



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**

**METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE  
MATEMÁTICAS DEL PRIMER CICLO DE CARRERAS DE INGENIERÍA**

**Línea de investigación:**

**Educación para la sociedad del conocimiento**

Tesis para optar el grado académico de maestro en Docencia Universitaria

**Autor:**

Rimachi Fernández, Manuel Antonio

**Asesor:**

Novoa Uribe, Carlos  
(ORCID: 0000-0003-1646-2771)

**Jurado:**

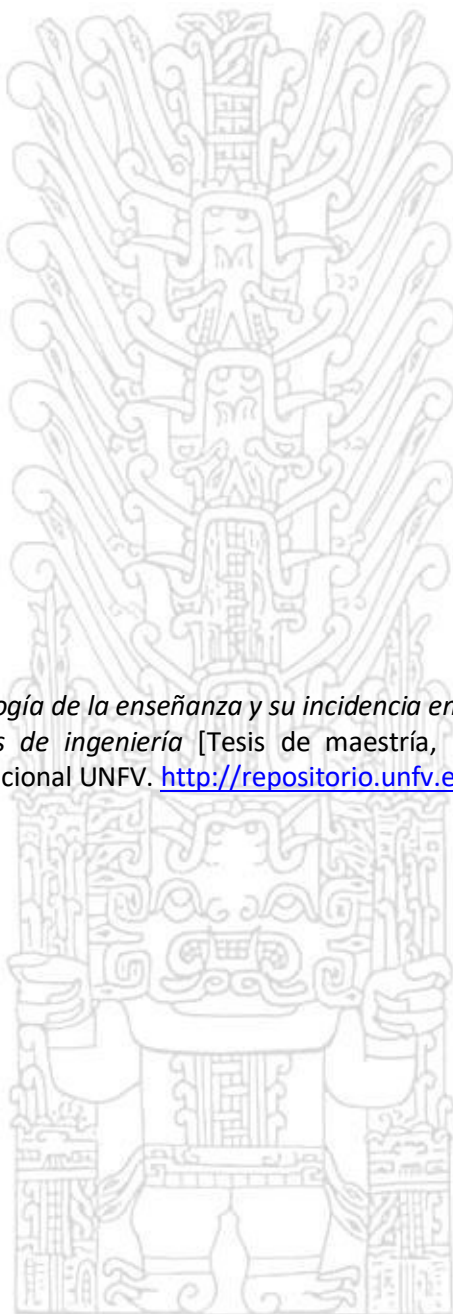
Aguirre Morales, Marivel Teresa

Díaz Dumont, Jorge Rafael

Rojas Elera, Juan Julio

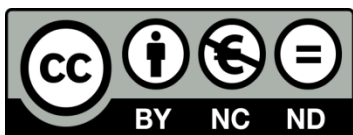
**Lima - Perú**

**2021**



**Referencia:**

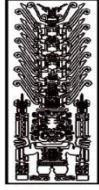
Rimachi, M. (2021). *Metodología de la enseñanza y su incidencia en el aprendizaje de matemáticas del primer ciclo de carreras de ingeniería* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/5237>



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y SU INCIDENCIA EN EL  
APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS DEL PRIMER CICLO DE  
CARRERAS DE INGENIERÍA

Línea de investigación:

Educación para la sociedad del conocimiento

Tesis para optar el grado académico de maestro en Docencia Universitaria

**Autor:**

Rimachi Fernández, Manuel Antonio

**Asesor:**

Novoa Uribe, Carlos

**Jurado:**

Aguirre Morales, Marivel Teresa

Diaz Dumont, Jorge Rafael

Rojas Elera, Juan Julio

Lima - Perú

2021

## Índice

Resumen.....	IV
Abstract.....	V
I. Introducción.....	1
1.1 Planteamiento del Problema .....	1
1.2 Descripción del Problema.....	3
1.3 Formulación del Problema.....	6
-Problema General. ....	6
-Problemas Específicos.....	6
1.4 Antecedentes.....	6
1.5 Justificación de la Investigación.....	13
1.6 Limitaciones de la Investigación .....	14
1.7 Objetivos.....	15
- Objetivo General.....	15
- Objetivos específicos.....	16
1.8 Hipótesis .....	16
Hipótesis Principal.....	16
Hipótesis Secundaria.....	16
II. Marco Teórico.....	18

2.1 Marco Conceptual.....	18
III. Método .....	38
3.1 Tipo de investigación.....	38
3.2 Población y muestra.....	38
3.3 Operacionalización de variables .....	40
3.4 Instrumentos.....	42
3.5 Procedimientos.....	52
3.6 Análisis de Datos .....	54
IV. Resultados.....	59
V. Discusión de resultados.....	88
VI. Conclusiones.....	92
VII. Recomendaciones.....	93
VIII. Referencias.....	94
IX. Anexos .....	97

## Resumen

Conocer la razón por la cual hay una tasa alta de desaprobados y deserción de alumnos de las carreras de ingeniería en el primer curso de matemáticas llevó a iniciar esta investigación y preguntar ¿La metodología de la Enseñanza influye significativamente en el aprendizaje de las Matemáticas en los alumnos de las carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú?, para esta investigación se tomó en cuenta a la población inscrita en el primer curso de matemáticas para ingeniería (1,451 alumnos) en la sede central de la UTP y se calculó una muestra representativa de 152 alumnos, a los que se les aplicó un cuestionario de 54 preguntas que están compuestas por 24 preguntas referidas al Método de Enseñanza y 30 preguntas referidas al Aprendizaje de las Matemáticas, el análisis estadístico concluyó que la Metodología de la enseñanza influye en el aprendizaje de las matemáticas y a su vez explicó que esta influencia estaba concentrada en el aprendizaje actitudinal y con muy poca incidencia en el aprendizaje conceptual y procedimental; por lo que coincide con una de las recomendaciones de la Superintendencia Nacional de Educación Universitaria en referencia a la baja calidad del examen de admisión y que todos los esfuerzos de la universidad en reducir esta alta tasa de desaprobados no causarían gran impacto por lo que debe reformularse el examen de admisión. Concluimos que, aunque la correlación entre las variables es positiva, es poco el impacto para lograr un aprendizaje significativo.

***Palabras clave:* metodología de la enseñanza, aprendizaje de las matemáticas, aprendizaje conceptual, aprendizaje procedimental, aprendizaje actitudinal.**

### **Abstract**

Knowing the reason why there is a high rate of disapproval and dropout of students from engineering careers in the first course of mathematics led to initiate this research and ask: Does the teaching methodology significantly influence the learning of Mathematics in students of the engineering careers of the Technological University of Peru ?, for this research the population enrolled in the first course of mathematics for engineering (1,451 students) at the headquarters of the UTP was taken into account and a representative sample was calculated of 152 students, to whom a questionnaire of 54 questions was applied that are composed of 24 questions referring to the Teaching Method and 30 questions referring to the Learning of Mathematics, the statistical analysis concluded that the Teaching Methodology influences learning of mathematics and in turn explained that this influence was focused on learning attitudinal and with very little impact on conceptual and procedural learning; Therefore, it coincides with one of the recommendations of the National Superintendence of University Education in reference to the low quality of the admission exam and that all the efforts of the university to reduce this high rate of disapproval would not cause great impact, so the admission exam must be reformulated . We conclude that although the correlation between the variables is positive, there is little impact to achieve meaningful learning.

***Keywords:* teaching methodology, mathematics learning, conceptual learning, procedural learning, attitudinal learning.**

## I. Introducción

### 1.1 Planteamiento del problema

Programar la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas con el propósito de cumplir con un objetivo, requiere tener una Metodología de Enseñanza que es descrita en un artículo como “enseñanza desarrolladora, señalando que el desarrollo ocurre en un proceso de optimización es decir alcanzar los mejores resultados en el menor tiempo posible” (Capote, 2013, p. 199) por otra parte, Navarro y Samón (2017) concluyen en su artículo que:

El método de enseñanza es la secuencia de acciones, actividades u operaciones del que enseña y que los métodos se realizaran teniendo en cuenta diferentes criterios científicos; entendiéndose que un docente no puede aplicar libremente lo que considera como método o estrategia sin conocer el criterio científico de su origen; se afirma que cuando el docente expone, ilustra, explica, demuestra, argumenta, fundamenta; el estudiante resume, modela, adiciona, selecciona, asocia, integra, elimina, combina de manera que, en la medida en la que un docente utiliza un método de enseñanza para transmitir un contenido; el estudiante utiliza un método de aprendizaje para interiorizar lo que le resulta útil y significativo de este contenido de enseñanza. (pp 4-6)

Los exámenes de Admisión en las universidades del Perú tienen el objetivo de seleccionar a los alumnos que tienen un nivel básico de las ciencias y las letras; pero al haber un cupo limitado de vacantes en cada universidad; solo ingresan aquellos que tienen mayor nivel de conocimientos. Por ejemplo, “en el 2016 concursaron a La Universidad Nacional Mayor de San Marcos 65,975 postulantes; en La Universidad Nacional Federico Villareal 18,358 postulantes y en la Privada Universidad Tecnológica del Perú 24,776 postulantes” (Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria [SUNEDU], 2015). Sin embargo, la cantidad de ingresantes en ese mismo año fueron “en San Marcos 5,912 alumnos;

en Federico Villarreal 4,546 alumnos y en la Tecnológica del Perú 23,315 alumnos” (SUNEDU, 2015). La explicación de la mayor aceptación de postulantes a la Privada Tecnológica del Perú es por las grandes inversiones en infraestructura (creación de nuevas sedes en Lima) que le permiten aceptar el mayor volumen de postulantes. En el último examen de admisión 2019 se puede observar en las universidades nacionales cambios significativos en relación con la data proporcionada por SUNEDU. “El 9 y 10 de marzo se realizó el examen de admisión 2019-II de la Universidad Mayor de San Marcos, cerca de 25,000 alumnos se disputaron 4,768 vacantes; la cantidad de inscritos en ingeniería fue de 7,093 postulantes” (Lopez, 2019). “Más de 13,000 postulantes rindieron el examen de admisión de la Universidad Federico Villarreal...para alcanzar una de las 2,929 vacantes” (Herrera, 2019).

Sucede que en pocos años cambio las preferencias de los postulantes por acceder a una universidad nacional, prefiriendo una particular; el informe de SUNEDU (2019) “solo en la Universidad Nacional Mayor San Marcos 60,000 postulantes no ingresaron el 2016 y ese mismo año 129,050 postularon a las cinco universidades particulares con mayor cantidad de alumnos de los cuales ingresaron 109,607”.

En las carreras de ingeniería de las universidades del Perú es normal que exista un porcentaje de alumnos que desaprueba (por lo menos una vez) el curso de matemáticas correspondiente al primer año de estudios, si hubo una selección de los mejores (**en el caso de las nacionales mencionadas**) **¿cómo explicar este porcentaje de desaprobados?** ¿Son los docentes demasiado exigentes con los alumnos que inician la carrera de ingeniería? ¿La metodología que usan los docentes no es la adecuada? ¿Son los alumnos que no se adaptan rápido al cambio de un sistema preescolar al universitario?

Este problema del porcentaje de alumnos desaprobados en el primer curso de matemáticas para las carreras de ingeniería no solo es un problema observado en las

universidades del país, sino en todas las universidades de América o Europa. Irazoqui (2015) en su tesis doctoral señala que:

Las carreras de ingeniería donde se inicia este estudio tienen en la matemática bajos rendimientos académicos constituyéndose en asignatura crítica y observa que; el problema no solo es por la mala educación recibida en las escuelas de Chile, sino por la mala preparación de los docentes universitarios en las universidades chilenas. (p.23)

Así mismo Dos Santos (2012) en su tesis doctoral realizada en el Brasil, refiere que “la significativa presencia del curso de cálculo en las carreras universitarias [...] y los elevados niveles de fracaso escolar, reprobación y deserción de los estudiantes, revela la complejidad en su estudio” (p. 23). Podemos seguir citando otras investigaciones y afirmar que, no es un problema exclusivo de las universidades del Perú; que todas presentan como comportamiento en los primeros ciclos un porcentaje de desaprobados, y solo los diferencia el número de desaprobados pero, porque las universidades que tienen como principal acceso un examen que valida los conocimientos previos de los postulantes y que se encuentran actos para seguir una carrera universitaria en el campo de la ingeniería, tienen siempre un porcentaje de desaprobados en la materia de matemáticas.

