería de datos.
- 5° Depuración de datos.
- 6° Procesamiento de datos.

## **3.9. PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO E INTERPRETACIÓN DE DATOS**

Los datos serán procesados a través de las medidas de tendencia central y de dispersión para posterior presentación de resultados. Según Hernández, (Metodología de la Investigación, 2002). “Una prueba estadística para evaluar si dos grupos se difieren entre sí de manera significativa por lo que se utilizará el estadístico no paramétrico Kolmogorov - Smirnov y Shapiro Wilk”.

La hipótesis de trabajo será procesada a través del estadístico no paramétrico prueba Paramétrico z curva normal porque las muestras son superiores a 30. Para comparar dos muestras independientes y las relacionadas;

es decir, para analizar datos obtenidos mediante el diseño antes-después (cuando cada sujeto sirve como su propio control) o el diseño pareado (cuando el investigador selecciona pares de sujetos y uno de cada par, en forma aleatoria, es asignado a uno de dos tratamientos).

La contrastación de la hipótesis se realizará de manera directa teniendo en cuenta los resultados de pre test y pos test y las fuentes de recolección de información utilizada y el aporte del marco teórico como sustento de la investigación.

Se procederá del siguiente modo:

- Se seleccionará la muestra del trabajo de manera intencional por ser una muestra no probabilística,
- Se realizará la validación de la prueba de conocimientos mediante Juicio de Expertos.
- Se desarrollará la propuesta al grupo experimental.
- Los datos serán obtenidos mediante la aplicación de una prueba de entrada y una prueba de salida.

### **Aspectos Éticos**

- Se respetará la objetividad de la investigación científica, se hará todo lo posible para que se acerque al cumplimiento de buscar la verdad.
- El manejo será equitativo e igualitario de los sujetos de investigación.
- Tengo una seguridad en mi capacidad para avanzar la investigación respetando la propiedad intelectual de otros y su autonomía.
- No habrá fraude de hecho y derecho. No habrá manipulación de datos, negligencia e imprudencia.

- No se desvirtuará la relación entre ciencia y sociedad por cometer faltas éticas.
- Entre los hábitos pre dispositivos habría que citar la humildad para hacer esta investigación.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

En el presente capítulo se tiene la integración e interpretación de los resultados correspondientes al estudio realizado, para el cual se los instrumentos de recolección de datos (cuestionarios) los cuales fueron desarrollados, validados y aplicados en el presente periodo. Dichas encuestas se aplicaron a los estudiantes como se detalla en el capítulo III y a los docentes (dedicados al ramo de la ingeniería civil) donde los docentes brindan sus servicios, se ha podido obtener algunas conclusiones sobre el enfoque colaborativo usados por dichos estudiantes, aplicado y desarrollado en la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes. Cabe destacar que en la aplicación piloto de los cuestionarios para egresados fue efectuada en la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Peruana Los Andes.

El estudio se desarrolló en la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes, el mismo que tienen como objetivo establecer si el enfoque colaborativo en resolución de problemas influye sobre el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes. Así mismo, se presentaron en su totalidad las evidencias solicitadas. Los estudiantes de la asignatura de análisis matemático que efectuaron algunos comentarios y observaciones que se recogen en el presente capítulo. Estos casos presentan la mayoría de las tablas, gráficos, los indicadores establecidos para cada eje de la operacionalización de variables. Todos consideraron de suma importancia la aplicación de un cuestionario para la de evaluación del enfoque colaborativo. Los gráficos siguientes recogen la representación de los resultados de la aplicación del cuestionario en el caso de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes. La representación gráfica de los resultados, permite apreciar aquellos aspectos consolidados y las dimensiones donde se deben realizar mejoras. Esta forma de presentar los resultados es objetiva, puesto que permite a los responsables de la gestión académica y al personal docente reflexionar sobre las acciones concretas para integrar la evaluación por competencias técnicas en las demás escuelas profesionales de la Universidad Peruana Los Andes. Esta investigación se desarrolló bajo las consideraciones que se detallan a continuación:

#### 4.2. DEL USO DEL ENFOQUE COLABORATIVO

Este indicador muestra el uso del enfoque colaborativo los cuales se clasificaron en tres categorías según su aplicación: siempre lo aplican, a veces aplican y no lo aplican, los resultados son los siguientes:

**Tabla N° 10: Uso del Enfoque Colaborativo de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

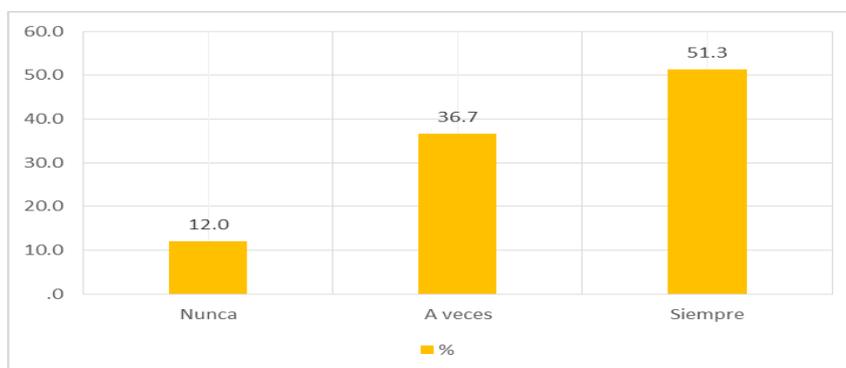
<b>ENFOQUE COLABORATIVO</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Nunca</b>	18	12.0
<b>A veces</b>	55	36.7
<b>Siempre</b>	77	51.3
<b>Total</b>	150	100.0

*Fuente: Resultados de la prueba N°2*

De los resultados obtenidos podemos mencionar que: El enfoque colaborativo ha sido diagnosticado en tres categorías según su aplicación, el 51.3% de los estudiantes siempre lo aplican, es decir hacen uso del enfoque colaborativo en cada sesión de clases, el 36.7% a veces es decir cuando algún miembro sugiere su uso o en todo caso cuando las situaciones problemáticas son muy complejas y un 12.0% no lo aplican según lo observado.

**Gráfico N° 01: Uso del Enfoque Colaborativo de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 -**

**II**



*Fuente: Tabla de resultados de la Prueba N°2*

**4.3. LOGROS DE APRENDIZAJE DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO DE LOS ESTUDIANTES**

Este indicador muestra el uso del enfoque colaborativo para el logro del aprendizaje en los estudiantes de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil para evidenciar dichos logros de aprendizaje se clasificaron en tres categorías según su pertinencia: Inadecuado, regular y adecuado, los resultados se muestran como se indica en la tabla siguiente:

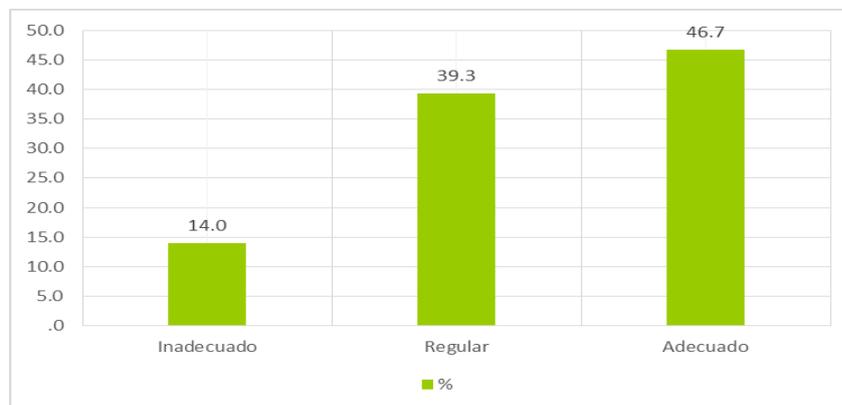
**Tabla N° 11: Aprendizaje del análisis matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2018 – I.**

APRENDIZAJE DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO	N	%
Inadecuado	21	14.0
Regular	59	39.3
Adecuado	70	46.7
Total	150	100.0

*Fuente: Resultados de los alumnos Prueba N° 2*

La categorización del aprendizaje del análisis matemático, resultó ser adecuado para el 46.7% de los estudiantes (es decir evidenciaron logros de aprendizaje), en tanto que para el 39.3% fue regular (es decir evidenciaron algunos logros de aprendizaje) y el 14.0% es inadecuado, como se observa existe predominancia por un aprendizaje matemático de adecuado a regular.

**Gráfico N° 02: Logros de aprendizaje del análisis matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**



*Fuente: Tabla de los resultados de la prueba N° 2*

#### **4.4. EN RELACIÓN AL OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN**

El objetivo general fue determinar en qué medida el enfoque colaborativo en resolución de problemas influye sobre el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes - 2017, en relación a lo formulado podemos mencionar que se establecido las siguientes alternativas múltiples: Nunca, A veces, siempre. A continuación se presenta la relación del enfoque colaborativo y la resolución de problemas del análisis matemático establecido en los estudiantes de la

Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil, dicha relación se obtuvo en base a los resultados de la aplicación de los instrumentos de evaluación, el cual servirá para la comprobación de la hipótesis tanto general y específicas, así como para la discusión de los resultados que se presenta en el capítulo V. Adicionalmente se realiza la lectura de los mismos y la interpretación de dichos datos estadísticos. Por lo tanto, se presenta los cálculos a través de la distribución de las tablas estadísticas las cuales nos mostrarán las relaciones de significancia o no del enfoque colaborativo y la resolución de problemas del análisis matemático en los estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil.

**Tabla N° 12: Relación entre el enfoque colaborativo y la resolución de problemas, en el aprendizaje del análisis matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

			APRENDIZAJE DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO			Total
			Inadecuado	Regular	Adecuado	
<b>ENFOQUE COLABORATIVO</b>	<b>Nunca</b>	<b>N</b>	13	3	2	18
		<b>%</b>	8,7%	2,0%	1,3%	12,0%
	<b>A veces</b>	<b>N</b>	5	37	13	55
		<b>%</b>	3,3%	24,7%	8,7%	36,7%
	<b>Siempre</b>	<b>N</b>	3	19	55	77
		<b>%</b>	2,0%	12,7%	36,7%	51,3%
<b>Total</b>		<b>N</b>	21	59	70	150
		<b>%</b>	14,0%	39,3%	46,7%	100,0%

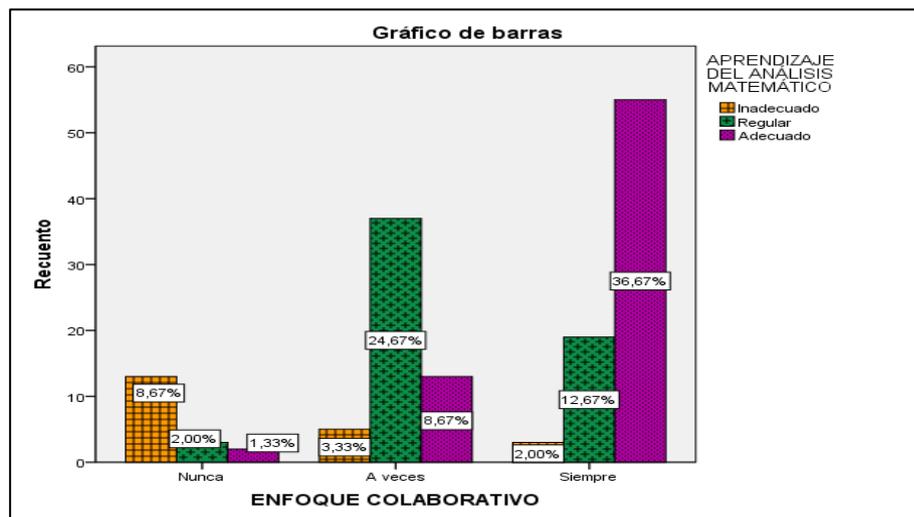
*Fuente: Resultados del instrumento N° 2*

En cuanto a los resultados podemos establecer que el 8,7% afirman que el enfoque colaborativo en la resolución de problemas nunca posee una relación significativa frente a aprendizaje del análisis matemático y asevera que es inadecuado dicho enfoque; mientras que un 2,0% establecen que el enfoque

colaborativo en la resolución de problemas, a veces posee una relación significativa en el aprendizaje del análisis matemático y establece que es regular dicho enfoque y finalmente el 1,3% afirman que que el enfoque colaborativo en la resolución de problemas no posee una relación significativa frente al aprendizaje del análisis matemático pero que definen como adecuado dicho enfoque en la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil.

Todo lo afirmado para mayor comprensión se puede observar en el siguiente gráfico que a continuación se presenta:

**Gráfico N° 03: Relación entre el enfoque colaborativo en resolución de problemas en el aprendizaje del análisis matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**



*Fuente: Resultados de la relación de las variables*

#### 4.5. EN RELACIÓN A LA HIPÓTESIS GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

La hipótesis general fue: El enfoque colaborativo de resolución de problemas influye en el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes

de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Peruana los Andes, 2017, y la hipótesis nula fue: El enfoque colaborativo de resolución de problemas no influye en el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Peruana los Andes, 2017., en relación a lo establecido podemos mencionar que luego de procesar la información obtenida se obtuvo los siguientes resultados como se muestran a continuación:

**Tabla N° 13: Pruebas de Chi Cuadrado de la relación entre el enfoque colaborativo en resolución de problemas en el aprendizaje del análisis matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	88,862 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitudes	70,907	4	,000
Asociación lineal por lineal	52,914	1	,000
N de casos válidos	150		
a. 1 casillas (11.1%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2.52.			