## **1.2 Descripción del problema**

En la Universidad Tecnológica del Perú (Universidad Particular) desde el año 2007 se ofrecían seis carreras de Ingeniería en las especialidades de Mecánica, Aeronáutica, Automotriz Software, Industrial y Electrónica, para este año 2019 la Facultad de Ingeniería ofrece 20 especialidades de ingenierías; el crecimiento está sustentado en las inversiones hechas en infraestructura y equipos para la enseñanza de las carreras de ingeniería y en una creciente aceptación por parte de los postulantes; esto se comprueba por la cantidad de alumnos que postulan e ingresan a esta casa de estudios.

Desde el 2009 se mostró la preocupación por el *nivel de desaprobados* en el curso de matemáticas para las carreras de ingeniería (se estaba formando una pirámide entre alumnos ingresantes y desaprobados cuya base estaba formada por los dos primeros ciclos). Los docentes dan como explicación la falta de madures de los alumnos (no hay hábitos de estudio), su poca capacidad en conocimientos previos y **no ser el examen de admisión un buen filtro para captar a los mejores.**

Al preguntar a los docentes ¿porque razón hay tanto desaprobado en el curso que tiene asignado? Las respuestas que coinciden afirman que es el alumno responsable de su desaprobación o retiro, ningún docente reconoce o señala que tienen en parte la culpa. En las universidades del Perú los docentes responsables de los cursos de matemáticas para ingeniería son de la especialidad de Matemática pura y de la especialidad de Ingeniería, a partir del 2014 la “SUNEDU dio un plazo para que todos los docentes de las universidades tengan como mínimo el grado de maestro para ejercer la docencia en la universidad” (Poder Legislativo, 2014). Ley universitaria que señala grados académicos mínimos para el ejercicio de la docencia en sus diferentes niveles. El 2015 “un total de 116 universidades de las 132 en actividad, reportaron 84,774 docentes...10.5% con grado de doctor y 27.4% con grado de maestría” (SUNEDU, 2015). A la fecha del total de docentes con grado de maestro en la UTP, la mayoría lo tiene en temas relativos a su profesión y no en Docencia universitaria, los docentes asumen que aplicando la misma metodología y estrategias de enseñanza que ellos tuvieron de alumnos es suficiente para enseñar matemáticas.

A partir del 2013 sucedieron cambios en la UTP; uno de estos cambios es aplicar un modelo de metodología de enseñanza que todos los docentes deben seguir (la clase tiene un inicio en la que se señala el logro de la clase, luego la importancia o utilidad del tema y continúa con la explicación teórica (uso de diapositivas) y aplicada basado en desarrollar ejercicios (uso de pizarra), luego se agrupan los alumnos y a manera de práctica se evalúa

mediante el desarrollo de ejercicios (cuanto entendieron de la clase), finaliza la clase con un resumen); aunque los docentes tienen como base una misma metodología, se diferencian por las estrategias que emplean para optimizar las clases. Otro cambio ha sido incidir en el apoyo a los docentes con cursos virtuales referentes a estrategias de enseñanza y un gran apoyo a los alumnos con un “aplicativo UGO que detecta a los alumnos que al tener una práctica desaprobada se le ofrece tutorías y talleres en forma gratuita” (SUNEDU, 2019, p.24).

A pesar de los esfuerzos por mejorar el porcentaje de deserción y desaprobados, la UTP reconoce que la mayor deserción de los alumnos se da en el primer año de estudios 39% aproximadamente, el informe de la SUNEDU (2019) indica que todas las medidas de retención de los estudiantes “podrían resultar insuficientes sino es que no se cambian los mecanismos de selección” (p. 24).

Un docente no formado o que desconoce de Docencia Universitaria no conoce las bases teóricas que dan origen a la Metodología de la enseñanza y confunde la estrategia o métodos de enseñanza, su formación como ingeniero o matemático puro sustenta su conocimiento del tema, pero; no llega al alumno porque se limita a enseñar tal como a él le enseñaron. Para el 2019 continúa el **problema referente a la Metodología de la enseñanza que no termina de adaptarse a los docentes de los cursos de Matemáticas de los primeros ciclos**; “el nivel de desaprobados en el curso de matemáticas del primer ciclo para las carreras de ingeniería se mantiene en 40%” (SUNEDU, 2019).

Este estudio busca medir la incidencia de la metodología de enseñanza en el aprendizaje de las matemáticas para las carreras de ingeniería en la Universidad Tecnológica del Perú (UTP), considerando solo el ciclo Marzo - Setiembre del 2019; limitándose solo al curso del primer ciclo que es común para todas las ingenierías y solo en la Sede de Lima Centro y con los alumnos del turno mañana; los resultados permitirán optimizar los recursos tecnológicos y aportar al proceso de enseñanza aprendizaje. Es importante recordar que el

problema de alumnos con conocimientos bajos, emocionalmente inmaduros; con poca costumbre o hábito para el estudio y docentes que no tienen una maestría o diplomado en docencia universitaria y que enseñan con una metodología exactamente igual a la que ellos recibieron cuando eran estudiantes; son variables de un problema que se encuentran en toda universidad y carrera; para el caso de las carreras de ingeniería es un reto del docente que tiene vocación; conocer de docencia universitaria y hacer uso de todos los medios y recursos tecnológicos que le permitan mejorar su enseñanza.

### **1.3 Formulación del problema**

#### ***Problema General***

¿En qué medida la metodología de la enseñanza influye en el aprendizaje de matemáticas en alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú?

#### ***Problemas Específicos***

¿En qué medida la metodología de la enseñanza incide en el aprendizaje conceptual de las matemáticas en alumnos del primer ciclo de carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú?

¿Cuál es la influencia de la metodología de la enseñanza en el aprendizaje procedimental de las matemáticas en alumnos del primer ciclo de carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú?

¿Cómo influye la metodología de la enseñanza en el aprendizaje actitudinal de las matemáticas en alumnos del primer ciclo de carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú?

### **1.4 Antecedentes**

Nacionales.- Conocer las bases teóricas en las que se sustentan los métodos de aprendizaje permite poder confrontar y discutir sobre las mejoras que se aplican en la

universidad, ya que podemos elegir un método o combinar métodos según la necesidad del docente o del objetivo que se quiere lograr; para el caso de la enseñanza de matemáticas “la teoría constructivista aporta con el método Heurístico basado en una secuencia de pasos o reglas para poder resolver un problema; en el sentido abstracto es comprender un problema, crear un plan y ejecutarlo para finalmente analizar la solución” (Agudelo et al., 2008).

Dionicio (2006) en su tesis el método Heurístico para la enseñanza aprendizaje de la matemática básica en el nivel universitario concluye que:

El Método Heurístico es el más eficaz comparado con otros métodos tradicionales; su estudio es una prueba estadística comparativa entre alumnos de un mismo ciclo a los cuales se enseñó el mismo tema, pero con diferentes métodos, comprobando un rendimiento académico a quienes se enseñó con el método Heurístico deja constancia que el tema es el primero a nivel universitario. (p. 80)

El método Heurístico requiere entender el problema como primer paso, comprenderlo refiere a tener como saber previo, conceptos matemáticos que faciliten la lectura y que ayuden a iniciar este método. Agudelo et al.(2008) concluye en su investigación “que uno de los factores determinantes en la capacidad resolutive de los problemas, es la comprensión lectora ya que entre estos dos aspectos hay una relación directamente proporcional, es decir, a mayor comprensión lectora mayor capacidad resolutive” (p. 59). Así mismo Paucar (2015) en su tesis Estrategias de aprendizaje, Motivación para el estudio y comprensión lectora en estudiantes de la Facultad de educación de la UNMSM sostiene que “el aprendizaje significativo implica una combinación de factores en la cual destaca la motivación y la comprensión lectora...concluye que existe una relación significativa entre la estrategia de enseñanza aplicada a la motivación y la comprensión lectora” (p. 82).

Sustenta Paucar (2015) su explicación en las estadísticas de los exámenes PISA en la cual se muestra el bajo rendimiento en Matemáticas y Comprensión lectora,

Los estudiantes llegan a la universidad con este problema no resuelto y el docente debe aplicar una estrategia de aprendizaje que relacione la motivación con la parte conceptual de los nuevos términos en general; entendiéndose a los conceptos de matemática superior como términos que deben entenderse para recién comprender y poder reestructurar el nuevo conocimiento y se dé el aprendizaje significativo. (p.84)

Pero no es suficiente entender un concepto matemático para aplicar el método Heurístico como un plan a desarrollar, sino que se debe acondicionar o generar un clima en el aula. Cocinero (2015) en su tesis el método Heurístico y su incidencia en el aprendizaje del álgebra, comprobó que “la aplicación del método Heurístico permite establecer una relación significativa en el aprendizaje del álgebra (...) también propicia un ambiente agradable en salón de clases, lo que permite que su práctica sea efectiva” (p. 34).

Los trabajos de investigación mencionados sustentan la importancia de aplicar el método Heurístico pero complementado con entender conceptos matemáticos básicos y desarrollados o aplicados en un ambiente adecuado para potenciarlo, pero no mencionan como se forman los conceptos matemáticos a los que nos referimos como saberes previos. Al respecto Aredo (2012) en su tesis modelo metodológico, en el marco de algunas teorías constructivistas, para la enseñanza - aprendizaje de funciones reales del curso de matemática básica en la facultad de ciencias de la Universidad Nacional de Piura; señala que:

El bajo rendimiento percibido en el curso de primer ciclo de matemática básica tiene su explicación en la dificultad para la comprensión y aplicación de conceptos y propiedades básicas de matemáticas, además de docentes no capacitados. Se debe inferir que la metodología de enseñanza de docentes en la etapa escolar no tiene relación con la metodología de aprendizaje de los alumnos por lo que no ocurre (en el caso de las matemáticas) el desarrollo de conceptos matemáticos; esto es comprobado por la evaluación de entrada o conocimiento de los saberes previos de los alumnos

antes de iniciar un tema, por lo que lo incluye como su primera recomendación en su trabajo de investigación, en otra recomendación se refiere a la capacitación y actualización de los docentes. (p. 136)

Para un docente, la importancia de conocer las teorías que sustentan la metodología y los métodos de enseñanza, tienen que ir necesariamente acompañados con conocimiento teórico del curso que va a desarrollar. Hidalgo (2015) en su tesis efectos de la aplicación de una metodología de enseñanza activa, pertinente y heurística en el aprendizaje de la matemática financiera; refiere que “el problema son los docentes del curso que no son de la especialidad de Finanzas sino de matemática pura o ingenieros [...] que el curso no es aplicativo [...] a la carrera sino meramente abstracta con muy poca casuística” (p. 23). En las universidades del Perú los Matemáticos puros son los encargados de los cursos básicos de matemáticas en ingeniería, y en los cursos de especialidad se asigna a los ingenieros que buscan las aplicaciones; esto trae como consecuencia que el nivel de explicación es más demostrativo y abstracto en los primeros ciclos en relación con los ciclos avanzados donde la parte teórica es dirigida a las aplicaciones.

No es un problema solo de la universidad, el que no esté a cargo un docente capacitado en la materia. Aqulse (2015) en su tesis de investigación referente al aprendizaje de los alumnos del décimo ciclo de educación, observa que no están siendo preparados adecuadamente, concluye su investigación afirmando que:

Las estrategias de enseñanza como la indagación o descubrimiento, la organización de la información, enseñanza grupal e individual, los docentes no aplican con frecuencia, de tal manera repercutiendo en el aprendizaje de los estudiantes es la mala preparación de los futuros profesores de primaria, la causa ya que repiten lo mismo a sus alumnos, basados en operaciones sin concepto. (p. 82)

Antecedentes internacionales. - Antes del 2013 los docentes en la UTP enseñaban según su experiencia docente con su “metodología de enseñanza” que no era otra cosa; que la misma estrategia con la cual ellos aprendieron en su momento, al respecto Genaro et al., (2011) en su trabajo de estudio Metodologías docentes en la educación superior: Percepciones del profesorado sobre su importancia y uso; identificaron la existencia de varias metodologías aplicadas por los docentes universitarios españoles, así como las razones por las cuales un docente las aplicaba en el proceso de enseñanza aprendizaje, concluyen que:

El uso de varios métodos coincide en gran medida con las tendencias existentes a nivel internacional, que la mayoría coincide con la presencia del docente y la realización de actividades autónomas; es decir una combinación de tutorías, estudios de casos y supervisión de aprendizajes por parte del docente y trabajos, foros, practicas a través de las TICS por parte de los alumnos. (p.13)

Otro aporte al respecto es señalado por Zelada (2013) en su tesis Metodología para la enseñanza de la matemática elemental, al analizar las diversas metodologías que utilizan los docentes infiere que “una de estas metodologías debe ser mejor” (p. 39). De las comparaciones observadas concluye en su estudio “que la metodología colaborativa es la más eficiente” (p. 45). Todos los estudios vistos hasta ahora concuerdan con la metodología para la enseñanza propuesta en la UTP a partir del 2013. Sin embargo; los métodos de enseñanza en universidades de otros países concuerdan o tienen las mismas observaciones referentes a comprender el concepto matemático para entender un problema. Dos Santos (2012) enfoco su estudio en los docentes de matemáticas de Brasil haciendo una “Investigación cualitativa basada en el estudio de casos de un contenido matemático y un contexto educativo particular [...] de manera más específica la noción de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas” (p. 9). concluye afirmando que “el paso de las matemáticas elementales a la matemática superior que enfrenta un estudiante universitario requiere que el

aprendiz haga una reconstrucción cognitiva para superar las principales dificultades referente al concepto de la integral y en general a conceptos matemáticos” (p. 426).