***Fuente: Datos recopilados del SPSS***

La relación entre la aplicación del enfoque colaborativo y el aprendizaje del análisis matemático, muestra que del 51.3% de los estudiantes que practican el aprendizaje colaborativo, 36.7% presentan un aprendizaje adecuado, así mismo del 36.7% de los estudiantes que a veces practican el enfoque colaborativo, el 24.7% tienen un aprendizaje regular, contrariamente a este

hallazgo del 12% de los estudiantes que no aplican el enfoque colaborativo, la mayoría de ellos, llegando al 8.7% presentan un aprendizaje inadecuado. Esta relación ha sido contrastada mediante el análisis de  $\chi^2$ , resultando ser altamente significativa, es decir se acepta dicha relación entre el enfoque colaborativo aplicado en la resolución de problemas y el aprendizaje del análisis matemático ( $p < 0.01$ ).

#### **4.6. EN RELACIÓN AL OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN: ENFOQUE COLABORATIVO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA DIMENSIÓN HABILIDADES IMPULSORAS RESOLUTIVAS**

Las habilidades impulsoras resolutivas es considerada una dimensión para la presente investigación acorde a lo establecido en el marco teórico (capítulo II) y a la operacionalización de las variables (capítulo III).

Frente al objetivo específico 01 fue “Establecer de qué manera el enfoque colaborativo de resolución de problemas influye las habilidades impulsoras resolutivas de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA”. Al respecto de acuerdo a los resultados obtenidos podemos apreciar lo siguiente:

**Tabla N° 14: Enfoque colaborativo en resolución de problemas y la dimensión habilidades Impulsoras Resolutivas de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

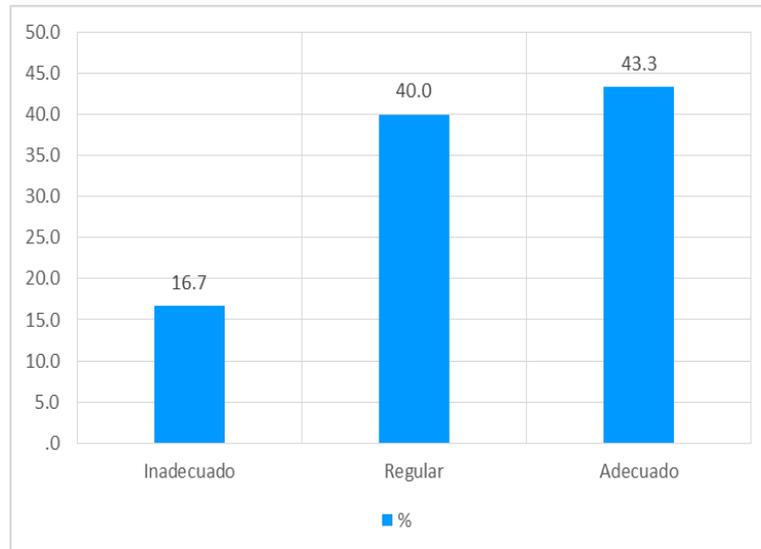
<b>Habilidades impulsoras resolutivas</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Inadecuado</b>	25	16.7
<b>Regular</b>	60	40.0
<b>Adecuado</b>	65	43.3
<b>Total</b>	150	100.0

*Fuente: Resultados de la Prueba N° 2*

Respecto a la dimensión evaluada, correspondiente a las habilidades impulsoras resolutivas de los estudiantes de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil - Universidad Peruana Los Andes, es decir poseen habilidades impulsoras resolutivas, de estos resultados se afirma que éstas (dichas habilidades) son adecuadas en el 43.3%, regulares en el 40.0% e inadecuados en 16.7%, como se evidencia la mayor parte de estudiantes presentan un adecuado aprendizaje (los cuales son evidenciados en la dimensión habilidades impulsoras resolutivas).

Todo lo afirmado para mayor comprensión se puede observar en el siguiente gráfico que a continuación se presenta:

**Gráfico N° 04: Influencia del enfoque colaborativo en resolución de problemas en la dimensión habilidades impulsoras resolutivas de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**



*Fuente: Instrumento N° 2*

#### **4.7. DE LOS INDICADORES DE LA DIMENSIÓN HABILIDADES IMPULSORAS RESOLUTIVAS**

En esta dimensión se encuentran seis indicadores los cuales fortalecen o representan dicha dimensión llamado habilidades impulsoras resolutivas, los cuales a continuación se presentan en la tabla y de acuerdo a lo establecido en el instrumento de evaluación aplicado.

**Tabla N° 15: Descripción de la dimensión habilidades impulsoras resolutivas de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

<b>HABILIDADES IMPULSORAS RESOLUTIVAS</b>	<b>INADECUADO</b>		<b>REGULAR</b>		<b>ADECUADO</b>	
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Concretización de problemas por uno mismo.	41	27.3	47	31.3	62	41.3
Concretización de objetivos por uno mismo.	26	17.3	72	48	52	34.7
Concretización de contenidos por uno mismo.	38	25.3	56	37.3	56	37.3
Intentar tomar acciones con fundamento lógico y razonable.	37	24.7	57	38	56	37.3
Representa temas con claridad y sencillez.	30	20	53	35.3	67	44.7
Busca mejor formas o ideas.	43	28.7	42	28	65	43.3

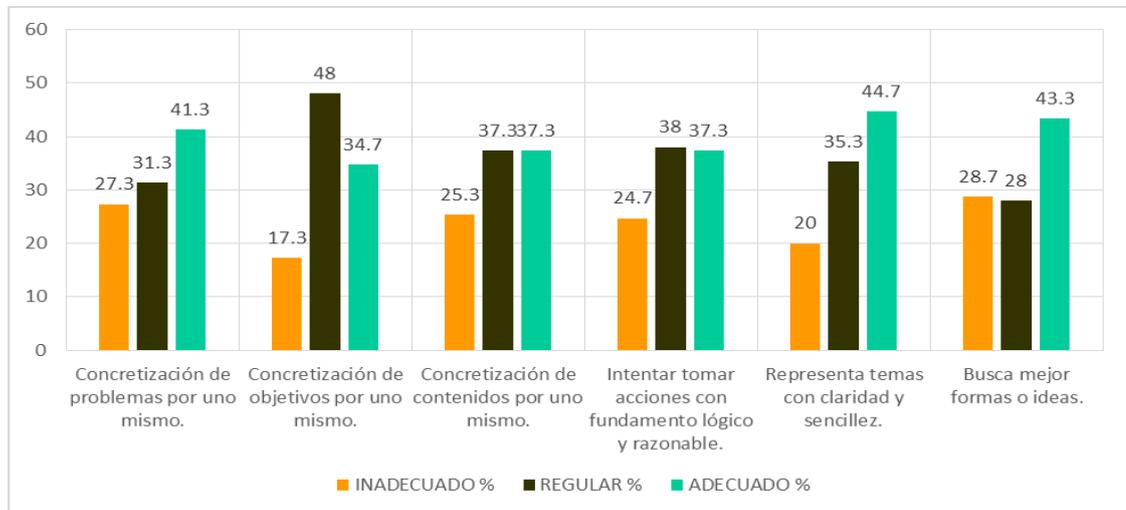
***Fuente: Resultados del instrumento N° 2***

Los resultados descriptivos muestran que el 41.3% de los estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes tienen una adecuada concretización de problemas por sí mismos, el 34.7% de dichos estudiantes así mismo presentan una adecuada concretización de objetivos por sí mismos, el 37.3% de los estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes presentan una adecuada concretización de contenidos por sí mismos, también es posible observar que el 37.3% de los estudiantes intentan tomar acciones con fundamento lógico y razonable, seguidamente un porcentaje mayor de 44.7% de los estudiantes representan temas con claridad y sencillez y el 43.3% buscan mejores formas o ideas. Estos avances perceptibles de manera descriptiva son muy importantes puesto que permite notar los cambios significativos que los estudiantes tienen respecto a su aprendizaje dada en la materia del análisis matemático, que es la menos comprendida por la gran mayoría de los

estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes.

Todo lo afirmado para mayor comprensión se puede observar en el siguiente gráfico que a continuación se presenta:

**Gráfico N° 05: Descripción de la dimensión habilidades impulsoras resolutivas de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II**



*Fuente: Resultados del instrumento N° 2*

#### **4.8. RELACIÓN DE INFLUENCIA: ENFOQUE COLABORATIVO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA DIMENSIÓN HABILIDADES IMPULSORAS RESOLUTIVAS**

En esta dimensión cuenta con el objetivo específico N° 01 el cual menciona “Establecer de qué manera el enfoque colaborativo de resolución de problemas influye las habilidades impulsoras resolutivas de los Alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA” se encuentran seis indicadores los cuales fortalecen o representan dicha dimensión

llamado habilidades impulsoras resolutivas, los cuales a continuación se presentan en la tabla y de acuerdo a lo establecido en el instrumento de evaluación aplicado se obtuvieron los siguientes resultados.

**Tabla N° 16: Relación de influencia entre el enfoque colaborativo en la resolución de problemas y la dimensión habilidades impulsoras resolutivas de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

			Habilidades impulsoras resolutivas			Total
			Inadecuado	Regular	Adecuado	
<b>ENFOQUE COLABORATIVO</b>	<b>Nunca</b>	<b>N</b>	13	4	1	18
		<b>%</b>	8,7%	2,7%	,7%	12,0%
	<b>A veces</b>	<b>N</b>	7	33	15	55
		<b>%</b>	4,7%	22,0%	10,0%	36,7%
	<b>Siempre</b>	<b>N</b>	5	23	49	77
		<b>%</b>	3,3%	15,3%	32,7%	51,3%
<b>Total</b>		<b>N</b>	25	60	65	150
		<b>%</b>	16,7%	40,0%	43,3%	100,0%

*Fuente: Resultados del instrumento N° 2*

#### **4.9. EN RELACIÓN A LA HIPÓTESIS ESPECIFICA DE LA INVESTIGACIÓN RELACIONADAS A LA DIMENSIÓN: HABILIDADES IMPULSORAS RESOLUTIVAS**

La hipótesis específica relacionada a esta dimensión fue: “El enfoque colaborativo de resolución de problemas de análisis matemático influye significativamente en la dimensión habilidades impulsoras resolutivas de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes 2017.”, en relación a lo establecido podemos mencionar que se luego de procesar la información se obtuvo los siguientes resultados (como se adjunta el siguiente cuadro) que se muestran a continuación:

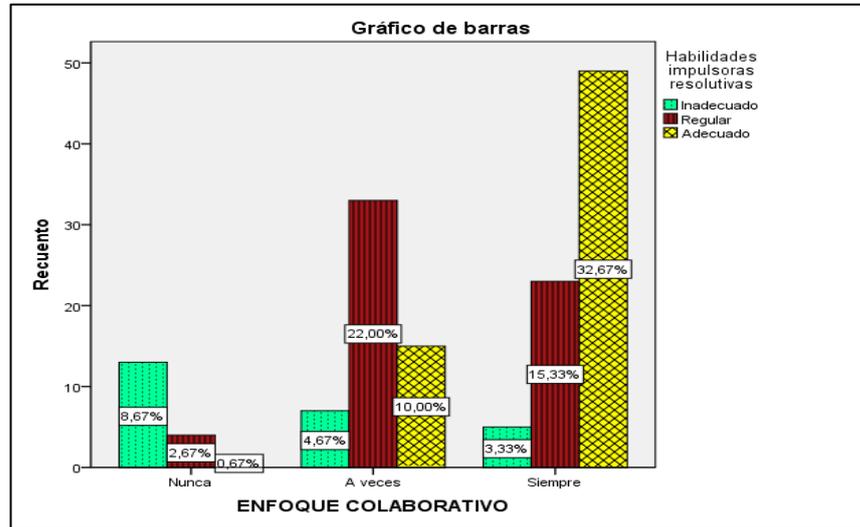
**Tabla N° 17: Pruebas de Chi Cuadrado en relación a la influencia del enfoque colaborativo y la dimensión: habilidades impulsoras resolutivas de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	64,051 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitudes	53,207	4	,000
Asociación lineal por lineal	42,417	1	,000
N de casos válidos	150		
a. 1 casillas (11.1%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3.00.			