Afirma lo importante que es la formación del docente en el tema y el apoyo de la tecnología que facilita visualmente la comprensión. Se confirma la hipótesis de que:

El primer curso no debe ser desarrollado con el rigor matemático, sino solo con la idea básica del concepto ya que en otro curso superior puede verse mejor el rigor del concepto. La importancia de elaborar un libro texto que facilite la idea y ayude a la práctica y el desarrollo de la idea. (Genaro et al., 2011, p. 437)

Lo mismo refiere Zamorano (2015), en su tesis doctoral concluyendo que; dentro de la planificación de una clase se presentan preguntas de los alumnos que el docente no esperaba responder y que terminan por desviar la planificación de la clase y el tiempo estimado para terminar con el objetivo de la clase.

Estas preguntas que se presentan durante la clase le llaman contingencia y que superarlas implica tener conocimiento del tema [...] limitarse a responder: *en otro momento le explico*, demuestra la limitación del docente en cuanto al conocimiento del tema o poder resolver un ejercicio. (p.145)

Así mismo la importancia de los saberes previos unidos a la comprensión de un concepto matemático para planificar la clase. Igualmente, Irazoqui (2015) prueba que “la mejora del aprendizaje en derivadas comienza por reconocer que es un concepto difícil de asimilar y que su comprensión es la clave para continuar el siguiente concepto de la Integral” (p. 533). Refiere también la importancia del docente que conozca teóricamente del tema y un alumno que posea las competencias mínimas para comprender el nuevo concepto, por lo tanto “un docente debe gestionar la clase acorde con los conocimientos previos de los estudiantes” (p. 540). Todo lo contrario, sucedería con un docente que no domina el tema.

Labatut (2004), en su tesis doctoral; parte de reconocer que “los docentes en Brasil se encuentran mal preparados en metodologías de enseñanza y que elaboran su estrategia de enseñanza sin conocer el estilo de aprendizaje de los alumnos” (p.15). Concluye la investigación afirmando que, el objetivo general de un docente es lograr que aprenda el alumno y que esto:

Solo se logra; si conoce los estilos de aprendizaje [...] que usan los estudiantes para aprender. Este conocimiento debe producir un cambio en el estilo de enseñanza del docente y la universidad debe hacer posible la capacitación o formación del docente; la investigación, confirma que no basta con conocer de métodos de enseñanza y suponer que el alumno adquirirá el aprendizaje de la misma manera en la que la adquirió el docente. (p. 266)

Finalmente, para potenciar las teorías que generan la Metodología de la enseñanza señala Steegmann (2011), en su tesis:

Que la importancia de los acuerdos de la Sorbona y Bologna para el cambio de la educación en Europa y la importancia de la Educación por competencias, hacen necesario el cambio en la forma de enseñar las matemáticas y que se necesita del uso de las TIC como una forma de aprender las matemáticas haciendo uso del espacio virtual. Concluye que las tecnologías emergentes pueden ayudar, pero por sí solas no son suficientes. (p. 89)

Un aspecto clave en el uso de las herramientas es diseñar materiales de calidad como ayuda al docente y mejor comprensión del alumno así como, diseñar la evaluación previa de los conocimientos de los estudiantes para elegir adecuadamente los materiales que les van ayudar, los trabajos grupales y evaluaciones en línea ayudan a mejorar los resultados de los exámenes finales; “la aportación de las TIC y su relevancia en modelos semipresenciales de

formación tiene valor en sí misma por su uso generalizado y por el valor añadido que ofrece” (Steedmann, 2011, p. 144).

### **1.5 Justificación de la investigación**

Referente a la Justificación Teórica, se busca aportar a la teoría existente sobre la metodología de la enseñanza en matemáticas pero a nivel universitario y en el campo de la ingeniería, ya que en el Perú las investigaciones sobre metodologías de la enseñanza se desarrollan y aplican por lo general en la etapa escolar y preescolar, las investigaciones encontradas son referentes a un diseño de clase y en particular al desarrollo de un tema y no necesariamente de ingeniería por lo que no podemos generalizar, por ello es importante describir la metodología de la enseñanza basado en cómo se transmite el conocimiento y como lo percibe el estudiante que incluya los conceptos lógicos y abstractos que previamente deben entenderse para diseñar la metodología a usar. Se busca llenar un vacío, ya que es diferente los métodos aplicados en otras carreras universitarias como Derecho, Administración, Economía o Medicina, mientras que para Ingeniería es importante tener un nivel de conocimientos previos básicos de Matemáticas, pues es utilizado como un lenguaje para interpretar hechos Físicos y/o Químicos.

Referente a la Justificación Metodológica; la planificación de la clase se sustenta en el método de enseñanza a usar, cuando observamos que al explicar un tema los alumnos no comprenden, puede ser porque las estrategias aplicadas para explicar el tema no son las adecuadas y/o la metodología de aprendizaje del alumno no ayuda. ¿Existen otros componentes que ayudan a explicar por qué los estudiantes con las metodologías de aprendizaje adecuadas y las estrategias aplicadas por el docente en forma correcta no culminen con el aprendizaje? al no haber estudios en el nivel universitario que muestren y sustenten las razones de estos problemas no se podría determinar cuál o cuáles son las metodologías didácticas adecuadas para un curso de matemáticas en el nivel de ingeniería,

aquí radica la importancia de identificar los problemas que nos permitan planificar la clase y que haga posible pasar de un conocimiento básico a un nuevo concepto; seleccionar la mejor o más adecuada de las metodologías didácticas, hará posible tomar decisiones, que reduzcan la cantidad de desaprobados en el curso de matemática para ingenieros y la deserción de alumnos en la carrera de ingeniería.

Referente a la Justificación Práctica, el problema se presenta en todas las universidades y en el Perú la mayor incidencia se encuentra en las universidades particulares, pero; además hay desidia de parte de los docentes al no poder adecuar su estrategia y metodología a los estudiantes que llegan con un comportamiento que arrastran desde el colegio entre estos la aversión a la práctica de las matemáticas, por ello es importante que docentes y alumnos pasen por un proceso de actualizar para aprender con metodología y didáctica adecuada; entender la importancia y necesidad de usar recursos tecnológicos para reforzar lo aprendido en clase y obtener resultados dependiendo de la interacción entre ambos y la colaboración del alumno.

### **1.6 Limitaciones de la investigación**

En el Perú y en otros países son muy pocos los trabajos de investigación ligados a la metodología de la enseñanza en matemáticas para las carreras de ingeniería, esta limitación de pocos trabajos de investigación se observa al encontrar solo Maestrías referentes a ingeniería a pesar de que por presión de la nueva ley universitaria se exige que los docentes tengan el grado de maestría, pero, no necesariamente en docencia universitaria.

A partir del 2013 en la UTP se implementan mejoras en recursos para los alumnos y los docentes, referentes a estrategias de aprendizaje y enseñanza, así como el uso de las TIC pero las propuestas de mejora no solucionan el alto porcentaje de deserción y desaprobados del primer año, “aceptar que debe mejorar el proceso de selección y que los estudios

universitarios referentes a las carreras de ingeniería no son para todos los postulantes” (SUNEDU, 2019).

Teniendo la UTP cinco sedes en Lima metropolitana y otra sede en la ciudad de Arequipa con alumnos matriculados en las carreras de ingeniería, se elige la muestra de la población de alumnos de la Sede Lima Centro, por ser la sede con mayor porcentaje de estudiantes de ingeniería y dentro de esta, seleccionar a los alumnos matriculados en el turno de la mañana, porque sus edades promedian 18 años a menos y casi la totalidad no trabaja. Sin embargo el porcentaje de alumnos de la noche tienen en promedio más de 20 años y la mayoría trabaja por lo que elegirlos puede dispersar los resultados; otro factor negativo es el tiempo o semana en la que se encuentran los alumnos ya que es necesario hacer las encuestas antes del examen final (semana 18) porque los alumnos están en la capacidad de reconocer objetivamente los métodos de enseñanza de su docente, diferente sería la opinión que tendrían los alumnos en las primeras semanas; así como los métodos de aprendizaje aplicados por el alumno.

Otro factor limitante es referido a qué; en la muestra de la mañana son pocas las secciones donde todos los alumnos son ingresantes o llevan el curso por primera vez, la mayoría de las secciones tiene alumnos que desaprobaron el curso por una, dos y tres veces; sin considerar las veces que se retiraron del curso.

## **1.7 Objetivos**

### ***Objetivo general***

Establecer en qué medida la metodología de la enseñanza influye en el aprendizaje de matemáticas en alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

### ***Objetivos específicos***

Uno. Determinar de qué manera la metodología de la enseñanza incide en el aprendizaje conceptual de las matemáticas en alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

Dos. Establecer la influencia de la metodología de la enseñanza en el aprendizaje procedimental de las matemáticas en alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

Tres. Demostrar la influencia de la metodología de la enseñanza en el aprendizaje actitudinal de las matemáticas en alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

### **1.8 Hipótesis**

#### ***Hipótesis principal***

Hi: La metodología de la enseñanza influye significativamente en el aprendizaje de Matemáticas en los alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

#### ***Hipótesis secundaria***

$H_1$ : La metodología de la enseñanza incide favorablemente en el aprendizaje conceptual de matemáticas en los alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

$H_0$ : La metodología de la enseñanza no incide favorablemente en el aprendizaje conceptual de matemáticas en los alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

$H_2$ : La metodología de la enseñanza influye significativamente en el aprendizaje procedimental de las matemáticas en los alumnos de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

$H_0$ : La metodología de la enseñanza no influye significativamente en el aprendizaje procedimental de las matemáticas en los alumnos de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

$H_3$ : La metodología de la enseñanza ejerce influencia significativa en el aprendizaje actitudinal de las matemáticas en los alumnos de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

$H_0$ : La metodología de la enseñanza no ejerce influencia significativa en el aprendizaje actitudinal de las matemáticas en los alumnos de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

## II. Marco Teórico

### 2.1 Marco conceptual

La forma como se transmite el conocimiento ha sido observado y estudiado generando teorías que a través de los años han ido mejorando con las nuevas investigaciones, pero el proceso de enseñanza aprendizaje puede entenderse mejor partiendo por conocer el origen de estas teorías.

La teoría conductiva, desde sus orígenes, Ardila (2013) se centra en:

La conducta observable intentando hacer un estudio totalmente empírico de la misma y queriendo controlar y predecir esta conducta. Su objetivo es conseguir una conducta determinada, para lo cual analiza el modo de conseguirla. De esta teoría se plantearon dos variantes: el condicionamiento clásico y el condicionamiento instrumental y operante. El primero de ellos describe una asociación entre estímulo y respuesta contigua, de forma que, si sabemos plantear los estímulos adecuados, obtendremos la respuesta deseada. Esta variante explica tan solo comportamientos muy elementales. La segunda variante, el condicionamiento instrumental y operante persigue la consolidación de la respuesta según el estímulo, buscando los reforzadores necesarios para implantar esta relación en el individuo. (p. 45)

Para las Teorías Conductistas, lo relevante en el aprendizaje es el cambio en la conducta observable de un sujeto, cómo éste actúa ante una situación particular. La conciencia, que no se ve, es considerada como "caja negra". En la relación de aprendizaje sujeto - objeto, centran la atención en la experiencia como objeto, y en instancias puramente psicológicas como la percepción, la asociación y el hábito como generadoras de respuestas del sujeto, "no están interesados particularmente en los procesos internos del sujeto debido a que postulan la "objetividad", en el sentido que solo es posible hacer estudios de lo observable" (Ardila, 2013).