***Fuente: Resultados del instrumento N° 2***

La relación entre el enfoque colaborativo y la dimensión de las habilidades impulsoras colaborativas, muestran que de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA el 51.3% siempre aplican el enfoque colaborativo, el 32.7% presentaron adecuadas habilidades impulsoras resolutivas, en contraste a ello, del 12% de los estudiantes nunca aplicaron el enfoque colaborativo, de ellos el 8.7% presentan inadecuadas habilidades impulsoras resolutivas. Esta relación ha sido contrastada mediante el análisis de  $\chi^2$ , resultando ser altamente significativa, es decir se acepta dicha relación de influencia entre el enfoque colaborativo en la resolución de problemas y la dimensión: habilidades impulsoras resolutivas de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA ( $p < 0.01$ ). Todo lo afirmado para mayor comprensión se puede observar en el siguiente gráfico que a continuación se presenta:

**Gráfico N° 06: Relación de influencia entre el enfoque colaborativo en resolución de problemas en la dimensión habilidades impulsoras resolutivas de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**



*Fuente: Resultados del instrumento N° 2*

#### **4.10. EN RELACIÓN AL OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN: ENFOQUE COLABORATIVO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA DIMENSIÓN MÉTODOS MATEMÁTICO**

Los métodos matemáticos son considerados como una dimensión para la presente investigación acorde a lo establecido en el marco teórico (capítulo II) y a la operacionalización de las variables (capítulo III). Frente al objetivo específico 02 fue “Identificar En qué medida el enfoque colaborativo de resolución de problemas influye con los métodos matemáticos en general de los estudiantes de la Universidad Peruana los Andes”. Al respecto, de acuerdo a la información obtenida y los resultados procesados podemos apreciar lo siguiente:

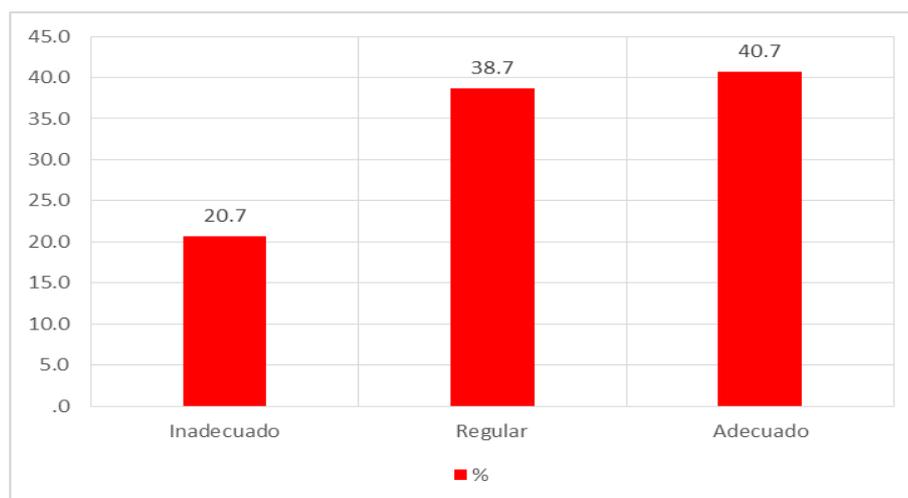
**Tabla N° 18: Enfoque colaborativo en resolución de problemas y la dimensión Métodos Matemáticos de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

Métodos matemáticos	N	%
Inadecuado	31	20.7
Regular	58	38.7
Adecuado	61	40.7
Total	150	100.0

*Fuente: Resultados del instrumento N° 2*

Respecto a la dimensión evaluada, correspondiente a métodos de análisis matemático de los estudiantes de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil - Universidad Peruana Los Andes, es decir que Las evaluaciones de los métodos matemáticos de manera descriptiva resultaron ser inadecuados en el 20.7%, regulares en el 38.7% y adecuados en la mayoría de los estudiantes llegando al 40.7% tal como su muestra en el siguiente gráfico.

**Gráfico N° 07: Enfoque colaborativo en resolución de problemas y la dimensión Métodos Matemáticos de los Alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA - 2018.**



*Fuente: Resultados del instrumento N° 2*

#### 4.11. DE LOS INDICADORES DE LA DIMENSIÓN LA DIMENSIÓN MÉTODOS MATEMÁTICOS

En esta dimensión se encuentran diez indicadores los cuales fortalecen o representan dicha dimensión llamado métodos de análisis matemático, los cuales a continuación se presentan en la tabla y de acuerdo a lo establecido en el instrumento de evaluación aplicado.

**Tabla N° 19: Descripción de la dimensión métodos matemáticos de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

MÉTODOS MATEMÁTICOS	INADECUADO		REGULAR		ADECUADO	
	N	%	N	%	N	%
Pensamiento inductivo.	41	27.3	49	32.7	60	40
Pensamiento analógico.	39	26	41	27.3	70	46.7
Pensamiento deductivo.	37	24.7	49	32.7	64	42.7
Pensamiento integrativo (incluyendo Pensamiento extensional).	46	30.7	51	34	53	35.3
Pensamiento de desarrollo.	35	23.3	58	38.7	57	38
Pensamiento abstracto.	33	22	56	37.3	61	40.7
Pensamiento que simplifica.	44	29.3	51	34	55	36.7
Pensamiento que generaliza.	45	30	34	22.7	71	47.3
Pensamiento que especializa.	35	23.3	48	32	67	44.7
Pensamiento que representa con números, cantidades y figuras.	38	25.3	47	31.3	65	43.4

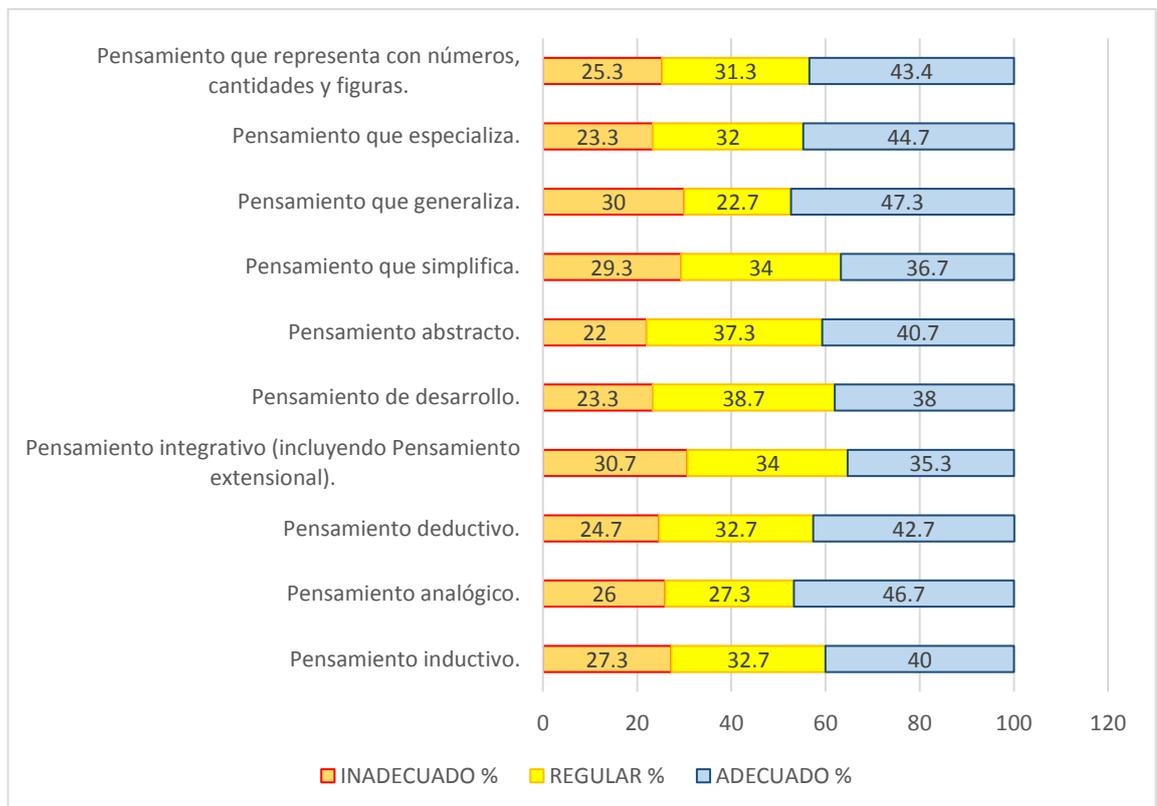
*Fuente: Resultados del instrumento N° 2*

Luego de procesar la información se obtuvo el cuadro anterior, de ello podemos ver que el 40% de los estudiantes presentaron un adecuado pensamiento inductivo, el 46.7% presentan un adecuado pensamiento analógico, el 42.7% tienen adecuado pensamiento deductivo, el 35.3% tienen pensamiento integrativo el cual incluye el pensamiento extensional, el 38% demuestra el pensamiento de desarrollo, el 40.7% tienen pensamiento

abstracto, el 36.7% tienen pensamiento que simplifica, el 47.3% presentan pensamiento que generaliza, el 44.7% de los estudiantes presentan pensamiento que especializa, el 43.4% tienen pensamiento que representa con números, cantidades y figuras, por lo que se observa es innegable aceptar un desarrollo adecuado del aprendizaje de los métodos matemáticos presentes en el enfoque colaborativo. ( $p < 0.01$ )

Todo lo afirmado para mayor comprensión se puede observar en el siguiente gráfico que a continuación se presenta:

**Gráfico N° 08: Descripción de la dimensión métodos matemáticos de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**



**Fuente: Resultados del instrumento N° 2**

#### 4.12. RELACIÓN DE INFLUENCIA: ENFOQUE COLABORATIVO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA DIMENSIÓN MÉTODOS MATEMÁTICOS

En esta dimensión cuenta con el objetivo específico N° 02 el cual menciona “Identificar en qué medida el enfoque colaborativo de resolución de problemas influye con los métodos matemáticos en general de los estudiantes de la Carrera de Formación Profesional de la Universidad Peruana los Andes.” se encuentran diez indicadores los cuales fortalecen o representan dicha dimensión llamado habilidades impulsoras resolutivas, los cuales a continuación se presentan en la tabla y de acuerdo a lo establecido en el instrumento de evaluación aplicado se obtuvieron los siguientes resultados.

**Tabla N° 20: Relación de Influencia entre el enfoque colaborativo de resolución de problemas y la dimensión métodos matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

			Métodos de análisis matemáticos			Total
			Inadecuado	Regular	Adecuado	
<b>ENFOQUE COLABORATIVO</b>	<b>Nunca</b>	<b>N</b>	10	6	2	18
		<b>%</b>	6,7%	4,0%	1,3%	12,0%
	<b>A veces</b>	<b>N</b>	10	31	14	55
		<b>%</b>	6,7%	20,7%	9,3%	36,7%
	<b>Siempre</b>	<b>N</b>	11	21	45	77
		<b>%</b>	7,3%	14,0%	30,0%	51,3%
<b>Total</b>		<b>N</b>	31	58	61	150
		<b>%</b>	20,7%	38,7%	40,7%	100,0%

*Fuente: Resultados del instrumento N° 2*

#### 4.13. EN RELACIÓN A LA HIPÓTESIS ESPECIFICA DE LA INVESTIGACIÓN RELACIONADAS A LA DIMENSIÓN: MÉTODOS MATEMÁTICOS

La hipótesis específica relacionada a esta dimensión fue: “El enfoque colaborativo de resolución de problemas de análisis matemático influye significativamente en la dimensión métodos matemáticos en general de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA, 2017”, en relación a lo establecido podemos mencionar que se luego de procesar la información se obtuvo los siguientes resultados (como se adjunta el siguiente cuadro) que se muestran a continuación:

**Tabla N° 21: Pruebas de Chi Cuadrado en relación a la influencia del enfoque colaborativo y la dimensión: métodos matemáticos de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

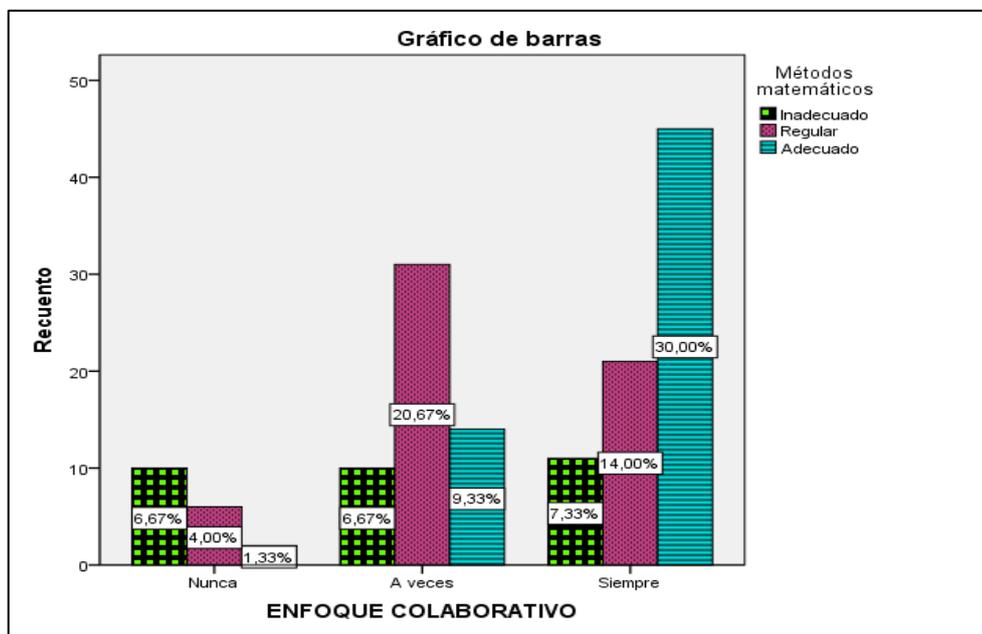
<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	32,434 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitudes	30,340	4	,000
Asociación lineal por lineal	22,010	1	,000
N de casos válidos	150		
a. 1 casillas (11.1%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3.72.			

**Fuente: Resultados del instrumento N° 2**

La relación del enfoque colaborativo y la dimensión de los métodos de matemáticos muestran que del 51.3% de los estudiantes que siempre aplican el enfoque colaborativo, de este grupo el 30.0% presenta un adecuado

aprendizaje de los métodos de análisis matemáticos, a diferencia del 12% que nunca aplica el enfoque colaborativo, el 6.7% presentan un inadecuado aprendizaje de los métodos matemáticos. Esta relación ha sido contrastada mediante el análisis de  $\chi^2$ , resultando ser altamente significativa, es decir se acepta dicha relación de influencia entre el enfoque colaborativo en la resolución de problemas y la dimensión: habilidades impulsadoras resolutivas de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA ( $p < 0.01$ ). Todo lo afirmado para mayor comprensión se puede observar en el siguiente gráfico que a continuación se presenta:

**Gráfico N° 09: Relación de influencia entre el enfoque colaborativo en resolución de problemas en la dimensión métodos matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**



*Fuente: Resultados del instrumento N° 2*

#### **4.14. EN RELACIÓN AL OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN: ENFOQUE COLABORATIVO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA DIMENSIÓN CONTENIDO MATEMÁTICO**

El contenido matemático es considerado una dimensión para la presente investigación acorde a lo establecido en el marco teórico (capítulo II) y a la operacionalización de las variables (capítulo III). Frente al objetivo específico 03 fue “Analizar Cómo el enfoque colaborativo de resolución de problemas influye con el contenido matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA”. Al respecto, de acuerdo a la información obtenida y los resultados procesados podemos apreciar lo siguiente:

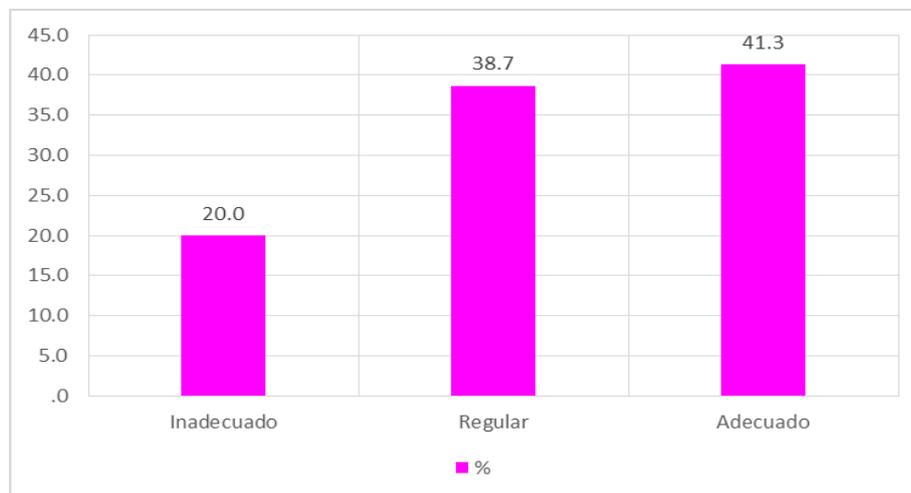
**Tabla N° 22: Enfoque colaborativo en resolución de problemas y la dimensión contenido matemático de los de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

<b>Contenido matemático</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Inadecuado</b>	30	20.0
<b>Regular</b>	58	38.7
<b>Adecuado</b>	62	41.3
<b>Total</b>	150	100.0

*Fuente: Resultados del instrumento N° 2*

Respecto a la dimensión evaluada, correspondiente a rendimiento académico de los estudiantes de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil - Universidad Peruana Los Andes, es decir que los resultados descriptivos de categorización del rendimiento del contenido matemático muestran que el 41.3% presenta un adecuado rendimiento, el 38.7% tienen rendimiento regular y el 20% un inadecuado rendimiento académico tal como su muestra en el siguiente gráfico.

**Gráfico N° 10: Enfoque colaborativo en resolución de problemas y la dimensión contenido matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**



*Fuente: Resultados del instrumento N° 2*

#### **4.15. DE LOS INDICADORES DE LA DIMENSIÓN LA DIMENSIÓN CONTENIDO MATEMÁTICO**

En esta dimensión se encuentran seis indicadores los cuales fortalecen o representan dicha dimensión llamado métodos de contenido matemático, los cuales a continuación se presentan en la tabla y de acuerdo a lo establecido en el instrumento de evaluación aplicado.

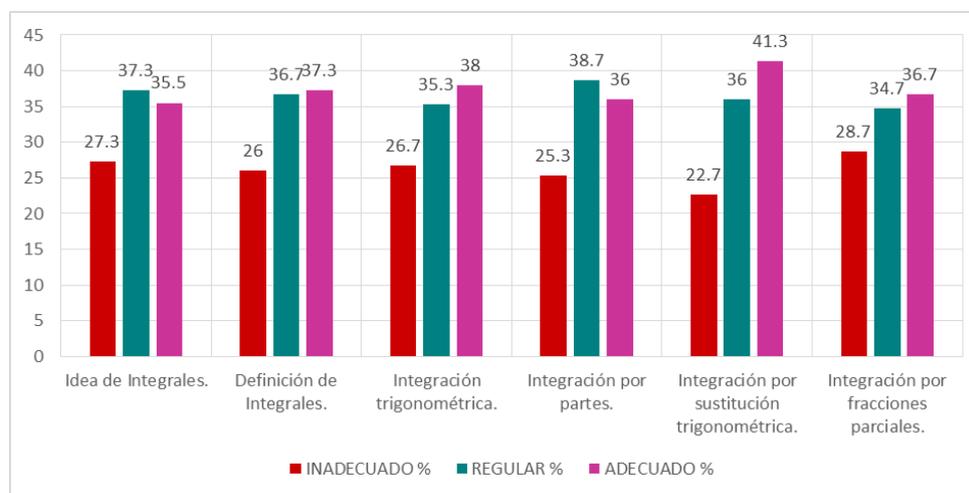
**Tabla N° 23: Descripción de la dimensión contenido matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

CONTENIDO MATEMÁTICO	INADECUADO		REGULAR		ADECUADO	
	N	%	N	%	N	%
Idea de Integrales.	41	27.3	56	37.3	53	35.5
Definición de Integrales.	39	26	55	36.7	56	37.3
Integración trigonométrica.	40	26.7	53	35.3	57	38
Integración por partes.	38	25.3	58	38.7	54	36
Integración por sustitución trigonométrica.	34	22.7	54	36	62	41.3
Integración por fracciones parciales.	43	28.7	52	34.7	55	36.7

*Fuente: Resultados del instrumento N° 2*

Luego de procesar la información se obtuvo el cuadro anterior podemos mencionar lo siguiente: La evaluación descriptiva del contenido matemático muestra que el 35.5% de los estudiantes presentan una adecuada idea del tema de integrales, el 37.3% tienen una adecuada definición de integrales, el 38% tienen un adecuado rendimiento en el tema de integración trigonométrica, el 36% presentan un adecuado aprendizaje de integración por partes, el 41.3% tienen adecuado aprendizaje de integración por sustitución trigonométrica, el 36.7% presentan un adecuado rendimiento en integración por fracciones parciales. Todo lo afirmado para mayor comprensión se puede observar en el siguiente gráfico que a continuación se presenta:

**Gráfico N° 11: Descripción de la dimensión contenido matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA - 2018.**



*Fuente: Resultados del instrumento N° 2*

#### **4.16. RELACIÓN DE INFLUENCIA: ENFOQUE COLABORATIVO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA DIMENSIÓN CONTENIDO MATEMÁTICO**

En esta dimensión cuenta con el objetivo específico N° 03 el cual menciona “Analizar cómo el enfoque colaborativo de resolución de problemas influye con el contenido matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA.” se encuentran seis indicadores los cuales fortalecen o representan dicha dimensión llamado habilidades impulsoras resolutorias, los cuales a continuación se presentan en la tabla y de acuerdo a lo establecido en el instrumento de evaluación aplicado se obtuvieron los siguientes resultados.

**Tabla N° 24: Relación de influencia entre el enfoque colaborativo en la resolución de problemas y la dimensión contenido matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

			Contenido matemático			Total
			Inadecuado	Regular	Adecuado	
<b>ENFOQUE COLABORATIVO</b>	<b>Nunca</b>	<b>N</b>	13	3	2	18
		<b>%</b>	8,7%	2,0%	1,3%	12,0%
	<b>A veces</b>	<b>N</b>	9	32	14	55
		<b>%</b>	6,0%	21,3%	9,3%	36,7%
	<b>Siempre</b>	<b>N</b>	8	23	46	77
		<b>%</b>	5,3%	15,3%	30,7%	51,3%
<b>Total</b>		<b>N</b>	30	58	62	150
		<b>%</b>	20,0%	38,7%	41,3%	100,0%

*Fuente: Resultados del instrumento N° 2*

#### **4.17. EN RELACIÓN A LA HIPÓTESIS ESPECIFICA DE LA INVESTIGACIÓN RELACIONADAS A LA DIMENSIÓN: CONTENIDO MATEMÁTICO**

La hipótesis específica relacionada a esta dimensión fue: “El enfoque colaborativo de resolución de problemas de análisis matemático influye significativamente en la dimensión contenido matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA, 2017”, en relación a lo establecido podemos mencionar que se luego de procesar la información se obtuvo los siguientes resultados (como se adjunta el siguiente cuadro) que se muestran a continuación:

**Tabla N° 25: Pruebas de Chi Cuadrado en relación a la influencia del enfoque colaborativo y la dimensión: contenido matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	51,320 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitudes	43,579	4	,000
Asociación lineal por lineal	32,309	1	,000
N de casos válidos	150		
a. 1 casillas (11.1%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3.60.			

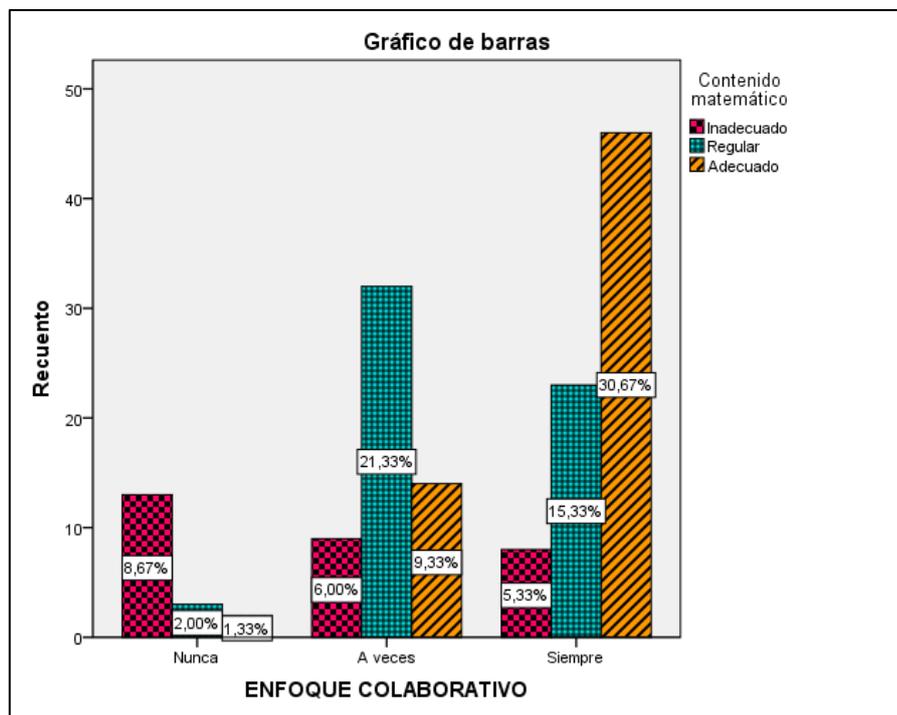
***Fuente: Resultados del instrumento N° 2 y el SPSS***

El análisis de la relación del enfoque colaborativo en la resolución de problemas y el aprendizaje del contenido matemático de los estudiantes, presenta que del 12% de los estudiantes que nunca aplican el enfoque colaborativo, el 8.7% tienen un inadecuado aprendizaje del contenido matemático, contrariamente en esta relación, el 51.3% siempre aplican el enfoque colaborativo, de este grupo el 30.7% presenta un aprendizaje adecuado del contenido matemático.

Esta relación ha sido contrastada mediante el análisis de  $\chi^2$ , resultando ser altamente significativa, es decir se acepta dicha relación de influencia entre el enfoque colaborativo en la resolución de problemas y la dimensión: habilidades impulsadoras resolutivas de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA ( $p < 0.01$ ). Todo lo

afirmado para mayor comprensión se puede observar en el siguiente gráfico que a continuación se presenta:

**Gráfico N° 12: Relación de influencia entre el enfoque colaborativo en resolución de problemas en la dimensión contenido matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**



*Fuente: Resultados del instrumento N° 2*

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

#### **5.1. DEL ENFOQUE COLABORATIVO**

A continuación, se presenta el discernimiento en función a los resultados los obtenidos las mismas que han sido tomadas de las fuentes de referencia de los diversos documentos de captura de información (documentos académicos y normativos relacionados a la formación profesional) de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil y otros (aplicación de instrumentos de captura de información).