Las aplicaciones en educación se observan desde hace mucho tiempo y aún siguen siendo utilizadas, en algunos casos con serios reparos. Enfoques conductistas están presentes en programas computacionales educativos que disponen de situaciones de aprendizaje en las que el alumno debe encontrar una respuesta dado uno o varios estímulos presentados en pantalla. Al realizar la selección de la respuesta se asocian refuerzos sonoros, de texto, símbolos, etc., indicándole al estudiante si acertó o erró la respuesta. Esta cadena de eventos asociados constituye lo esencial de la teoría del aprendizaje conductista.

Pero también existen otras situaciones que se observan en educación y que son más discutibles aún, como por ejemplo el empleo de premios y castigos en situaciones contextuales en las que el estudiante guía su comportamiento en base a evitar los castigos y conseguir los premios, sin importarle mucho los métodos que emplea y sin realizar procesos de toma de conciencia integrales.

Hoy día hay consenso en estimar un conjunto de aprendizajes posibles de desarrollar mediante esquemas basados en las teorías conductistas, tales como aquellos que involucran reforzamiento de automatismos, destrezas y hábitos muy circunscritos (recitar una secuencia de nombres, consolidar el aprendizaje de tablas de suma y de multiplicar, recordar los componentes de una categoría [elementos químicos, adverbios, etc.], etc.). De la aseveración de Watson (como se citó en Ardila, 2013)

Dadme una docena de niños sanos y bien formados y mi mundo específico para criarlos, y yo me comprometo a tomar cualquiera de ellos al azar y entrenarlo para que llegue a ser cualquier tipo de especialista que quiera escoger: médico, abogado, artista, mercader y si, incluso mendigo y ladrón, sin tener para nada en cuenta sus talentos, capacidades, tendencias, habilidades, vocación o raza de sus antepasados. (p. 316)

Asociacionismo. De la Mora (2013) Bajo esta denominación se conocen las aportaciones a la psicología de diversos autores a través de la historia.

Desde Aristóteles que planteaba un estudio de cómo asociar una idea con otra, los empiristas ingleses John Locke y David Hume que subrayaron la importancia de las asociaciones en la percepción sensorial y considerando a otros filósofos, el asociacionismo ha derivado hasta el siglo XX en que el término alude a la asociación que se establece entre un estímulo y la correspondiente respuesta. (p. 46)

“Debe quedar claro que el conductismo fuerza e interpreta el concepto de asociación de ideas, que ahora podemos decir es la base de lo que conocemos como inteligencias compartidas gracias a las redes sociales” (Castillero, S.F.). Los experimentos realizados por los conductistas identifican el “condicionamiento” como un proceso universal de aprendizaje.

El condicionamiento clásico surge en la escuela rusa con Sechenov como iniciador, encabezada por los experimentos de Iván Pavlov y continuadores como Bechterev.

Iván Petrovich Pavlov (Nació en Riazán, en 1849. Murió en 1936), fue un fisiólogo ruso discípulo de Ivan Sechenov y ganador del Premio Nobel en 1904 por sus investigaciones sobre el funcionamiento de las glándulas digestivas. Hizo sus experimentos utilizando perros, los que mantenía en su laboratorio bajo condiciones controladas para evitar la interferencia de estímulos externos. Llamó estimulaciones psíquicas al resultado de salivación de los perros, aun cuando no tenían comida en su boca ni ante su presencia. Pavlov observó que los perros de su laboratorio salivaban solo con escuchar los pasos de la persona que se acercaba a alimentarlos; y que no sucedía lo mismo cuando escuchaban los pasos de otra persona. Esto le sugirió la idea básica del condicionamiento clásico, en virtud del cual, una respuesta nueva puede ser obtenida o aprendida a partir de la asociación a un reflejo ya establecido, innato o reflejo incondicionado, a condición de que se cumplan ciertas condiciones. Es pues así, de acuerdo con una relación espacio temporal entre estímulos, se llegó a postular la teoría de que toda nuestra conducta no es nada más que una cadena de reflejos, algunos innatos y la mayor parte (sobre todo en los seres humanos) aprendidos, adquiridos o condicionados por el simple

hecho de haber (en algún momento de la existencia del organismo) sido asociadas ciertas condiciones ambientales. Especialmente en función del lenguaje, que actuaría como un segundo sistema de señales, pero con igual capacidad de asociar estímulos como los objetos en sí mismo. En 1927 publica su estudio “Reflejos condicionados”, obra que describe su teoría.

Hoy se estima que la obra de Pavlov ha sido precursora, ya que fue el primero en efectuar investigaciones sistemáticas acerca de muchos fenómenos importantes del aprendizaje, como el condicionamiento, la extinción y la generalización del estímulo.

#### Modelo condicionamiento CLASICO

- . Estímulo incondicionado (E.I.) = ver el alimento
- . Respuesta incondicionada (R.I.) = salivación
- . Estímulo condicionado (E.C.) = sonido de campanilla previo a ver el alimento
- . Respuesta condicionada (R.C.) = salivación solo con el sonido de campanilla

La obra de **John B. Watson**, quien afirmaba que la Psicología no se interesaba por la mente o conciencia de la persona sino por su conducta, de esta manera el hombre puede ser estudiado como se estudia a un mono o rata. Basado en los experimentos de **Ivan Pavlov**, quien experimento con animales su acondicionamiento a un comportamiento requerido, enfatizando que los humanos responderían de la misma manera a un acondicionamiento.

Quien recoge estas investigaciones es **B. F. Skinner**, al comprobar en el laboratorio lo afirmado por Watson, pero descubrió que no solo se acondicionaba a un animal por el ambiente, sino que además el animal opera en el ambiente para producir ciertos comportamientos. Es Skinner quien desarrolla la teoría del “CONDICIONAMIENTO OPERANTE” De la Mora (2013) “nos comportamos de una manera porque esto es consecuencia de nuestra experiencia en el pasado” (p. 110).

Tanto Watson como Skinner estaban convencidos que la conducta de la persona no tiene nada que ver con lo que piensa o siente la persona, sino por su experiencia en el pasado por lo tanto es esta experiencia y su reforzamiento que condiciona la conducta de la persona.

Finalmente, el hombre no tiene sentimientos, ni creencias, solo un comportamiento formado en base a todas sus experiencias, esta teoría se aplicó a la educación, por lo mismo que la persona no actúa conscientemente, sino responde o reacciona a un estímulo. Skinner es claro al afirmar que su teoría debe ser usada para guiar la conducta, por ello su mala o buena aplicación en la educación debe ser responsabilidad de un experto en el área que tenga en mente solucionar un problema de conducta que afecte a la persona, más no para intervenir en su proceso o formación natural.

**Aporte de esta teoría:** La teoría conductista, tiene como objetivo conseguir una conducta determinada y para ello analizara el modo de conseguirla.

- Planteando los estímulos adecuados para obtener una respuesta deseada.
- Reforzando para consolidar la respuesta.

Se plantea la ley del efecto según la cual se consolidan las respuestas deseadas en el individuo a las que la sigue un estímulo satisfactorio y en la ley del ejercicio según la cual la respuesta se consolida con relación al número de veces que se conecte con un estímulo satisfactorio. Según esta teoría la enseñanza se plantea como un programa de contingencias de refuerzos que modifiquen la conducta del alumno. Se propone un conocimiento a aprender, se entiende que el conocimiento se ha adquirido si el alumno es capaz de responder a cuestiones planteadas acerca de este conocimiento. Si el alumno responde correctamente se le proporcionan una serie de estímulos, si no lo hace correctamente se le dan estímulos negativos o no se le proporciona el positivo. Esta secuencia se repite el número de veces que sea necesario hasta que todas las respuestas estén asimiladas.

Se programa el aprendizaje como una secuencia de pequeños pasos con un gran número de refuerzos y con una alta frecuencia en el planteamiento de estos. Se divide el conocimiento en tareas o módulos y el alumno debe superar cada uno de estos módulos para proseguir con el siguiente. Se definen así mismo, objetivos operativos y terminales en los que habrá que evaluar al alumno. Como aportaciones podemos destacar el intento de predecir y controlar la conducta de forma empírica y experimental, la planificación y organización de la enseñanza, la búsqueda, utilización y análisis de los refuerzos para conseguir objetivos y la subdivisión del conocimiento, la secuenciación de los contenidos y la evaluación del alumno en función a objetivos.

La teoría conductista se desarrolla principalmente a partir de la primera mitad del siglo XX y permanece vigente hasta mediados de ese siglo, cuando surgen las teorías cognitivas.

La teoría cognitiva es otra manera de concebir el aprendizaje, uno de los precursores fue la Psicología de Gestalt, surgida en Alemania, los gestalistas toman este nombre del término alemán Gestalt que significa **forma**; convencidos que el conductismo no explicaba el amplio rango de la conducta humana. Plantearon que el aprendizaje y la conducta subsecuente ocurren gracias a un proceso de organización y reorganización cognitiva del campo perceptual, proceso en el cual el individuo juega un rol activo.

Este planteamiento implica que, durante el procesamiento de los estímulos, los sujetos agregan algo a la simple percepción, la organizan de determinada forma, para poder percibir una unidad o totalidad. Dentro de sus exponentes citaremos solo al principal a través del cual la educación ha sido influenciada.

Para Arias y Flores (2011), Jean Piaget es el principal exponente del enfoque del “desarrollo cognitivo”.

Se interesa por los cambios cualitativos que tienen lugar en la formación mental de la persona, desde el nacimiento hasta la madurez. Mantiene, en primer lugar, que el

organismo humano, al igual que los otros entes biológicos, tiene una organización interna característica; en segundo término, que esta organización interna es responsable del modo único de funcionamiento del organismo, el cual es “invariante”; en tercer lugar, sostiene que, por medio de las funciones invariantes, el organismo adapta sus estructuras cognitivas. (p. 95)

Existen, dice Piaget, las “funciones invariables” y las “estructuras cognitivas variantes”, estas últimas son las que marcan la diferencia entre el niño y el adulto. Veamos la función invariante llamada “adaptación”. Esta puede subdividirse en “asimilación” y “acomodación”.

La inteligencia es asimilación en la medida en que incorpora en su sistema todos los datos dados por la experiencia. Al mismo tiempo el organismo “se acomoda” a lo que ha “asimilado”. Las adaptaciones intelectuales, consisten en poner en progresivo equilibrio un mecanismo asimilativo y una acomodación complementaria. Inicialmente el organismo actúa cuando entra en contacto con el entorno. Estas acciones iniciales son todas abiertas y se coordinan rápidamente en series, por ejemplo, el conjunto de acciones relacionadas con la succión. Estas series de acciones coordinadas forman lo que él llama “esquemas”. Los diversos esquemas que el organismo haya desarrollado en un momento particular forman una “estructura”.

Según se va desarrollando el organismo, sus estructuras cognitivas cambian desde lo “instintivo” a través de lo “sensorio motor” a la estructura “operativa” del pensamiento del adulto, y Piaget sostiene que estas tres formas de estructura cognitiva representan tres niveles diferentes del conocer. La teoría de Piaget busca responder como se genera el conocimiento y como respuesta surge la **Teoría de la Epistemología genética**, que está ligado a la evolución del ser humano, en este proceso interviene el medio en que crece la persona, la familia y la sociedad. Aparece de manera genética una base en el cerebro a partir de la cual

comienza a “llenarse” de información que va reestructurándose cada vez, originando un nuevo conocimiento.

El aporte principal de esta teoría es el de presentar una nueva forma de aprendizaje basado en la relación del niño con su medio, muestra el proceso de asimilación-acomodación como proceso dialéctico, y el principio de la acción sobre la realidad como único camino para el conocimiento. La noción de psicología genética no se circunscribe exclusivamente al estudio de la conducta infantil y los cambios que experimenta durante su desarrollo. En realidad, esta teoría centra su atención en los procesos psicológicos, su desarrollo y sus diferencias, es decir, atiende a su dimensión genética y diferenciación evolutiva.

Como crítica se le atribuye el señalar o mostrar al niño promedio, dejando de lado la parte individual, esto es otro tema que deberá ser investigado a la luz de la teoría de Piaget, también; el no reconocer el aporte de la sociedad como cultura propia en la cual se desarrollan las personas, aun así el alcance de su teoría a concordado con los nuevos planteamientos de la nueva educación que solo tenía como referente a la teoría conductista, llevando a un nuevo planteamiento en la educación, especialmente en el campo de los niños.

La teoría constructivista tiene su principal exponente a **Let Vygotsky**, pero surgen otros pensadores que son influenciados por Vygotsky y Piaget como es el caso de Bruner, Ausubel y Novak.