La investigación tuvo como objetivo general Determinar en qué medida el enfoque colaborativo en resolución de problemas influye sobre el aprendizaje del análisis matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA - 2017. Luego de aplicar los cuestionarios a la muestra seleccionada, posteriormente se diseñó las sesiones

de aprendizaje insertando los modelos y estrategias del aprendizaje colaborativo. Finalmente se aplicó los exámenes seleccionados para el uso del enfoque colaborativo a la muestra obteniendo resultados cuantitativos que nos sirvieron en el análisis de datos.

Por los resultados podemos evidenciar en líneas generales que el aprendizaje colaborativo influyó positivamente en la mejora del aprendizaje académico en el área de análisis matemático en sus tres dimensiones planteadas en nuestras hipótesis; esta situación nos hace confirmar que los modelos y estrategias utilizadas en la base teórica de la investigación son las adecuadas para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes; así mismo los aspectos conceptuales del aprendizaje colaborativo, como lo definen los autores mencionados en la bibliografía, confirman que es una herramienta altamente beneficiosa ya que mejora el aprendizaje de los estudiantes de las asignaturas de análisis matemático en la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes.

Coincidiendo con Chumba (2009) en su tesis “El Aprendizaje Cooperativo y la deserción escolar en la Licenciatura en Contaduría y Administración del Centro de Estudios Superiores del Centro de Trabajadores de México”, en la cual concluye que “el aprendizaje cooperativo, es considerado positivo por los estudiantes, y aporta grandes beneficios al aprendizaje, además puede proveer al alumno, herramientas que les permitirán un mejor desempeño académico y una mejor adopción e integración al centro escolar, asimismo corroboró que aprenden mejor trabajando en equipo que haciéndolo de forma individual”.

De la aplicación del estadístico chi cuadrada en la variable dependiente aprendizaje del análisis matemático el resultado de la comparación muestra que: “El enfoque colaborativo influye significativamente en el en el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes del segundo ciclo de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes. Esta relación ha sido contrastada mediante el análisis de  $\chi^2$ , resultando ser altamente significativa ( $p < 0.01$ ), es decir se acepta dicha relación de influencia entre el enfoque colaborativo de la resolución de problemas y la variable dependiente aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes del segundo ciclo de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes.

Del mismo modo se coincide con Hilario (2012) en su tesis “*El Aprendizaje Cooperativo para mejorar la practica pedagógica en el área de Matemática en el nivel secundario de la Institución Educativa Señor de la Soledad*, en la que concluye que el aprendizaje cooperativo incrementa el rendimiento académico en el área de matemática favoreciendo las relaciones socio cognitivas y afectivas; como también en las mejoras del uso, manejo, conocimientos de nuevas estrategias pedagógicas con respecto al aprendizaje cooperativo”.

La hipótesis específica N° 01 fue: “El enfoque colaborativo de resolución de problemas de análisis matemático influye significativamente en la dimensión habilidades impulsoras resolutivas de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA - 2017”. De la aplicación del estadístico chi cuadrada en la dimensión habilidades

impulsadoras de variable dependiente aprendizaje del análisis matemático el resultado de la comparación muestra que: “El enfoque colaborativo influye significativamente en la dimensión habilidades impulsadoras de los estudiantes del segundo ciclo de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes. Esta relación ha sido contrastada mediante el análisis de  $\chi^2$ , resultando ser altamente significativa ( $p < 0.01$ ), es decir se acepta dicha relación de influencia entre el enfoque colaborativo de la resolución de problemas y la dimensión habilidades impulsadoras de la variable dependiente aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes del segundo ciclo de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes. Así podemos mencionar que en relación a la aplicación del estadístico de prueba chi cuadrada en la dimensión habilidades impulsadoras el resultado de comparación muestran que la relación entre el enfoque colaborativo y la dimensión de las habilidades impulsoras colaborativas, muestran que de los estudiantes el 51.3% siempre aplican el enfoque colaborativo, el 32.7% presentaron adecuadas habilidades impulsoras resolutivas, en contraste a ello, del 12% de los estudiantes nunca aplicaron el enfoque colaborativo, de ellos el 8.7% presentan inadecuadas habilidades impulsoras resolutivas. En resumen, se acepta la hipótesis específica N° 01.

La hipótesis específica N° 02 fue: “El enfoque colaborativo de resolución de problemas de análisis matemático influye significativamente en la dimensión métodos matemáticos en general de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA - 2017”. De la aplicación del estadístico chi cuadrada en la dimensión métodos matemáticos de variable

dependiente aprendizaje del análisis matemático el resultado de la comparación muestra que: “El enfoque colaborativo influye significativamente en la dimensión métodos matemáticos de los estudiantes del segundo ciclo de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes. Esta relación ha sido contrastada mediante el análisis de  $\chi^2$ , resultando ser altamente significativa ( $p < 0.01$ ), es decir se acepta dicha relación de influencia entre el enfoque colaborativo de la resolución de problemas y la dimensión métodos matemáticos de la variable dependiente aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes del segundo ciclo de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes. Así podemos mencionar que en relación a la aplicación del estadístico de prueba chi cuadrada en la dimensión métodos matemáticos el resultado de comparación muestran que La relación del enfoque colaborativo y la dimensión de los métodos matemáticos muestran que del 51.3% de los estudiantes que siempre aplican el enfoque colaborativo, de este grupo el 30.0% presenta un adecuado aprendizaje de los métodos matemáticos, a diferencia del 12% que nunca aplica el enfoque colaborativo, el 6.7% presentan un inadecuado aprendizaje de los métodos matemáticos ( $p < 0.01$ ). En resumen, se acepta la hipótesis específica N° 02.

La hipótesis específica N° 03 fue: “El enfoque colaborativo de resolución de problemas de análisis matemático influye significativamente en la dimensión contenido matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA - 2017”. De la aplicación del estadístico chi cuadrada en la dimensión contenido matemático de variable

dependiente aprendizaje del análisis matemático el resultado de la comparación muestra que: “El enfoque colaborativo influye significativamente en la dimensión contenido matemático de los estudiantes del segundo ciclo de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes. Esta relación ha sido contrastada mediante el análisis de  $\chi^2$ , resultando ser altamente significativa ( $p < 0.01$ ), es decir se acepta dicha relación de influencia entre el enfoque colaborativo de la resolución de problemas y la dimensión contenido matemático de la variable dependiente aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes del segundo ciclo de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes. Así podemos mencionar que en relación a la aplicación del estadístico de prueba chi cuadrada en la dimensión contenido matemático el resultado de comparación muestran que 31 análisis de la relación del enfoque colaborativo en la resolución de problemas y el aprendizaje del contenido matemático de los estudiantes, presenta que del 12% de los estudiantes que nunca aplican el enfoque colaborativo, el 8.7% tienen un inadecuado aprendizaje del contenido matemático, contrariamente e esta relación, el 51.3% siempre aplican el enfoque colaborativo, de este grupo el 30.7% presenta un aprendizaje adecuado del contenido matemático ( $p < 0.01$ ). En resumen, se acepta la hipótesis específica N° 03.

Así podemos validar nuestra hipótesis general la cual supone que: “El enfoque colaborativo de resolución de problemas influye en el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes de la Carrera de Formación Profesional

de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Peruana los Andes - 2017”.

Coincidiendo con Bonilla (2013) es su tesis “*Trabajo cooperativo como estrategia didáctica para desarrollar la capacidad de pensamiento autónomo y crítico promoviendo el aprendizaje significativo en los estudiantes del Colegio San Bartolomé*, en la que concluye que el trabajo cooperativo es uno de los modelos que más aporta a desarrollar aprendizajes significativos y autónomos en los estudiantes, ya que tiene como base la interacción directa entre miembros de grupos heterogéneos, en los cuales todos aportan para alcanzar objetivos comunes siempre y cuando sean dirigidos , monitoreados y evaluados por el docente”.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones de esta tesis responden a los objetivos que motivaron la investigación y recogen otros conocimientos y reflexiones generados a lo largo del proceso del trabajo.

1. Se ha determinado que el enfoque colaborativo en la resolución de problemas influye sobre el aprendizaje del Análisis Matemático de los estudiantes, dado que el 51.3% de los estudiantes que practican el aprendizaje colaborativo, 36.7% presentan un aprendizaje adecuado, así mismo del 36.7% de los estudiantes que a veces practican el enfoque colaborativo, el 24.7% tienen un aprendizaje regular, contrariamente a este hallazgo del 12% de los estudiantes que no aplican el enfoque colaborativo, la mayoría de ellos, llegando al 8.7% presentan un aprendizaje inadecuado. Esta relación ha sido contrastada mediante el análisis de  $\chi^2$ , resultando ser altamente significativa, es decir se acepta dicha relación entre el enfoque colaborativo aplicado en la resolución de problemas y el aprendizaje del análisis matemático ( $p < 0.01$ ).
2. Se ha establecido que el enfoque colaborativo en la resolución de problemas influye sobre las habilidades impulsoras resolutivas de los estudiantes, dado que el 51.3% de los estudiantes que practican el aprendizaje colaborativo, 36.7% presentan un aprendizaje adecuado, así mismo del 36.7% de los estudiantes que a veces practican el enfoque colaborativo, el 24.7% tienen un aprendizaje regular, contrariamente a este hallazgo del 12% de los estudiantes que no aplican el enfoque colaborativo, la mayoría de ellos, llegando al 8.7% presentan un aprendizaje inadecuado. Esta relación ha sido contrastada

mediante el análisis de  $\chi^2$ , resultando ser altamente significativa, es decir se acepta dicha relación entre el enfoque colaborativo aplicado en la resolución de problemas y el aprendizaje del análisis matemático ( $p < 0.01$ ).

3. Se identificó que el enfoque colaborativo en la resolución de problemas influye sobre los métodos matemáticos de los estudiantes, dado que el 51.3% de los estudiantes que siempre aplican el enfoque colaborativo, de este grupo el 30.0% presenta un adecuado aprendizaje de los métodos de análisis matemáticos, a diferencia del 12% que nunca aplica el enfoque colaborativo, el 6.7% presentan un inadecuado aprendizaje de los métodos matemáticos. Esta relación ha sido contrastada mediante el análisis de  $\chi^2$ , resultando ser altamente significativa, es decir se acepta dicha relación de influencia entre el enfoque colaborativo en la resolución de problemas y la dimensión: habilidades impulsadoras resolutivas de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA ( $p < 0.01$ ).
4. Se analizó que el enfoque colaborativo en la resolución de problemas influye sobre los métodos matemáticos de los estudiantes, dado que el 51.3% siempre aplican el enfoque colaborativo, de este grupo el 30.7% presenta un aprendizaje adecuado del contenido matemático.

Esta relación ha sido contrastada mediante el análisis de  $\chi^2$ , resultando ser altamente significativa, es decir se acepta dicha relación de influencia entre el enfoque colaborativo en la resolución de problemas y la dimensión: habilidades impulsadoras resolutivas de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA ( $p < 0.01$ ).

## RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones del presente estudio, nos permitimos plantear las siguientes recomendaciones, que van encaminadas a la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje del área de análisis matemático:

1. La investigación nos ha permitido conocer la influencia del enfoque colaborativo de la resolución de problemas y el aprendizaje del análisis matemático en los estudiantes del segundo ciclo de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes, el cual resultó significativamente similar de acuerdo a los datos obtenidos de los estudiantes; al respecto podemos mencionar que el aprendizaje del análisis matemático posee muchas variantes (muchas dimensiones) y es necesario hacer uso de otros enfoques participativos como el enfoque colaborativo, se recomienda al respecto hacer uso también el del enfoque cooperativo como estrategia para el logro del aprendizaje del análisis matemático, es decir aprovechar sistemáticamente el uso de estrategias cooperativas tomando en cuenta los resultados de ésta investigación; considerando además que el aprendizaje colaborativo influye significativamente en el desarrollo de las capacidades tanto cognitivas como afectivas de los estudiantes del segundo ciclo de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes.
2. Con respecto al objetivo de establecer la influencia del enfoque colaborativo de resolución de problemas en las habilidades impulsoras resolutivas de los estudiantes de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil la

Universidad Peruana los Andes, se recomienda incentivar a los docentes para que consideren en sus sesiones de aprendizaje y en la práctica pedagógica diaria el modelo del aprendizaje colaborativo identificando las “habilidades de los estudiantes”, con el objetivo de mejorar los niveles de aprendizaje del análisis matemático y por consecuencia el rendimiento académico de los estudiantes del segundo ciclo de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes.