Afirma Vygotsky que Piaget está en lo correcto como evolución del conocimiento, pero es insuficiente los factores que originan el conocimiento y está en desacuerdo con que la base de los conocimientos aparecen por medio de los genes, sino que nace de la relación del niño con sus padres por medio del lenguaje, el mismo que va tomando forma cuando se relaciona con la sociedad, crea la ZONA DE DESARROLLO PROXIMO, que es la diferencia entre la Zona de Desarrollo Potencial y la Zona de Desarrollo Real en otras palabras es el

nivel al cual debe llegar cuando sus conocimientos previos son insuficientes para explicar algo.

En clara oposición con el Conductismo, Vygotsky rechaza totalmente los enfoques que reducen la Psicología y el aprendizaje a una simple acumulación de reflejos o asociaciones entre estímulos y respuestas. Existen rasgos específicamente humanos no reducibles a asociaciones, tales como la conciencia y el lenguaje, que no pueden ser ajenos a la Psicología. A diferencia de otras posiciones (Gestalt, Piagetiana), Vygotsky no niega la importancia del aprendizaje asociativo, pero lo considera claramente insuficiente. El conocimiento no es un objeto que se pasa de uno a otro, sino que es algo que se construye por medio de operaciones y habilidades cognoscitivas que se inducen en la interacción social. Vygotsky señala que el desarrollo intelectual del individuo no puede entenderse como independiente del medio social en el que está inmersa la persona. Para Vygotsky, el desarrollo de las funciones psicológicas superiores se da primero en el plano social y después en el nivel individual.

También destacó la importancia del lenguaje en el desarrollo cognitivo, demostrando que, si los niños disponen de palabras y símbolos, los niños son capaces de construir conceptos mucho más rápidamente. Creía que el pensamiento y el lenguaje convergían en conceptos útiles que ayudan al pensamiento. Observó que el lenguaje era la principal vía de transmisión de la cultura y el vehículo principal del pensamiento y la autorregulación voluntaria.

La teoría de Vygotsky se demuestra en aquellas aulas dónde se favorece la interacción social, dónde los profesores hablan con los niños y utilizan el lenguaje para expresar aquello que aprenden, dónde se anima a los niños para que se expresen oralmente y por escrito y en aquellas clases dónde se favorece y se valora el diálogo entre los miembros del grupo.

J. Bruner, es otro exponente de la teoría del Constructivismo y expone como metodología el aprendizaje del niño como un proceso en el cual mediante un dialogo activo con el profesor es el alumno quien descubre por si solo el nuevo conocimiento. Las ideas

esbozadas en Bruner (1960), se originó en una Conferencia donde se centran en la ciencia y el aprendizaje de matemáticas. También postula que el aprendizaje supone el procesamiento activo de la información y que cada persona lo realiza a su manera. El Individuo, para Bruner atiende selectivamente a la información, la procesa y la organiza de forma particular.

Para Bruner, más relevante que la información obtenida, son las estructuras que se forman a través del proceso de aprendizaje. Define el aprendizaje como el proceso de “Reordenar o transformar los datos de modo que permitan ir más allá de ellos”. Este aprendizaje descrito por Bruner es conocido como aprendizaje por descubrimiento que es una forma como se puede adquirir el conocimiento, pero hay otra forma conocida como aprendizaje por exposición mediante la repetición o reforzamiento.

David Paul Ausubel, señala otro camino de aprendizaje conocido como TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, en la cual no discrepa de los anteriores, sino que señala diferencias entre los resultados como consecuencia del aprendizaje empleado, si es solo por el momento o para recordar momentáneamente, lo cual luego se olvida, entonces ese aprendizaje no interesa sino aquel independientemente del método que, produzca un conocimiento que no se olvide y este siempre presente, al que denomina; aprendizaje significativo.

Su principal contribución al constructivismo es un nuevo método de enseñanza basado en la exposición y el reforzamiento de conceptos, partiendo de conocer los conceptos con los cuales llega un niño, para luego de manera secuencial comenzar a formar nuevos conceptos. Hace la diferencia con el método de Bruner en que no puede ser un método general, y que tiene errores al demostrarse que obtiene mejores resultados en la enseñanza de las ciencias.

Para conseguir este aprendizaje se debe tener un adecuado material, las estructuras cognitivas del alumno, y sobre todo la motivación. Para él, existen tres tipos de aprendizaje

significativo: aprendizaje de representaciones, aprendizaje de conceptos y aprendizaje de proposiciones.

Joseph Novak. - en sus propias palabras “Los Mapas Conceptuales, como los conocemos y los describimos se desarrollaron en 1972 dentro de un proyecto de investigación a mi cargo en la Universidad de Cornell”. Este proyecto se enfocó en hacer seguimiento a estudiantes de educación Básica desde el primer grado hasta el grado 11°, para estudiar de qué manera la enseñanza en los conceptos básicos de ciencias en los dos primeros grados escolares influenciaría el aprendizaje posterior en ciencias y, además, comparar estudiantes que recibieran esa instrucción temprana con los que no la recibieran. Encontramos que los métodos usuales para evaluar los cambios en la comprensión de conceptos en los niños no eran los adecuados para evidenciar cambios explícitos en el progreso del conocimiento conceptual y proposicional de esos niños, desde la enseñanza inicial y a lo largo de su educación escolar. Apoyándonos en nuestras bases teóricas en la psicología cognitiva de Ausubel (1963) y en nuestros fundamentos epistemológicos que veían los elementos constitutivos del conocimiento como conceptos y proposiciones, se nos ocurrió la idea de representar el conocimiento de los niños revelándolo mediante entrevistas estructuradas como una estructura jerárquica de conceptos y proposiciones. Nos impresionó la exactitud con la que esto expresaba el conocimiento de los niños y la forma en la que cambios muy específicos en su comprensión conceptual se podían evidenciar utilizando esta nueva herramienta de mapeo de conceptos. Demostramos, además, diferencias muy grandes en los niños a los que se enseñaban conceptos básicos de ciencias en los primeros grados con el conocimiento de esos mismos niños en los grados superiores y cuando se los comparaba con otros niños que no habían recibido esa instrucción temprana en conceptos de ciencias.

Todas estas teorías han devenido en diferentes métodos de enseñanza, tomando en consideración una serie de aspectos, algunos de los cuales están implícitos en la propia

organización de la escuela. Estos aspectos realzan las posiciones del profesor, del alumno, de la disciplina y de la organización escolar en el proceso educativo. Los aspectos tenidos en cuenta son: en cuanto a la forma de razonamiento, coordinación de la materia, concretización de la enseñanza, sistematización de la materia, actividades del alumno, globalización de los conocimientos, relación del profesor con el alumno, aceptación de lo que se ha enseñado y trabajo del alumno.

\* Los métodos en cuanto a la forma de razonamiento

**Método Deductivo:** Es cuando el asunto estudiado procede de lo general a lo particular.

**Método Inductivo:** Es cuando el asunto estudiado se presenta por medio de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige.

**Método Analógico o Comparativo:** Cuando los datos particulares que se presentan permiten establecer comparaciones que llevan a una conclusión por semejanza.

\* Los métodos en cuanto a la coordinación de la materia

**Método Lógico:** Es cuando los datos o los hechos son presentados en orden de antecedente y consecuente, obedeciendo a una estructuración de hechos que van desde lo menos complejo hasta lo más complejo.

**Método Psicológico:** Es cuando la presentación de los métodos no sigue tanto un orden lógico como un orden más cercano a los intereses, necesidades y experiencias del educando.

\* Los métodos en cuanto a la concretización de la enseñanza

**Método Simbólico o Verbalístico:** Se da cuando todos los trabajos de la clase son ejecutados a través de la palabra. El lenguaje oral y el lenguaje escrito adquieren importancia decisiva, pues son el único medio de realización de la clase.

Método Intuitivo: Se presenta cuando la clase se lleva a cabo con el constante auxilio de objetivaciones o concretizaciones, teniendo a la vista las cosas tratadas o sus sustitutos inmediatos.

\*Los métodos en cuanto a la sistematización de la materia

Rígida: Es cuando el esquema de a clase no permite flexibilidad alguna a través de sus ítems lógicamente ensamblados, que no dan oportunidad de espontaneidad alguna al desarrollo del tema de la clase.

Semirrígida: Es cuando el esquema de la lección permite cierta flexibilidad para una mejor adaptación a las condiciones reales de la clase y del medio social al que la escuela sirve.

Método Ocasional: Se denomina así al método que aprovecha la motivación del momento, como así también los acontecimientos importantes del medio. Las sugerencias de los alumnos y las ocurrencias del momento presente son las que orientan los temas de las clases.

\* Los métodos en cuanto a las actividades de los alumnos

Dictados; Lecciones marcadas en el libro de texto, que son después reproducidas de memoria. Preguntas y respuestas con obligación de aprenderlas de memoria y la Exposición Dogmática

Método Pasivo: Cuando se acentúa la actividad del profesor, permaneciendo los alumnos en actitud pasiva y recibiendo los conocimientos y el saber suministrado por aquél, a través de solo su exposición.

Método Activo: Es cuando se tiene en cuenta la participación del alumno. La clase se desenvuelve por parte del alumno, convirtiéndose el profesor en un orientador, un guía, un incentivador y no en un transmisor de saber.

\*Los métodos en cuanto a la globalización de los conocimientos

**Método de Globalización:** Es cuando a través de un centro de interés las clases se desarrollan abarcando un grupo de disciplinas ensambladas de acuerdo con las necesidades naturales que surgen en el transcurso de las actividades.

**Método no globalizado o de Especialización:** Este método se presenta cuando las asignaturas y, asimismo, parte de ellas, son tratadas de modo aislado, sin articulación entre sí, pasando a ser, cada una de ellas un verdadero curso, por la autonomía o independencia que alcanza en la realización de sus actividades.

**Método de Concentración:** Este método asume una posición intermedia entre el globalizado y el especializado o por asignatura. Recibe también el nombre de método por época (o enseñanza epocal). Consiste en convertir por un período una asignatura en materia principal, funcionando las otras como auxiliares. Otra modalidad de este método es pasar un período estudiando solamente una disciplina, a fin de lograr una mayor concentración de esfuerzos, benéfica para el aprendizaje.

\*Los métodos en cuanto a la relación entre el profesor y el alumno.

**Método Individual:** Es el destinado a la educación de un solo alumno. Es recomendable en alumnos que por algún motivo se hayan atrasado en sus clases.

**Método Recíproco:** Se llama así al método en virtud del cual el profesor encamina a sus alumnos para que enseñen a sus condiscípulos.

**Método Colectivo:** El método es colectivo cuando tenemos un profesor para muchos alumnos. Este método no sólo es más económico, sino también más democrático.

\*Los métodos en cuanto al trabajo del alumno

**Método de Trabajo Individual:** Cuando procura conciliar principalmente las diferencias individuales; el trabajo escolar es adecuado al alumno por medio de tareas diferenciadas o estudio dirigido, quedando el profesor con mayor libertad para orientarlo en sus dificultades.

**Método de Trabajo Colectivo:** Es la enseñanza en grupo. Un plan de estudio es repartido entre los componentes del grupo contribuyendo cada uno con una parte del todo. De la reunión de esfuerzos de los alumnos y de la colaboración entre ellos resulta el trabajo total. Puede ser llamado también Método de Enseñanza Socializada.

**Método Mixto de Trabajo:** Es mixto cuando planea, en su desarrollo actividades socializadas e individuales. Es el más aconsejable pues da oportunidad para una acción socializadora y, al mismo tiempo, a otra de tipo individualizador.

\*Los métodos en cuanto a la aceptación de lo enseñado

**Método Dogmático:** Se le llama así al método que impone al alumno observar sin discusión lo que el profesor enseña, en la suposición de que eso es la verdad y solamente le cabe absorberla toda vez que está siéndole ofrecida por el docente.

**Método Heurístico:** (Del griego euristico = yo encuentro). Consiste en que el profesor incite al alumno a comprender antes de fijar, implicando justificaciones o fundamentaciones lógicas y teóricas que pueden ser presentadas por el profesor o investigadas por el alumno.

\*Los métodos en cuanto al abordaje del tema de estudio

**Método Analítico:** Este método implica el análisis (del griego análisis, que significa descomposición), esto es la separación de un todo en sus partes o en sus elementos constitutivos. Se apoya en que para conocer un fenómeno es necesario descomponerlo en sus partes.

**Método Sintético:** Implica la síntesis (del griego synthesis, que significa reunión), esto es, unión de elementos para formar un todo.

Los métodos de enseñanza actualmente pueden clasificarse en dos grupos: los de enseñanza individualizada y los de enseñanza socializada.

**Métodos de Enseñanza Individualizada:** Tienen como máximo objetivo ofrecer oportunidades de un desenvolvimiento individual a un completo desarrollo de sus

posibilidades personales. Los principales métodos de enseñanza individualizada son: Métodos de Proyectos, El Plan Dalton, La Técnica Winnetka, La Enseñanza por Unidades y La Enseñanza Programada.

Métodos de Proyectos: Fue creado por W.H. Kilpatrick en 1918. Lo fundó en el análisis del pensamiento hecho por John Dewey, y su cometido fue el ensayo de una forma más efectiva de enseñar. Tiene la finalidad de llevar al alumno a realizar algo. Es un método esencialmente activo, cuyo propósito es hacer que el alumno realice y actúe. Es prácticamente una tarea que realiza el alumno. Intenta imitar la vida, ya que no son otra cosa que realizaciones de proyectos. Podemos encontrar cuatro tipos principales de proyectos:

Proyecto de Tipo Constructivo: Se propone realizar algo concreto.

Proyecto de Tipo Estético: Se propone disfrutar del goce de algo como la música, la pintura, etc.

Proyecto de Tipo Problemático: Se propone resolver un problema en el plano intelectual.

Proyecto de Aprendizaje: Se propone adquirir conocimientos o habilidades.

Las etapas del proyecto son:

- Descubrimiento de una situación o relación del proyecto
- Definición y Formulación del Proyecto
- Planeamiento y Compilación de Datos
- Ejecución
- Evaluación del Proyecto

Plan Dalton: Se debe a Helen Parkhurst, que lo aplicó en la ciudad de Dalton, Massachusetts, en el año de 1920. Se basa en la actividad, individualidad y libertad, y su objetivo principal consiste en desenvolver la vida intelectual. Cultiva también la iniciativa toda vez que deja al alumno la oportunidad de escoger los trabajos y los momentos de

realizarlos. Dos de sus principales inconvenientes son: acentúa exageradamente la individualidad y su carácter es esencialmente intelectual.

Otras particularidades del Plan son:

- Conferencias
- Boletín Mural
- Hoja de Tareas

Técnica Winnetka: Debida a Carleton W. Eashburne, fue aplicada por primera vez en las escuelas de Winnetka, Chicago. Procura conjugar las ventajas del trabajo individualizado con las del trabajo colectivo, sin perder de vista, empero, las diferencias individuales. La doctrina del método se basa en algunos principios esenciales. Contiene medidas que permiten al alumno estudiar solo y controlarse a sí mismo. Al finalizar la unidad el alumno es sometido a un test de control y de acuerdo a los resultados continuará adelantando en los estudios o hará estudios suplementarios para vencer las deficiencias comprobadas.

Enseñanza por Unidades: Llamada también "Plan Morrison" o además "Plan de Unidades Didácticas", es debida a Henry C. Morrison. Guarda estrecha relación con los pasos formales de Herbar, que eran de modelo fuertemente intelectual. Los pasos formales de Herbar eran:

- 1er. Paso: Preparación.
- 2do. Paso: Presentación.
- 3er. Paso: Comparación.
- 4to. Paso: Recapitulación o Generalización.
- 5to. Paso: Aplicación.

Como hemos dicho, las fases del Plan de Unidad de Morrison guardan mucha similitud con los pasos formales hertzianos, veámoslos:

- Fase de Exploración.

- Fase de Presentación.
- Fase de Asimilación.
- Fase de Organización.
- Fase de Recitación.

Morrison prevé tres tiempos para consolidar el aprendizaje: estimulación asimilación y reacción. Las dos primeras fases constituyen para él la estimulación; la tercera constituye la asimilación propiamente dicha y por último las fases cuarta y quinta representan la reacción.

Morrison establece los siguientes tipos de enseñanza, según su naturaleza, objetivos, procesos de enseñanza y productos del aprendizaje:

Tipo Científico: Que se preocupa por la comprensión y la reflexión.

Tipo de Apreciación: Que presta especial atención a los juicios de valor.

Tipo de Artes Prácticas: Que se ocupa de la acción sobre elementos concretos.

Tipo de Lenguaje y Artes: Que atiende a la expresión por medio de la palabra oral y escrita.

Tipo de Práctica Pura: Que se ocupa de aspectos prácticos de las diversas disciplinas.

Enseñanza Programada: Constituye la más reciente tentativa de individualizar la enseñanza, a fin de permitir que cada alumno trabaje según su propio ritmo y posibilidades. Su sistematización se debe a B. F. Skinner. Su aplicación es apropiada para los estudios de índole intelectual y sus resultados vienen siendo alentadores: casi de un 50% más de los que se tienen con la enseñanza colectiva. La instrucción programa se puede efectuar con el auxilio de máquinas, anotaciones o libros.

Métodos de Enseñanza Socializada: Tienen por principal objeto –sin descuidar la individualización- la integración social, el desenvolvimiento de la aptitud de trabajo en grupo y del sentimiento comunitario, como asimismo el desarrollo de una actitud de respeto hacia las demás personas.

El Estudio en Grupo: Es una modalidad que debe ser incentivada a fin de que los alumnos se vuelquen a colaborar y no a competir. M.y H. Knowles dicen que las características de un grupo son: \*Una unión definible, \*Conciencia de Grupo, \* Un sentido de participación con los mismos propósitos, \* Independencia en la satisfacción de las necesidades, \* Interacción y

\* Habilidad para actuar de manera unificada.

Algunos métodos basados en el estudio en grupo:

\*Método Socializador-Individualizante: Consiste en proporcionar trabajos en grupos e individuales procurando, también, atender a las preferencias de los educandos.

Puede presentar dos modalidades:

\*Primera Modalidad: Consiste en seis pasos: Presentación, Organización de Estudios, Estudio propiamente dicho, Discusión, Verificación del Aprendizaje e Individualización. Es aplicable sobre todo en los últimos años de la escuela primaria en secundaria.

\*Segunda Modalidad: Comprende siete pasos que son los siguientes: Presentación Informal, Planeamiento, Estudio Sistemático, Presentación y Discusión, Elaboración Personal, Verificación del Aprendizaje e Individualización. Destinado sobre todo a los últimos años de colegio y a la enseñanza superior.

\*Método de la Discusión: Consiste en orientar a la clase para que ella realice, en forma de cooperación intelectual, el estudio de una unidad o de un tema. Hace hincapié en la comprensión, la crítica y la cooperación. Se desenvuelve a base de un coordinador, un secretario y los demás componentes de la clase.

\*Método de Asamblea: Consiste en hacer que los alumnos estudien un tema y los discutan en clase, como si ésta fuese cuerpo colegiado gubernamental. Este método es más aplicable en el estudio de temas controvertidos o que pueden provocar

diferentes interpretaciones. Requiere, para su funcionamiento, un presidente, dos oradores como mínimo, un secretario y los restantes componentes de la clase.

\*Método del Panel: Consiste en la reunión de varias personas especialistas o bien informadas acerca de determinado asunto y que van a exponer sus ideas delante de un auditorio, de manera informal, patrocinando punto de vista divergentes, pero sin actitud polémica. El panel consta de un coordinador, los componentes del panel y el auditorio.

### III. Método

#### 3.1 Tipo de investigación

Nuestro estudio identifica dos variables y se busca responder como están relacionadas, sobre todo el grado de relación o la fuerza de como una variable influye sobre la otra por esta razón es una investigación explicativa (experimental), al respecto se plantea que los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; estos estudios van dirigidos a responder las causas de los efectos físicos o sociales; “como su nombre lo indica su centro u objetivo es explicar por qué ocurre un fenómeno o porque se relacionan dos o más variables y es cuantitativo porque nos acercamos a la realidad objetiva” (Hernández et al., 2014, p. 24). Haciendo el uso de un conjunto de datos extraídos de la realidad, buscamos probar una hipótesis mediante el uso del análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento.

Diseño de Investigación. “Es de tipo no experimental, transaccional porque la recolección de datos se hará en un solo momento y correlacional porque se describirá la relación entre dos variables en un momento dado” (Hernández et al., 2014, p.157).

#### 3.2 Población y muestra

Hernández (2014) hace una explicación de “cómo se selecciona la unidad de la muestra y como la delimita” (p.174). basados en esta explicación se tomó a los alumnos inscritos en el curso de introducción a la matemática para ingeniería como unidad de muestra. La Población está compuesta por 1451 alumnos matriculados en el curso en la sede central de la Universidad Tecnológica del Perú; el curso mencionado corresponde al primer curso de todas las carreras de ingeniería del primer ciclo.

La muestra ha sido seleccionada bajo el principio de muestreo probabilístico, eligiendo tipo de este procedimiento al muestreo aleatorio simple.

Desde el punto de vista estadístico el tamaño de la muestra depende del tamaño de la población, el intervalo de confianza, el margen de error y el tipo de diseño; por lo cual los alumnos que se encuentran inscritos en el primer ciclo y llevan el curso de introducción a la matemática para ingeniería en la sede central, guardan todos los requisitos de este método, ya que desde que se inicia la matrícula, tienen una semana para inscribirse al curso y lo hacen de manera aleatoria y no concertada a los cuales se les ofrece varios horarios que cubren los turnos de mañana, tarde y noche, eligiendo el día y hora según su conveniencia, el mismo que será tomado para la elección de la mejor muestra bajo la fórmula:

El Tamaño de la muestra ( $n$ ) fue estimado mediante la fórmula: 
$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Donde: 
$$n_0 = \left( \frac{N-1}{N} \right) \frac{PQ}{V}, \quad v = \left( \frac{e}{Z_{\alpha/2}} \right)^2, \quad P = 1 - Q$$

Donde:

**P** : Proporción poblacional de alumnos de los primeros ciclos de las carreras de Ingeniería de la UTP que consideran que la Metodología de la Enseñanza en la Institución en estudio es buena

**V** : Varianza de la proporción poblacional

**e** : Error máximo tolerable

**Z<sub>α/2</sub>** : Valor tabular correspondiente a la distribución normal estándar considerando una Confianza de 100(1 - α)%

**n<sub>0</sub>** : Tamaño muestral inicial

**N** : Tamaño poblacional (**N = 1451**)

Considerando **P = 0.5**, entonces **Q = 0.5**. Considerando, además **e = 0.05** y

una confianza del 95% es decir **Z<sub>α/2</sub> = 1.96** tenemos que  $V = \left( \frac{0.05}{1.96} \right)^2 = 0.0014643$ ,

Entonces:

$$n_0 = \left(\frac{N-1}{N}\right) \frac{PQ}{V} = \left(\frac{1451-1}{1451}\right) \frac{(0.5)(0.5)}{0.0014643} = 170.6$$

Entonces  $n_0 = 170.6$ , luego empleando la fórmula para estimar el tamaño muestral dada al inicio tenemos

$$n = \frac{170.6}{1 + \frac{170.6}{1451}} = 152.429 \approx 152$$

Por lo tanto, el tamaño muestral para nuestra investigación es  $n = 152$ .

Haciendo los cálculos estadísticamente representa 152 alumnos a considerar en la muestra.

El número concuerda con el indicado en N: Tamaño de la **población** M: Tamaño de la muestra (Cornett y Beckner, 1975).

### 3.3 Operacionalización de variables

Las variables definidas en la investigación son la Metodología de la Enseñanza como variable independiente y el Aprendizaje de las Matemáticas como variable dependiente; pero ambas variables tienen dimensiones referidas al docente y al alumno por lo que solo se va a considerar las dimensiones del aprendizaje de las matemáticas y sus tres componentes; definidas como aprendizaje conceptual, aprendizaje procedimental y aprendizaje actitudinal cada una con sus respectivas dimensiones.

Definición Conceptual de Metodología de la Enseñanza. - “Es una secuencia de acciones, actividades u operaciones las cuales expresan la naturaleza de las formas académicas de organización del proceso de enseñanza” (Navarro y Samón, 2017, p. 16).

Definición Operacional. – Las dimensiones de la variable se refieren a la parte cognitiva, cognoscitivo procedimental y evaluativo los indicadores se muestran en la Tabla 1

**Tabla 1***Dimensiones e indicadores de la variable dependiente metodología de la enseñanza*

Dimensiones	Indicadores
Cognitivo	Planifica la clase.
	Dominio del tema.
	Es un facilitador.
	Motivador
Cognoscitivo- Procedimental	Clima de aula
	Aplica un método para explicar la teoría.
	Uso de TICS.
	Desarrollo de actividades
	Aplicación de método Heurístico
Evaluativo	Clase magistral participativa
	Promueve el aprendizaje colaborativo.
	Evalúa logros.
	Identifica necesidades.
	Interactúa con el alumno.

Fuente: Elaboración propia.