3. Con al objetivo de identificar la influencia del enfoque colaborativo de resolución de problemas con los métodos matemáticos en general de los estudiantes de la Carrera de Formación Profesional de la Universidad Peruana los Andes, respecto a ello se recomienda internalizar a los docentes a desarrollar nuevas estrategias metodológicas que contribuyan en la solución del problema de bajo rendimiento académico en el área de análisis matemático en los estudiantes del segundo ciclo de la Carrera de Formación Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes; así mismo se recomienda hacer partícipe a los estudiantes en el uso adecuado de estrategias de aprendizaje colaborativo para mejorar el rendimiento académico en otras áreas relacionadas a las matemáticas en la Facultad de Ingeniería.
4. Con respecto al objetivo de analizar la influencia del enfoque colaborativo de resolución de problemas en el contenido matemático de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA, se recomienda que el enfoque colaborativo debería aplicarse como método de enseñanza curricular de estudios de esta facultad, con mayor énfasis en los cursos que requieren de análisis, discusión y prácticas de laboratorio y campo,

y que cuenten con suficiente bibliografía. En el nuevo currículo de estudios deben insertarse los métodos de aprendizaje con sus respectivas reglamentaciones, a fin de que las reglas de juego en el proceso de enseñanza y aprendizaje estén claras y precisas. Así mismo, se recomienda capacitar a los docentes de la facultad en diferentes usos y estrategias para “enseñar” los contenidos matemáticos muy dificultosos con métodos de aprendizaje, en especial el método de aprendizaje por ejemplo cooperativo a fin de que el docente conozca como aprenden los estudiantes y en qué condiciones mejoran su formación académica. Se recomienda emplear las estrategias de aprendizaje cooperativo para mejorar significativamente la calidad de la práctica pedagógica en el área de matemática del nivel superior y la probable generalización en las demás áreas, es decir estimular la capacitación, auto capacitación para mejorar la formación continua de los docentes en nuevas estrategias metodológicas como el aprendizaje cooperativo y dinámica de grupos.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia- ACAC (2004). Compendio. Bogotá: Magisterio.
2. D'Amore (2006). *Didáctica de la Matemática*. Bogotá: Magisterio.
3. Hernandez, R. (2014). *Metodología de la investigación científica*. Mexico: McGraw-Hill Education.
4. Lagos, J. (2006). *La enseñanza problemica; como modelo posible para la educación superior*. Perú.
5. Mayer, R. (1986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona: Paidos.
6. Sanchez, H. (1996). *Metodología y diseño de la investigación científica*. Perú: San Marcos.
7. Villarini, A. (1991). *Manual para la enseñanza del pensamiento*. San Juan: Preliminar.
8. Andrade, M. (2000). *Influencias de las inteligencias múltiples, el rendimiento académico previo y el currículum del hogar sobre la autoestima del adolescente*. (Tesis Doctoral). Universidad Católica de Chile. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/264/26409105.pdf>
9. Balkcom, S. (1992). *Cooperative Learning. Office of Education Reserch Consumer Guide*. Recuperado de <http://www.ed.gov/pubs/OR/ConsummerGuides/cooplear>

10. Bonilla, S. (2013). *Trabajo cooperativo como estrategia didáctica para desarrollar la capacidad de pensamiento autónomo y crítico promoviendo el aprendizaje significativo en los estudiantes del Colegio San Bartolomé*. (Tesis Doctoral). Universidad de Cuenca – Ecuador. Recuperado de <http://www.dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4809/1/TESIS.pdf>
11. Chumba, R. (2009). “*El aprendizaje cooperativo y la deserción escolar en la licenciatura en contaduría y administración del Centro de Estudio Superior C.T.M. Universidad de Yucatán*”. (Tesis de Maestría). Facultad de Educación, México. Recuperado de [http://www.alfaguia.org/alfaguia/files/1319038570\\_01.pdf](http://www.alfaguia.org/alfaguia/files/1319038570_01.pdf)
12. Contreras, M. y Contreras, Z. (2012), “*Estrategias del Aprendizaje Cooperativo y desarrollo de la habilidad de traducción en estudiantes de la I. E. N° 30708 Rosa de Santa María*”. (Título profesional de Licenciada en Educación). Universidad Nacional del Centro del Perú. Tarma – Perú. Recuperado de <https://zualis.files.wordpress.com/2012/.../tesis-terminada 81>
13. Domínguez, J. y Tamayo, C. (2011). *Intervenciones Educativas con estrategias didácticas bajo el enfoque socio cognitivo orientados al desarrollo del Aprendizaje en los estudiantes de Educación Básica Regular del Perú*. (Tesis profesional de Licenciado en Educación). Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Escuela de Educación, Perú. Recuperado de <https://erp.uladech.edu.pe/archivos/03/03012/.../16285520140610114946.pdf>
14. Gonzales, R. (1991). *Estrategias metodológicas para el mejoramiento académico en la asignatura de Matemática de los alumnos del 7° grado de*

UEN Antonio Arraiz”. (Tesis de Maestría). Caracas - Venezuela. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos25/rendimiento-matematicas/rendimiento-matematicas.shtml>

15. Gonzales, K. (2010). *Efecto del Trabajo Cooperativo para desarrollar la capacidad comunicativa de comprensión y expresión oral en el área de Inglés de los estudiantes del 4to. Grado de Secundaria del colegio nacional de Iquitos*, (Título profesional de Licenciada en Educación). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos – Perú. Recuperado de <http://dspace.unapiquitos.edu.pe/bitstream/unapiquitos/111/1/TESIS>
16. Hilario, J. (2012). *El Aprendizaje Cooperativo para mejorar la practica pedagógica en el área de Matemática en el nivel secundario de la Institución Educativa Señor de la Soledad-* (Tesis Doctoral). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú. Recuperado de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/2369>
17. León del Barco, B. (2002). *Elementos mediadores en la eficacia del aprendizaje cooperativo, entrenamiento en habilidades sociales y dinámica de grupo. (Tesis Doctoral). Universidad Extremadura: Departamento de sociología de Educación.* Recuperado de <http://biblioteca.unex.es/tesis/8477235937.PDF>
18. Walters, L. (2000). *Four Leading Models. Harvard Education Letters.* Recuperado de <http://www.edletter.org/past/issues/2000-mj/models.shtml>
19. Antoni Pérez Poch. (2002): *Aprendizaje cooperativo, implantación de esta técnica en dos asignaturas reformadas y evaluación de resultados.* Dpto. de

Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad Politécnica de Catalunya, Escuela Universitaria de Ingenieros Técnicos Industriales de Barcelona.

20. Antoni Pérez Poch. (2002): *Aprendizaje cooperativo, implantación de esta técnica en dos asignaturas reformadas y evaluación de resultados*. Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad Politécnica de Catalunya, Escuela Universitaria de Ingenieros Técnicos Industriales de Barcelona.
21. Benito León Barco, Margarita Gonzalo Delgado, Florencio Vicente Cast. (2004): *Factores mediadores en el aprendizaje cooperativo: los estilos de conducta interpersonal* Universidad de Extremadura. En: Revista apuntes de psicología, Vol. 22 número 1. pp. 61-74
22. Brillhart, J., et al. (2001), *Effective group discussion*, Boston, Mc Graw Hill.
23. Cadoche, Lilian. *Una Propuesta de Aprendizaje Cooperativo*. Universidad Nacional del Litoral, prov. De Santa Fe=Argentina, 2 003.
24. Calvo, A. (1991): *El aprendizaje cooperativo en el aula y la modificación de actitudes autoritaria*, Madrid, Universidad Complutense, Editorial Painorma.
25. Carranza Avalos, Zalatiel. (Lima, 2 007). *Metodología de aprendizaje cooperativo en la enseñanza de Ingeniería de Software*.
26. Carrasco, José Bernardo. *Una Didáctica para Hoy*. Ediciones RIALP, S.A, Madrid 2 007.
27. Castilla Rosa Pérez, Elías. *Didáctica Universitaria*. Editorial San Marcos. Lima, 2000.

28. Castro Kikuchi, Luis., (2000): *Diccionario de las ciencias de la educación*, Lima, Editores Ceguro.
29. Clemente Linuesa, M. *¿Es posible una cultura de colaboración entre el profesorado?* Revista d educación N' 320, noviembre a diciembre, 1999.
30. Coll, C. et. al. (2009). *El constructivismo en el aula*. España: Graó. Y Ferreiro, R. (2009) Método ELI. México: Trillas.
31. Coll, C. y Colomina, R. Et al. (1990): *Desarrollo psicológico y educación*, Tomo II, Madrid, Editorial Alianza. Y JONSON, D. Y JOHSON,
32. R, (1989): *Cooperation And competition. Theory and research*. Minessota, Edina, Interaction Book Company.
33. Cuseo, J.B. (1 996) *Cooperative Learning: A pedagogy for addressing Contemporary Challanges & Critical Issues in Higher Education* Marimount College, New Forums Press.
34. Davidson, N., (1995). *International perspectives on cooperative and collaborative learning*. International Journal of Educational Research.
35. Delgado Kenneth y Cardenas, Gerardo., (2004): *Aprendizaje eficaz y recuperación de saberes*, Lima, Editorial San Marcos.
36. Delgado Kenneth y Cárdenas, Gerardo., (2004): Op. Cit. pp. 26 –53.
37. Delors, 1997. *La Educación es un Tesoro Escondido*. pp 09.
38. Deutsch 1962: Johnson y Johnson (1991). *Cooperación en el salón de clase*.
39. Diaz, Mario de Miguel. *Los Métodos de Enseñanza. Tomado del libro. modalidades de enseñanza centras en el desarrollo de competencias*.

*Orientaciones para promover el cambio metodológico e el espacio europeo de educación superior.* Universidad de Oviedo-España, 2 005.

40. Duran Gisbert, D. “*Cooperar para Triunfar*”. Cuadernos de pedagogía N· 298, enero. Pp. 73 a 75. Barcelona Cisspraxis, 2 001.
41. Echeita, G. (1995): *El aprendizaje cooperativo*. Un análisis psicosocial de sus ventajas respecto a otras estructuras de aprendizaje.
42. Fernández Berrocal y M. A. Melero (comps): *La interacción social en contextos educativos*, Madrid, Siglo XXI.
43. Encinas Arana, Sara., (1997): *Conociéndonos –reflexiones sobre autoestima*, Lima, Ceapaz.
44. Hernández, S. R. (2002). *Metodología de la Investigación*. México: Editorial McGraw-Hill.
45. Herrera Mendoza, M. (2008). *Diseño de un Sistema de Gestión de la Calidad para una Microempresa*. México: Universidad Veracruzana.
46. ISO. (2000). *NORMA NTC ISO 9000 VERSIÓN 2000*. NTC: ISO.
47. Sanchez Carlesi, H. R. (2009). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Lima, Perú: Editorial Visión Universitaria.
48. Sánchez Carlessi, H. y. (2006). *Metodología y diseños en investigación científica*. Lima, Perú: Edit. Visión Universitaria.
49. Sierra Bravo, R. (2008). *Técnicas de Investigación Social: teoría y ejercicios*. Madrid, España: Thomson Editores Spain Paraninfo.

# **ANEXOS**

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TÍTULO: INFLUENCIA DEL ENFOQUE COLABORATIVO EN EL APRENDIZAJE DEL ANALISIS MATEMÁTICO UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES.**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>PROBLEMA GENERAL:</b> ¿En qué medida el <i>enfoque colaborativo en la resolución de problemas</i> influye sobre el <i>aprendizaje del análisis matemático</i> de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes – 2017?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b> Determinar en qué medida el enfoque colaborativo en resolución de problemas influye sobre el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes – 2017.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL:</b> El <i>enfoque colaborativo en resolución de problemas</i> influye significativamente sobre el <i>aprendizaje del análisis matemático</i> de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes – 2017.</p>	<p><i>Variable Independiente: Enfoque colaborativo en la resolución de problemas</i> <i>Variable Dependiente: Aprendizaje del análisis matemático</i></p>	<p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> En función a los propósitos de la investigación es del tipo Básica Aplicada y Explicativa (seleccionarán dos o más variables de un mismo grupo muestral o una poblacional para establecer entre ellas las relaciones que tienen las mismas). Según Sierra Bravo (1995): <b>Por su Finalidad:</b> Aplicada. <b>Por su Alcance Temporal:</b> Transaccional. <b>Por su Profundidad:</b> Explicativa. <b>Por su Amplitud:</b> Micro educativa. <b>Por sus Fuentes:</b> Primarias. <b>Por su Carácter:</b> Cuantitativo. <b>Por su Naturaleza:</b> Empírico Documental. <b>Por los Estudios:</b> Evaluativa. <b>Por su Objeto Social:</b> Investigación Disciplinar - Institucional.</p>
<p><b>Problemas Específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>¿De qué manera el <i>enfoque colaborativo en resolución de problemas</i> influye en la dimensión <i>habilidades impulsoras resolutivas</i> de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes – 2017?</li> <li>¿En qué medida el <i>enfoque colaborativo en resolución de problemas</i> influye en la dimensión <i>métodos de análisis matemático</i> de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes – 2017?</li> <li>¿Cómo el <i>enfoque colaborativo en resolución de problemas</i> influye en la dimensión <i>rendimiento académico</i> de la asignatura de análisis matemático de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes – 2017?</li> </ol>	<p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Establecer la influencia del <i>enfoque colaborativo en resolución de problemas</i> en la dimensión <i>habilidades impulsoras resolutivas</i> de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes – 2017.</li> <li>Determinar la influencia del <i>enfoque colaborativo en resolución de problemas</i> en la dimensión <i>métodos de análisis matemático</i> de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes – 2017.</li> <li>Establecer la influencia del <i>enfoque colaborativo en resolución de problemas</i> en la dimensión <i>rendimiento académico</i> de la asignatura de análisis matemático de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes – 2017.</li> </ol>	<p><b>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El <i>enfoque colaborativo en resolución de problemas</i> influye significativamente en la dimensión <i>habilidades impulsoras resolutivas</i> de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes – 2017.</li> <li>✓ El <i>enfoque colaborativo en resolución de problemas</i> influye significativamente en la dimensión <i>métodos de análisis matemático</i> de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes – 2017.</li> <li>✓ El <i>enfoque colaborativo en resolución de problemas</i> influye en la dimensión <i>rendimiento académico</i> de la asignatura de análisis matemático de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes – 2017.</li> </ul>	<p><b>POBLACIÓN:</b> Serán todos los estudiantes del segundo ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil Facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana los Andes. <b>TIPO DE MUESTREO:</b> La muestra será de tipo probabilístico y la técnica aleatoria. <b>MUESTRA</b> La muestra estará constituida por 3 aulas del 2do ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil Facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana Los Andes. <b>TÉCNICA:</b> La técnica de recolección de datos será la encuesta. <b>ENCUESTA</b> Será elaborado en base a la escala de nominal y Likert y constará de 12 ítems para los grupos de interés y 30 ítems para egresados. <b>INSTRUMENTO:</b> Cuestionario Análisis de recopilación documentaria.</p>	<p><b>NIVEL DE INVESTIGACIÓN:</b> El nivel de investigación será la descriptiva correlacional (fundamentan las investigaciones correlacionales y establecen las relaciones entre dos o más variables). <b>DISEÑO:</b> El diseño será transaccional (se realizará dos pruebas distintas para ver la relación de las variables observadas).</p>