Definición conceptual de Aprendizaje de Matemáticas. – En referencia a la forma de aprender o las técnicas que utiliza un estudiante y de la importancia que le da a lo que va a aprender o al interés que el estudiante le da a su aprendizaje, “es un sistema de acciones, actividades u operaciones que permiten procesar e integrar información que le sea útil y significativa” (Navarro, 2017: p.6).

Definición Operacional. - Sus dimensiones conceptual, procedimental y actitudinal referidas al proceso que adopta el aprendiz para aprender, sus indicadores se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2***Dimensiones e indicadores de la variable independiente Aprendizaje de Matemáticas*

Dimensiones	Indicadores
Conceptual	Recuerda y aplica conocimientos.
	Reconoce nomenclatura.
	Explica conocimientos matemáticos básicos.
	Activa procesos cognitivos
	Se organiza en la solución de tareas.
Procedimental	Conoce de métodos y técnicas de solución.
	Uso de TICS como apoyo.
	Recurre a los apuntes de clase.
	Aplicación de método Heurístico
	Participa en talleres y tutorías.
Actitudinal	Desarrollo de valores.
	Desarrollo de métodos de estudio.
	Participa de la clase.
	Interactúa y se identifica con grupos.

Fuente: Elaboración propia.

**3.4 Instrumentos**

En función de dar respuesta a las hipótesis planteadas y teniendo en cuenta las dimensiones de cada variable se elaboró un cuestionario de 55 ítems, considerando dos o tres preguntas por dimensión; de las cuales 25 ítems son referidos a la variable dependiente Metodología de la Enseñanza y los 30 restantes a la variable independiente Aprendizaje de las matemáticas, distribuidas entre el aprendizaje conceptual, el aprendizaje procedimental y el aprendizaje actitudinal de las Matemáticas; se consideraron 5 alternativas según la escala de Likert como se indica:

1.- Nunca.    2.- Casi Nunca.    3.- A veces.    4.- Casi siempre.    5.- Siempre.

El cuestionario considero niveles ordinales de medición que se muestran en Tabla 3

**Tabla 3***Cuestionario de evaluación*

Datos	Información
Nombre:	: Cuestionario de Evaluación de la Metodología de la Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en las carreras de Ingeniería.
Autor	: Rimachi Fernández Manuel Antonio.
Procedencia	: Universidad Nacional Federico Villarreal-: EUPG.
Año de elaboración	: Julio del 2019.
Administración	: Encuesta individual.
Tiempo de aplicación	: No hay tiempo límite, pero; lo normal es de 20 a 30 minutos.
Significación	: Este instrumento que consta de 2 variables, Metodología de la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, evalúa el nivel de las variables en referencia con el escenario objeto de investigación. La encuesta está constituida por un total de 55 ítems que se presentan en Anexos.

Fuente: Cedido por la Universidad Federico Villareal- EUPG

**La validez del contenido.** - El análisis por criterio de jueces consiste en recibir apoyo de tres docentes con grado de maestro, uno formado en la docencia, otro formado en el área de ciencias y un tercero con grado de doctorado, calificados y con amplios conocimientos de la temática evaluada, quienes se constituirán como jueces, en este caso colegas de muchos años de experiencia en la docencia superior en universidades de prestigio del país y del extranjero; quienes se dieron el trabajo de evaluar el grado en que los reactivos concuerdan con los planteamientos realizados; los resultados encontrados pueden ser cuantificados en base a diferentes coeficientes los cuales posibilitarán la aceptación o rechazo de los ítems evaluados.

Se elaboró una carta en la cual se le invita al juez a participar en el estudio, adjuntando un ejemplar de la prueba y las definiciones de los aspectos que van a ser medidos, indicando que al evaluar se debe indicar si los ítems son adecuados para efecto de lo que se está midiendo y si tiene alguna sugerencia o recomendación a realizar.

Se entregó una rúbrica o ficha de evaluación a cada juez para calificar con un puntaje según la Tabla 4 y después de una semana se recogió las evaluaciones respectivas.

**Tabla 4**

*Valoración de niveles de valides*

intervalo de valides	Valoración
0 -20	Deficiente
21 – 40	Baja
41 – 60	Regular
61 – 80	Buena
81 - 100	Muy buena

Fuente: UNFV- EUPG

Con los resultados de la opinión de expertos se elaboró la Tabla 5, que resume el puntaje total y promedio además del porcentaje en forma individual y en forma total.

**Tabla 5**

*Calificación de juicio de expertos*

Expertos	Puntuación total	Promedio	Criterio
Mg. Guillen Franco, José Ángel	985	98.5	muy bueno
Mg: Sarmiento Santana Mariela	828	82.8	muy bueno
Mg. Monzón Monzón, Carmen Rosa	962	96.2	muy bueno
Total	2275	92.5	muy bueno

Fuente: Ficha de Validación.

Los docentes expertos validaron el instrumento como muy bueno por lo que se concluye que el cuestionario tiene la validez calificada como muy bueno.

Validez y confiabilidad de los instrumentos de medición de las variables. - Se determinó la validez y confiabilidad del instrumento de medición de las variables, mediante la matriz de correlación de cada variable en función de sus ítems respectivos, usando el soporte SPSS 25, se determinó qué tan correlacionadas están los ítems entre ellos.

Validez de los indicadores de la Variable Metodología del Aprendizaje. - Se tomaron de forma aleatoria los ítems **1,2,3,5,7,11,13,16,20,24** de este indicador, por ser la variable que mayor cantidad de ítems contiene.

La Tabla 6 muestra que la mayoría de las correlaciones no repetidas entre los ítems son correlaciones estadísticamente no significativas ( $p > 0.05$ ) entre ellos, especialmente la correlación del ítem 24 con el resto de los ítems. El instrumento de medición no es válido en contenido, pero si eliminamos el ítem 24, se logra la validez de contenido del instrumento.

**Tabla 6**

*Matriz de correlaciones entre los ítems de la Metodología de la enseñanza*

Ítem	P1	P2	P3	P5	P7	P11	P13	P16	P20	P24
P1	1,000	,719	,416	,644	,571	,568	,509	,510	,184	-,177
P2	,719	1,000	,488	,626	,643	,636	,570	,510	,190	-,239
P3	,416	,488	1,000	,315	,408	,395	,301	,253	,205	-,184
P5	,644	,626	,315	1,000	,582	,614	,608	,531	,202	-,257
P7	,571	,643	,408	,582	1,000	,636	,666	,585	,089	-,288
P11	,568	,636	,395	,614	,636	1,000	,613	,492	,139	-,222
P13	,509	,570	,301	,608	,666	,613	1,000	,590	,176	-,267
P16	,510	,510	,253	,531	,585	,492	,590	1,000	,150	-,249
P20	,184	,190	,205	,202	,089	,139	,176	,150	1,000	-,005
P24	-,177	-,239	-,184	-,257	-,288	-,222	-,267	-,249	-,005	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Valides de los indicadores de la variable Aprendizaje Conceptual. - Se tomaron todos sus ítems 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 y 33 correspondientes a este indicador.

Se observa en la Tabla 7 que la mayoría de las correlaciones no repetidas entre los ítems para el indicador Aprendizaje Conceptual en la Institución Educativa en estudio presentan correlaciones estadísticamente no significativas ( $p > 0.05$ ) entre ellos, especialmente las correlaciones de los ítems 32, 31, y 29 con el resto de los ítems. Entonces el instrumento de medición para este indicador no es válido en contenido, pero si eliminamos estos ítems se logra la validez de contenido del instrumento de medición para el indicador mencionado.

**Tabla 7**

*Matriz de correlación entre los ítems del Aprendizaje Conceptual*

	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33
P26	1,000	,691	-,029	-,208	,195	-,017	-,054	,213
P27	,691	1,000	-,062	-,169	,220	-,054	-,042	,374
P28	-,029	-,062	1,000	,287	,052	,220	,400	-,078
P29	-,208	-,169	,287	1,000	,040	,327	,182	-,053
P30	,195	,220	,052	,040	1,000	-,226	-,048	,225
P31	-,017	-,054	,220	,327	-,226	1,000	,212	-,329
P32	-,054	-,042	,400	,182	-,048	,212	1,000	-,175
P33	,213	,374	-,078	-,053	,225	-,329	-,175	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Valides de los indicadores de la variable Aprendizaje Procedimental. - Se tomaron todos sus ítems 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, y 45 correspondientes a este indicador.

Se observa en la Tabla 8 que la mayoría de las correlaciones no repetidas entre los ítems para el indicador Aprendizaje Procedimental en la Institución Educativa en estudio presentan correlaciones estadísticamente no significativas ( $p > 0.05$ ) entre ellos, especialmente

las correlaciones de ítem 38 y 37, con el resto de los ítems. Entonces el instrumento de medición para este indicador no es válido en contenido, pero si eliminamos este Ítem se logra la validez de contenido del instrumento de medición para el indicador mencionado.

**Tabla 8**

*Matriz de correlación entre los ítems del Aprendizaje Procedimental*

	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	P44	P45
P34	1,000	,146	,297	-,137	-,091	,110	,065	-,002	-,046	,142	,289	,293
P35	,146	1,000	,162	,254	,200	,002	,129	,094	,178	-,165	-,016	,109
P36	,297	,162	1,000	,059	-,127	,141	,144	,039	,059	,033	,261	,216
P37	-,137	,254	,059	1,000	,167	,171	-,026	,346	,250	-,115	-,122	-,023
P38	-,091	,200	-,127	,167	1,000	,223	,138	,137	,095	-,012	-,050	,015
P39	,110	,002	,141	,171	,223	1,000	,266	,158	,009	,181	,175	,142
P40	,065	,129	,144	-,026	,138	,266	1,000	,011	,371	,242	,056	,038
P41	-,002	,094	,039	,346	,137	,158	,011	1,000	,355	,034	,029	,057
P42	-,046	,178	,059	,250	,095	,009	,371	,355	1,000	,150	-,012	-,023
P43	,142	-,165	,033	-,115	-,012	,181	,242	,034	,150	1,000	,268	,074
P44	,289	-,016	,261	-,122	-,050	,175	,056	,029	-,012	,268	1,000	,416
P45	,293	,109	,216	-,023	,015	,142	,038	,057	-,023	,074	,416	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Valides de los indicadores de la variable Aprendizaje Actitudinal. - Se tomaron todos sus ítems (46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54 y 55) correspondientes a este indicador y se muestra en la Tabla 9 que; la mayoría de las correlaciones no repetidas entre los ítems para el indicador Aprendizaje Actitudinal de los alumnos de la Universidad Tecnológica del Perú son correlaciones estadísticamente no significativas ( $p > 0.05$ ) entre ellos, especialmente las correlaciones de ítem 55, 51, 48 y 47 con el resto de los ítems. Luego el instrumento de medición para este indicador no es válido en contenido, pero si eliminamos todos los ítems

que causan mayor efecto, se logra la validez de contenido del instrumento de medición para el indicador mencionado.

**Tabla 9**

*Matriz de correlación entre los ítems del aprendizaje Actitudinal*

	P46	P47	P48	P49	P50	P51	P52	P53	P54	P55
P46	1,000	-,021	,094	,262	,157	-,036	,296	,143	,194	-,167
P47	-,021	1,000	,419	-,040	-,046	-,047	-,042	-,095	-,054	,296
P48	,094	,419	1,000	-,011	-,073	,051	-,015	-,047	-,170	,301
P49	,262	-,040	-,011	1,000	,398	-,056	,427	,279	,417	-,153
P50	,157	-,046	-,073	,398	1,000	-,009	,318	,315	,193	-,022
P51	-,036	-,047	,051	-,056	-,009	1,000	-,027	,037	-,040	,104
P52	,296	-,042	-,015	,427	,318	-,027	1,000	,225	,512	-,044
P53	,143	-,095	-,047	,279	,315	,037	,225	1,000	,443	,046
P54	,194	-,054	-,170	,417	,193	-,040	,512	,443	1,000	,068
P55	-,167	,296	,301	-,153	-,022	,104	-,044	,046	,068	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Confiabilidad de los instrumentos de medición. - Para determinar el grado de confiabilidad del instrumento de medición se hizo uso del Coeficiente **Alfa de Cronbach**, definida Hernández; por requerir solo una administración del instrumento de medición y producir valores entre 0 y 1 (2013:3). Además, tiene la ventaja frente a otros estadígrafos por no requerir dividir en dos partes la muestra de ítems, solo se aplica la medición y se calcula el coeficiente (2013: c).