**Tabla N° 08: Operacionalización de la variable independiente: "el enfoque colaborativo de resolución de problemas" de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>ENFOQUE COLABORATIVO</b>	<b>Interdependencia Positiva</b>	Condiciones organizacionales.
			Funcionamiento en el interior del grupo.
			Confianza en cada persona.
			Establecimiento de Roles.
			Establecimiento de Tareas.
			Establecimiento de Recursos.
			Establecimiento de Metas.
			Establecimiento de Premios.
		Compromiso personal con el éxito de los demás.	
		<b>Interacción</b>	Formas de interacción entre las personas del grupo.
			Formas de intercambio verbal entre las personas del grupo.
			Frecuencia de Interacción entre miembros de grupo (que influyen en los procesos cognitivos de los compañeros).
			Uso de medios de interacción.
			Espacios de colaboración en función a roles.
			Retroalimentación permanente.
		<b>Contribución individual</b>	Asunción de tareas y responsabilidades de cada miembro de grupo.
			Espacios para compartir experiencias.
			Capacidad de apertura de miembros de grupo para recibir contribuciones.
			Cumplimientos de logros y trabajo personal.
		<b>Habilidades personales y manejo de grupo</b>	Colaboración de alto nivel.
			Conocimiento de los miembros del grupo.
			Confianza en los miembros del grupo.
			Comunicación efectiva y eficaz entre los miembros del grupo.
			Apoyo y colaboración en la resolución de conflictos constructivamente.
			Capacidad de escucha a cada miembro del grupo.
			Capacidad participación en la resolución de problemas que se les asigna al grupo.
			Capacidad liderazgo en la resolución de conflictos constructivamente.
			Capacidad coordinación de actividades en la resolución de conflictos.
		<b>Procesamiento de Grupo</b>	Capacidad realizar un seguimiento de los resultados en la resolución de conflictos.
			Capacidad realizar una evaluación continua y crítica de los resultados en la resolución de conflictos.
			Capacidad de identificar cuales acciones y actitudes de los miembros son útiles, apropiadas, eficaces y cuáles no.
			Capacidad de realizar propuesta de cambios y mejoras en acciones y/o actitudes.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 09: Operacionalización de la variable dependiente: "aprendizaje del análisis matemático" de los alumnos de la Carrera de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la UPLA 2017 - II.**

<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>APRENDIZAJE DEL ANALISIS MATEMÁTICO</b>	<b>Habilidades impulsoras resolutivas</b>	Concretización de problemas por uno mismo.
			Concretización de objetivos por uno mismo.
			Concretización de contenidos por uno mismo.
			Intentar tomar acciones con fundamento lógico y razonable.
			Representa temas con claridad y sencillez.
			Busca mejor formas o ideas.
		<b>Métodos matemáticos</b>	Pensamiento inductivo.
			Pensamiento analógico.
			Pensamiento deductivo.
			Pensamiento integrativo (incluyendo Pensamiento extensional).
			Pensamiento de desarrollo.
			Pensamiento abstracto.
			Pensamiento que simplifica.
			Pensamiento que generaliza.
			Pensamiento que especializa.
			Pensamiento que representa con números, cantidades y figuras.
		<b>Contenido matemático</b>	Idea de Integrales.
			Definición de Integrales.
			Integración trigonométrica.
			Integración por partes.
			Integración por sustitución trigonométrica.
Integración por fracciones parciales.			

Fuente: Elaboración propia.



**Alumnos de la sección A1**



**Alumnos de la sección A2**



**Alumnos de la sección C1**



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
**ASIGNATURA: ANALISIS MATEMATICO II**

(Prueba de desarrollo)

APELLIDOS Y NOMBRES:		CICLO Y SECCIÓN:
CÓDIGO:	FECHA:	ESCUELA PROFESIONAL:

Resuelvan colaborativamente en conjunto con sus compañeros estudiantes los siguientes ejercicios, eviten borrones o enmendaduras que puedan invalidar la respuesta.  
Duración de la evaluación: 90 minutos

1. Desarrollar las siguientes integrales: (8 puntos)

$$I = \int \text{sen}^2 x dx$$

$$I = \int x e^x dx$$

$$I = \int x^3 \sqrt{x^2 + 4} dx$$

$$I = \int \frac{3x - 2}{x^2 - 4x - 5} dx$$

2. Evaluar la siguiente integral  $\int_0^2 \frac{x^5 dx}{(1+x^3)^{\frac{3}{2}}}$  (3 puntos)

3. Hallar el área limitada por las curvas:  $y = x^2 + 1$ ,  $y = -x^2 + 9$ . (3 puntos)

4. Hallar el volumen que genera la superficie limitada por las curvas:  $y^2 = x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 4$ , al girar alrededor del eje  $x$ . (3 puntos)

5. Hallar la longitud de la curva  $y = \ln(1 - x^2)$ , desde  $x=1/4$  a  $x=3/4$ . (3 puntos)

Conformidad de Calificación del Estudiante:

\_\_\_\_\_



**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ASIGNATURA: ANALISIS MATEMATICO II**  
(Prueba de desarrollo)

APELLIDOS Y NOMBRES:			CICLO Y SECCIÓN:
CÓDIGO:	FECHA:	ESCUELA PROFESIONAL:	

Resuelvan colaborativamente en conjunto con sus compañeros estudiantes los siguientes ejercicios, eviten borrones o enmendaduras que puedan invalidar la respuesta.  
Duración de la evaluación: 90 minutos.

1. Desarrollar las siguientes integrales: (8 puntos)

$$I = \int \cos^2 x dx$$

$$I = \int x \ln x dx$$

$$I = \int \frac{dx}{x\sqrt{x^2-9}}$$

$$I = \int \frac{x^4+1}{x^3-x} dx$$

2. Evaluar la siguiente integral  $\int_0^2 \frac{x^5 dx}{(1+x^3)^{\frac{3}{2}}}$  (3 puntos)

3. Hallar el área limitada por las curvas:  $y = x$ ,  $y = x^3$ . (3 puntos)

4. Hallar el volumen que genera la superficie limitada por:  $y = x^2$ ,  $y = x$ , al girar alrededor del eje  $x$ . (3 puntos)

5. Hallar la longitud de la curva  $y^3 = x^2$ , desde  $x=0$  a  $x=8$ . (3 puntos)

Conformidad de Calificación del Estudiante:

\_\_\_\_\_

## RESULTADOS FINALES

Codigo de Alumno	Enfoque colaborativo		Aprendizaje de Analisis Matematico	
	Nunca = 1 , A veces = 2 o 3 , Siempre =4	Habilidades que presenta	Inadecuado: 1 Regular :2 Adecuado :3	Promedio de la Nota (1, 2)
89	Siempre	4	Regular	11
21	A veces	2	Inadecuado	7
144	Siempre	4	Adecuado	17
113	Siempre	4	Adecuado	18
3	Nunca	1	Inadecuado	7
36	A veces	3	Regular	12
114	Siempre	4	Adecuado	17
18	Nunca	1	Adecuado	19
139	Siempre	4	Adecuado	18
25	A veces	3	Regular	14
8	Nunca	1	Inadecuado	4
74	Siempre	4	Inadecuado	5
85	Siempre	4	Regular	15
10	Nunca	1	Inadecuado	9
32	A veces	3	Regular	11
53	A veces	2	Regular	11
4	Nunca	1	Inadecuado	4
130	Siempre	4	Adecuado	20
1	Nunca	1	Inadecuado	5
57	A veces	3	Regular	12
34	A veces	3	Regular	14
9	Nunca	1	Inadecuado	9
75	Siempre	4	Inadecuado	10
86	Siempre	4	Regular	15
16	Nunca	1	Regular	12
60	A veces	2	Regular	13
124	Siempre	4	Adecuado	16
54	A veces	2	Regular	13
123	Siempre	4	Adecuado	18
106	Siempre	4	Adecuado	19
110	Siempre	4	Adecuado	16
132	Siempre	4	Adecuado	16
137	Siempre	4	Adecuado	19
100	Siempre	4	Adecuado	20
24	A veces	2	Regular	14
49	A veces	2	Regular	14
27	A veces	3	Regular	14
38	A veces	2	Regular	15
95	Siempre	4	Regular	13
93	Siempre	4	Regular	12
64	A veces	3	Adecuado	17
45	A veces	2	Regular	12
28	A veces	2	Regular	15
13	Nunca	1	Inadecuado	7
134	Siempre	4	Adecuado	19
29	A veces	2	Regular	11
40	A veces	2	Regular	11
55	A veces	2	Regular	14
7	Nunca	1	Inadecuado	3
42	A veces	2	Regular	12

22	A veces	3	Inadecuado	9
142	Siempre	4	Adecuado	18
90	Siempre	4	Regular	12
23	A veces	2	Inadecuado	7
51	A veces	2	Regular	13
88	Siempre	4	Regular	14
2	Nunca	1	Inadecuado	3
61	A veces	3	Adecuado	17
14	Nunca	1	Regular	13
82	Siempre	4	Regular	14
96	Siempre	4	Adecuado	17
126	Siempre	4	Adecuado	18
140	Siempre	4	Adecuado	20
15	Nunca	1	Regular	12
125	Siempre	4	Adecuado	18
59	A veces	2	Regular	15
143	Siempre	4	Adecuado	16
12	Nunca	1	Inadecuado	5
62	A veces	2	Adecuado	20
127	Siempre	4	Adecuado	18
91	Siempre	4	Regular	12
73	A veces	2	Adecuado	17
35	A veces	3	Regular	15
17	Nunca	1	Adecuado	20
67	A veces	2	Adecuado	20
107	Siempre	4	Adecuado	20
105	Siempre	4	Adecuado	16
65	A veces	2	Adecuado	19
120	Siempre	4	Adecuado	19
11	Nunca	1	Inadecuado	7
108	Siempre	4	Adecuado	19
76	Siempre	4	Inadecuado	8
41	A veces	3	Regular	11
104	Siempre	4	Adecuado	19
63	A veces	3	Adecuado	20
33	A veces	2	Regular	11
102	Siempre	4	Adecuado	17
43	A veces	3	Regular	15
70	A veces	2	Adecuado	20
145	Siempre	4	Adecuado	16
146	Siempre	4	Adecuado	19
121	Siempre	4	Adecuado	16
97	Siempre	4	Adecuado	18
6	Nunca	1	Inadecuado	4
26	A veces	2	Regular	13
119	Siempre	4	Adecuado	18
78	Siempre	4	Regular	12
149	Siempre	4	Adecuado	16
37	A veces	3	Regular	15
101	Siempre	4	Adecuado	19
50	A veces	2	Regular	14
39	A veces	2	Regular	14
31	A veces	2	Regular	12
136	Siempre	4	Adecuado	16
148	Siempre	4	Adecuado	19
133	Siempre	4	Adecuado	17
77	Siempre	4	Regular	11
46	A veces	2	Regular	11
72	A veces	3	Adecuado	19

52	A veces	2	Regular	11
135	Siempre	4	Adecuado	16
71	A veces	3	Adecuado	16
116	Siempre	4	Adecuado	20
58	A veces	3	Regular	13
30	A veces	3	Regular	14
19	A veces	2	Inadecuado	9
66	A veces	2	Adecuado	17
103	Siempre	4	Adecuado	20
83	Siempre	4	Regular	15
5	Nunca	1	Inadecuado	7
122	Siempre	4	Adecuado	20
141	Siempre	4	Adecuado	16
138	Siempre	4	Adecuado	16
128	Siempre	4	Adecuado	17
69	A veces	3	Adecuado	18
68	A veces	2	Adecuado	17
129	Siempre	4	Adecuado	19
47	A veces	3	Regular	13
20	A veces	2	Inadecuado	10
87	Siempre	4	Regular	12
98	Siempre	4	Adecuado	19
150	Siempre	4	Adecuado	16
112	Siempre	4	Adecuado	19
94	Siempre	4	Regular	13
92	Siempre	4	Regular	13
79	Siempre	4	Regular	14
80	Siempre	4	Regular	12
84	Siempre	4	Regular	15
118	Siempre	4	Adecuado	20
56	A veces	2	Regular	14
131	Siempre	4	Adecuado	19
44	A veces	2	Regular	14
99	Siempre	4	Adecuado	17
147	Siempre	4	Adecuado	19
109	Siempre	4	Adecuado	16
81	Siempre	4	Regular	13
48	A veces	3	Regular	12
115	Siempre	4	Adecuado	16
111	Siempre	4	Adecuado	18
117	Siempre	4	Adecuado	20



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
ESCUELA DE POSTGRADO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

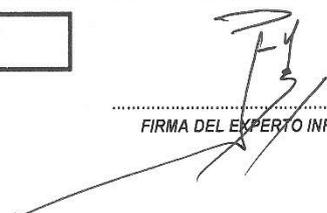
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN</b>
<b>"INFLUENCIA DEL ENFOQUE COLABORATIVO EN EL APRENDIZAJE DEL ANALISIS MATEMÁTICO UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES"</b> <b>SETIEMBRE A DICIEMBRE DEL 2017</b>

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO		Mg. Jorge Vladimir PACHAS HUAYTAN																					
CRITERIOS	INDICADORES	DEFICIENTE				INSUFICIENTE					REGULAR		BUENO			MUY BUENO			EXCELENTE				
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. Claridad	Está expuesto con lenguaje comprensible																	X					
2. Objetividad	Está elaborado de acuerdo a las hipótesis planteadas																			X			
3. Propósito	Está acorde a las necesidades de información																		X				
4. Organización	Existe organización lógica																		X				
5. Eficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales																			X			
6. Intencionalidad	Está adecuado para validar las variables de las hipótesis																		X				
7. Consistencia	Está basado en fundamentos teóricos y/o científicos																		X				
8. Coherencia	Existe coherencia entre las variables e indicadores																	X					
9. Metodología	La estrategia responde al contenido de las hipótesis																	X					
10. Pertinencia	El instrumento es útil para la presente investigación																			X			

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: .....

PROMEDIO DE VALORIZACIÓN:	17
FECHA	25/09/2017

  
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

## CONSTANCIA DE VALIDACION

Quién suscribe **Mg. Jorge Vladimir PACHAS HUAYTAN**, mediante la presente hace constar que el instrumento utilizado para la recolección de datos del trabajo de investigación titulado *"INFLUENCIA DEL ENFOQUE COLABORATIVO EN EL APRENDIZAJE DEL ANALISIS MATEMÁTICO UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES"* elaborado por el maestrista: Leonel UNTIVEROS PEÑALOZA en EDUCACIÓN (mención docencia en educación superior) reúne los requisitos suficientes y necesarios para ser considerados válidos y confiables, y por tanto aptos para ser aplicados en el logro de los objetivos que se plantean en la investigación.



Mg. Jorge Vladimir PACHAS HUAYTAN  
D.N.I. N° 20077140  
Cajalar N° 981955222



## CONSTANCIA DE VALIDACION

Quién suscribe **Mg. Alejandro OCHOA ALIAGA**, mediante la presente hace constar que el instrumento utilizado para la recolección de datos del trabajo de investigación titulado "*INFLUENCIA DEL ENFOQUE COLABORATIVO EN EL APRENDIZAJE DEL ANALISIS MATEMÁTICO UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES*" elaborado por el maestrista: Leonel UNTIVEROS PEÑALOZA en EDUCACIÓN (mención docencia en educación superior) reúne los requisitos suficientes y necesarios para ser considerados válidos y confiables, y por tanto aptos para ser aplicados en el logro de los objetivos que se plantean en la investigación.



Mg. Alejandro OCHOA ALIAGA  
D.N.I. N° 19903976  
Celular N° 990873388



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
ESCUELA DE POSTGRADO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

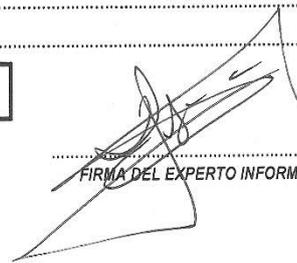
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN</b>
<b>"INFLUENCIA DEL ENFOQUE COLABORATIVO EN EL APRENDIZAJE DEL ANALISIS MATEMÁTICO UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES"</b>
<b>SETIEMBRE A DICIEMBRE DEL 2017</b>

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO		Mg. Fidel CASTRO CAYLLAHUA																			
CRITERIOS	INDICADORES	DEFICIENTE				INSUFICIENTE					REGULAR		BUENO		MUY BUENO			EXCELENTE			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está expuesto con lenguaje comprensible																		X		
2. Objetividad	Está elaborado de acuerdo a las hipótesis planteadas																				X
3. Propósito	Está acorde a las necesidades de información																	X			
4. Organización	Existe organización lógica																		X		
5. Eficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales																	X			
6. Intencionalidad	Está adecuado para validar las variables de las hipótesis																		X		
7. Consistencia	Está basado en fundamentos teóricos y/o científicos																			X	
8. Coherencia	Existe coherencia entre las variables e indicadores																	X			
9. Metodología	La estrategia responde al contenido de las hipótesis																		X		
10 Pertinencia	El instrumento es útil para la presente investigación																		X		

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:.....

PROMEDIO DE VALORIZACIÓN:	18
FECHA	21/09/2017

  
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

## CONSTANCIA DE VALIDACION

Quién suscribe **Mg. Fidel CASTRO CAYLLAHUA**, mediante la presente hace constar que el instrumento utilizado para la recolección de datos del trabajo de investigación titulado "*INFLUENCIA DEL ENFOQUE COLABORATIVO EN EL APRENDIZAJE DEL ANALISIS MATEMÁTICO UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES*" elaborado por el maestrista: Leonel UNTIVEROS PEÑALOZA en EDUCACIÓN (mención docencia en educación superior) reúne los requisitos suficientes y necesarios para ser considerados válidos y confiables, y por tanto aptos para ser aplicados en el logro de los objetivos que se plantean en la investigación.



---

Mg. Fidel CASTRO CAYLLAHUA  
D.N.I. N° 20054966  
Celular N° 964-008007



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
ESCUELA DE POSTGRADO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN</b>
<b>"INFLUENCIA DEL ENFOQUE COLABORATIVO EN EL APRENDIZAJE DEL ANALISIS MATEMÁTICO UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES"</b> <b>SETIEMBRE A DICIEMBRE DEL 2017</b>

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO		Dr. Jhon Fredy ROJAS BUJAICO																				
CRITERIOS	INDICADORES	DEFICIENTE				INSUFICIENTE					REGULAR		BUENO		MUY BUENO			EXCELENTE				
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Está expuesto con lenguaje comprensible																		X			
2. Objetividad	Está elaborado de acuerdo a las hipótesis planteadas																				X	
3. Propósito	Está acorde a las necesidades de información																		X			
4. Organización	Existe organización lógica																		X			
5. Eficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales																			X		
6. Intencionalidad	Está adecuado para validar las variables de las hipótesis																		X			
7. Consistencia	Está basado en fundamentos teóricos y/o científicos																		X			
8. Coherencia	Existe coherencia entre las variables e indicadores																	X				
9. Metodología	La estrategia responde al contenido de las hipótesis																	X				
10 Pertinencia	El instrumento es útil para la presente investigación																			X		

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:.....

PROMEDIO DE VALORIZACIÓN:	17
FECHA	25/09/2017

  
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

## CONSTANCIA DE VALIDACION

Quién suscribe **Dr. Jhon Fredy ROJAS BUJAICO**, mediante la presente hace constar que el instrumento utilizado para la recolección de datos del trabajo de investigación titulado **"INFLUENCIA DEL ENFOQUE COLABORATIVO EN EL APRENDIZAJE DEL ANALISIS MATEMÁTICO UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES"** elaborado por el maestrista: **Leonel UNTIVEROS PEÑALOZA** en EDUCACIÓN (mención docencia en educación superior) reúne los requisitos suficientes y necesarios para ser considerados válidos y confiables, y por tanto aptos para ser aplicados en el logro de los objetivos que se plantean en la investigación.



---

Dr. Jhon Fredy ROJAS BUJAICO  
D.N.I. N° 10730857  
Celular N° 964-631551



## CONSTANCIA DE VALIDACION

Quién suscribe **Dr. Magno Teófilo BALDEON TOVAR**, mediante la presente hace constar que el instrumento utilizado para la recolección de datos del trabajo de investigación titulado "*INFLUENCIA DEL ENFOQUE COLABORATIVO EN EL APRENDIZAJE DEL ANALISIS MATEMÁTICO UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES*" elaborado por el maestrista: Leonel UNTIVEROS PEÑALOZA en EDUCACIÓN (mención docencia en educación superior) reúne los requisitos suficientes y necesarios para ser considerados válidos y confiables, y por tanto aptos para ser aplicados en el logro de los objetivos que se plantean en la investigación.



Dr. Magno Teófilo BALDEON TOVAR  
D.N.I. N° 19942794  
Celular N° 954-026201



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
ESCUELA DE POSTGRADO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN</b>
<b>"INFLUENCIA DEL ENFOQUE COLABORATIVO EN EL APRENDIZAJE DEL ANALISIS MATEMÁTICO UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES"</b> <b>SETIEMBRE A DICIEMBRE DEL 2017</b>

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO		Dr. Luz Edga MEDINA PELAIZA																					
CRITERIOS	INDICADORES	DEFICIENTE				INSUFICIENTE					REGULAR			BUENO		MUY BUENO			EXCELENTE				
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. Claridad	Está expuesto con lenguaje comprensible																	X					
2. Objetividad	Está elaborado de acuerdo a las hipótesis planteadas																		X				
3. Propósito	Está acorde a las necesidades de información																	X					
4. Organización	Existe organización lógica																	X					
5. Eficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales																		X				
6. Intencionalidad	Está adecuado para validar las variables de las hipótesis																	X					
7. Consistencia	Está basado en fundamentos teóricos y/o científicos																	X					
8. Coherencia	Existe coherencia entre las variables e indicadores																X						
9. Metodología	La estrategia responde al contenido de las hipótesis																X						
10. Pertinencia	El instrumento es útil para la presente investigación																		X				

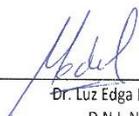
OPINIÓN DE APLICABILIDAD:.....

PROMEDIO DE VALORIZACIÓN:	17
FECHA	25/09/2017

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

## CONSTANCIA DE VALIDACION

Quién suscribe **Dr. Luz Edga MEDINA PELAIZA**, mediante la presente hace constar que el instrumento utilizado para la recolección de datos del trabajo de investigación titulado *"INFLUENCIA DEL ENFOQUE COLABORATIVO EN EL APRENDIZAJE DEL ANALISIS MATEMÁTICO UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES"* elaborado por el maestrista: Leonel UNTIVEROS PEÑALOZA en EDUCACIÓN (mención docencia en educación superior) reúne los requisitos suficientes y necesarios para ser considerados válidos y confiables, y por tanto aptos para ser aplicados en el logro de los objetivos que se plantean en la investigación.



---

Dr. Luz Edga MEDINA PELAIZA  
D.N.I. N° 19934157  
Celular N° 964-882430



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERÍA



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Huancayo, 10 de mayo 2018.

**Título de la investigación:**

Influencia del enfoque colaborativo en resolución de problemas sobre el aprendizaje del análisis matemático Universidad Peruana los Andes

**Objetivo de la Investigación:**

Determinar en qué medida el enfoque colaborativo en la resolución de problemas influye sobre el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes

**¿Qué se propone en este estudio?**

Mejorar el aprendizaje del análisis matemático de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana los Andes.

**¿Cómo se seleccionarán los participantes?**

Los estudiantes serán seleccionados en forma aleatoria.

**Cantidad de los Participantes:**

La cantidad será de 150 estudiantes.

**Tiempo requerido:**

El tiempo estimado para ejecutar las pruebas de desarrollo es de 02 horas en cada grupo de 50 estudiantes, haciendo un total de 06 horas por el tamaño de la muestra.

**Riesgos y beneficios:**

El estudio no conlleva a ningún riesgo y los participantes no perciben ningún beneficio económico.

**Confidencialidad:**

El proceso será estrictamente confidencial, los nombres de los estudiantes no serán publicados en ningún informe cuando los resultados de la investigación sean publicados.

**Nombre Investigador:**

Leonel Untiveros Peñaloza

**AUTORIZACIÓN**

He leído el procedimiento descrito arriba. El investigador me ha explicado el estudio y ha contestado mis preguntas. Voluntariamente doy mi consentimiento para su ejecución.



**DR. SANTIAGO ZEVALLOS SALINAS**

Director del Departamento Académico