La fórmula por usar es:  $\alpha = \frac{m \cdot \bar{r}}{1 + \bar{r} \cdot (m - 1)}$

Donde:

$$\bar{r} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k r_i \text{ Es el promedio de correlaciones entre ítems}$$

m: Es el número de ítems

$$k = \frac{m(m-1)}{2} \text{ Es el número de correlaciones no repetidas o no excluidas}$$

Para determinar el **Coefficiente Alfa de Cronbach** a partir de la Matriz de correlaciones de los ítems correspondiente a las variables y sus indicadores se hará uso del Software Estadístico SPSS 25. El criterio para que un instrumento de medición de un indicador tenga una confiabilidad aceptable el “Coeficiente alfa de Cronbach debe ser mayor que **0.700**” (Hernández et al., 2014,p. 451); así mismo indica que este mayor valor revela una fuerte relación entre las variables y si es menor a este valor significa que muestra una débil relación, aunque aceptable. Lo que define como no aceptable es un valor menor de 0.005.

Observaciones. Por el análisis hecho a la matriz de correlación anterior, los ítems 24, 29, 31, 32, 37, 38, 47, 48, 51, y 55, no serán incluidos en el análisis de la confiabilidad del instrumento de medición de estas variables y de sus indicadores por cuanto estos ítems serán eliminados para lograr la validez de contenido de los indicadores de las variables.

Confiabilidad de los indicadores de la variable metodología de la enseñanza. - Se determinó el **Coefficiente Alfa de Cronbach** a partir de la Matriz de correlaciones de los ítems correspondiente a los indicadores de la variable Metodología de la Enseñanza haciendo uso del Software Estadístico SPSS 25, obteniendo:

Alfa de Cronbach = 0.948 para los 24 ítems.

Cálculo del coeficiente alfa de Cronbach:

$$\alpha = \frac{m\bar{r}}{1 + \bar{r} \cdot (m - 1)} ; \text{ donde } \bar{r} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k r_i$$

$$\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k r_i = 0.07556 \Rightarrow \alpha = \frac{24(0.07556)}{1+(0.07556)(24-1)} = 0.948$$

Observamos que el coeficiente Alfa de Cronbach para este indicador de la variable Metodología de la Enseñanza está **muy cerca de 1**, lo cual significa que el instrumento para dichos indicadores o dimensiones son altamente **confiables**.

Confiabilidad de los indicadores de la variable aprendizaje de la matemática. - Se determinó el **Coefficiente Alfa de Cronbach** a partir de la matriz de correlaciones de los ítems de la variable Aprendizaje de las Matemáticas haciendo uso del Software SPSS 25.

Alfa de Cronbach = 0.766 para los 21 ítems.

Cálculo del coeficiente alfa de Cronbach:

$$\alpha = \frac{m\bar{r}}{1 + \bar{r} \cdot (m - 1)} ; \text{ donde } \bar{r} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k r_i$$

$$\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k r_i = 0.07556 \Rightarrow \alpha = \frac{21(0.07556)}{1+(0.07556)(21-1)} = 0.766$$

Observamos que el coeficiente Alfa de Cronbach para este indicador de Aprendizaje de Matemáticas es mayor a **0.700** y **muy cerca de 0.8**, lo cual significa que el instrumento para dichos indicadores o dimensiones son altamente aceptables y confiables.

Sin embargo, la investigación busca conocer el impacto de la metodología sobre los indicadores del aprendizaje Conceptual, Procedimental y Actitudinal en matemáticas.

Confiabilidad de los indicadores de la variable aprendizaje conceptual. - Se determinó el **Coefficientes Alfa de Cronbach** a partir de la Matriz de correlaciones de los ítems correspondientes a los indicadores de la variable Aprendizaje Conceptual, haciendo uso del Software Estadístico SPSS 25, obteniendo:

Alfa de Cronbach = 0.536 para los 5 ítems.

Cálculo del coeficiente alfa de Cronbach:

$$\alpha = \frac{m\bar{r}}{1 + \bar{r} \cdot (m - 1)} ; \text{ donde } \bar{r} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k r_i$$

$$\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k r_i = 0.4259 \Rightarrow \alpha = \frac{5(0.4259)}{1+(0.4259)(5-1)} = 0.536$$

Observamos que el coeficiente Alfa de Cronbach para los indicadores de la variable Aprendizaje Conceptual es mayor a **0.500** lo cual significa entonces que el instrumento para dichos indicadores o dimensiones son aceptables y **confiables**.

La baja en el coeficiente es explicada por Hernández (2013) “reducir el número de ítem para mejorar el coeficiente de Cronbach está permitido por el mismo análisis de correlación, pero eliminar ítems sin sustento afecta al coeficiente” (p.118).

Confiabilidad de los indicadores de la variable aprendizaje procedimental. - Se determinó el **Coefficiente Alfa de Cronbach** a partir de la Matriz de correlaciones de los ítems correspondiente a los indicadores de la variable Aprendizaje Procedimental haciendo uso del Software Estadístico SPSS 25, obteniendo:

Alfa de Cronbach = 0.585 para los 10 ítems.

Cálculo del coeficiente alfa de Cronbach:

$$\alpha = \frac{m\bar{r}}{1 + \bar{r} \cdot (m - 1)} ; \text{ donde } \bar{r} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k r_i$$

$$\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k r_i = 0.1398 \Rightarrow \alpha = \frac{10(0.1398)}{1+(0.1398)(10-1)} = 0.585$$

Observamos que el coeficiente Alfa de Cronbach para los indicadores de la variable Aprendizaje Procedimental es mayor a **0.500** lo cual significa que el instrumento para dichos indicadores o dimensiones son **confiables**.

Confiabilidad de los indicadores de la variable aprendizaje actitudinal. - Se determinó el **Coefficiente Alfa de Cronbach** a partir de la Matriz de correlaciones de los ítems correspondientes a los indicadores de la variable Aprendizaje Actitudinal haciendo uso del Software Estadístico SPSS 25, obteniendo:

Alfa de Cronbach = 0.726 para los 6 ítems.

Cálculo del coeficiente alfa de Cronbach:

$$\alpha = \frac{m\bar{r}}{1 + \bar{r} \cdot (m - 1)} ; \text{ donde } \bar{r} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k r_i$$

$$\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k r_i = 0.352 \Rightarrow \alpha = \frac{6(0.352)}{1+(0.352)(6-1)} = 0.726$$

Observamos que el coeficiente Alfa de Cronbach para los indicadores de la variable Aprendizaje Actitudinal es mayor a **0.500** y superiores a 0.7 lo cual significa que el instrumento para dichos indicadores o dimensiones son altamente aceptables y **confiables**.

### 3.5 Procedimientos

Poder interpretar los resultados que un conjunto de datos pueda representar; hace necesario el uso de la estadística descriptiva, para hacer una selección de información y poder presentarlo en forma adecuada, en el sentido más estricto poder inferir sobre una población; por ello se hace necesaria “la selección de una muestra representativa de esta población con la cual podamos analizar e interpretar a la población”. (Hernández et al., 2014, p. 299)

Igualmente se hace necesario el uso de la estadística inferencial como un instrumento de aplicación a la data seleccionada. Al respecto Hernández (2014) hace una selección de los procedimientos o pruebas estadísticas considerando las preguntas a responder, “el número de variables, tipo de datos y selección de la muestra” (p.324). Por lo que se puede afirmar que se busca con la investigación una respuesta tipo correlacional y con dos variables, una de tipo dependiente y otra de tipo independiente; con datos ordinales y por medio de una razón y no por intervalos; a lo que se sugiere Hernández (2014) “hacer uso del coeficiente de contingencia o Phi, el coeficiente de rangos ordenados de Spearman o coeficiente de rangos ordenados de Kendall, el coeficiente de correlación de Pearson y la regresión lineal” (p.322).

Que, definida la variable dependiente e independiente, la prueba no considera esta determinación, sino que establece un grado de relación entre variables por lo que estableciendo una distribución no normal se elige la prueba de correlación de Spearman.

Coefficiente de correlación de Spearman. - Sea  $x = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$  e  $y = (y_1, y_2, y_3, \dots, y_n)$  dos pares de variables.

En lugar de utilizar los valores precisos de las variables X e Y, los datos pueden ordenarse según su tamaño, importancia, etc. Utilizando los números 1, 2, 3, ..., n. a los cuales se les llama rangos de estas variables. Entonces el Coeficiente de Correlación por Rangos de Spearman que mide el grado de relación o asociación de estas variables están dados por

$$rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n D_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Donde:

$$D_i = R_{X_i} - R_{Y_i}$$

$R_{X_i}$  : Rango de la variable de la variable  $X$

$R_{Y_i}$  : Rango de la variable de la variable  $Y$

$n$  : Número de pares de valores  $(X;Y)$  o tamaño muestral.

### Prueba de Hipótesis:

$H_0: \rho = 0$  Entre las variables X e Y **no existe una relación significativa.**

$H_1: \rho \neq 0$  Entre las variables X e Y **existe una relación significativa.**

**Decisión:** Si  $\rho < \alpha$ , se rechaza  $H_0$ ; si el valor de significancia  $\rho$  correspondiente al coeficiente de correlación **rho** es menor que al nivel de significancia  $\alpha$ , se rechaza  $H_0$ .

Según Hernández (2014) “se acostumbra a tomar  $\alpha < 0.05$ , pero si se quiere mayor precisión y calidad se toma  $\alpha < 0.01$ ” (p. 322). a su vez refieren una tabla de Grado de relación e interpretación, en la que señalan que la variación entre -1 y +1 indica perfección

lineal positiva en un mismo sentido y negativa en sentido opuesto. Para esta investigación el programa arroja un nivel de significancia del 99% es decir menor a 0.01.

Otra alternativa para analizar la relación de dos variables es la prueba Chi Cuadrada que deja establecida la posición de la variable dependiente y la variable independiente con la misma distribución no normal que a continuación explicamos.

Coeficiente de correlación mediante la prueba Chi cuadrada.

Dado el CUADRO de Contingencia

$$\chi_0^2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k \frac{(O_{i,j} - e_{i,j})^2}{e_{i,j}}$$

A la sumatoria del lado derecho se le denomina estadístico de Chi-Cuadrado con corrección por continuidad y se utiliza cuando el CUADRO de contingencias es de  $2 \times 2$ .

### Decisión

Si  $\chi_0^2 > \chi_{(\alpha, (m-1)(k-1))}^2 = \chi_{\alpha}^2$  se rechaza  $H_0$ ,

**Dónde:**  $\chi_0^2$  es denominado valor calculado.

$\alpha$  Es el nivel de significancia a considerar, por ejemplo **0.05**

$\chi_{(\alpha, (m-1)(k-1))}^2 = \chi_{\alpha}^2$  Es el valor tabular correspondiente a la distribución

Chi-Cuadrado con  $(m-1)(k-1)$  grados de libertad con nivel de significancia  $\alpha$ .

$m$  Es el número de filas de la Tabla de contingencia

$k$  Es el número de columnas de la Tabla de contingencia

### 3.6 Análisis de datos

Para lograr los objetivos trazados en este trabajo de investigación; se hará en base a la validación de las siguientes pruebas de Hipótesis.

Hipótesis:

$H_0$ : Entre las variables X e Y **no existe una relación significativa.**

$H_1$ : Entre las variables X e Y **existe una relación significativa**.

Encontramos en la práctica docente que se da por entendido que la metodología de la enseñanza es la variable independiente y el aprendizaje de las Matemáticas la variable dependiente, por este motivo se decidió trabajar con el coeficiente de Spearman para poder dar una mejor explicación al caso de la Universidad Tecnológica del Perú.

Hipótesis Principal.  $H_1$ : La Metodología de la enseñanza influye significativamente en el Aprendizaje de las matemáticas en los alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

$H_0$ : La Metodología de la enseñanza no influye significativamente en el Aprendizaje de las matemáticas en los alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

Se observa en la Tabla 10; que  $\rho = 0.000 < \alpha = 0.05$ , (sin embargo, el software SPSS 25, da un alto grado de significancia al considerar  $\alpha = 0.01$ ) Rechazamos  $H_0$ , es decir que La Metodología de la Enseñanza influye significativamente en el Aprendizaje de Matemáticas de los alumnos de las carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica el Perú y como el coeficiente de correlación es mayor que cero ( $rho = 0.499$ ), esta relación es positiva.

**Tabla 10**

*Rango de Spearman-correlación entre metodología de enseñanza y aprendizaje de matemática*

Variables	Rho de Spearman	Metodología	Aprendizaje
Metodología de la Enseñanza	Coefficiente de correlación	1,000	,499**
	$\rho$ Sig. (bilateral)	.	,000
	N	152	152
Aprendizaje de las Matemáticas	Coefficiente de correlación	,499**	1,000
	$\rho$ Sig. (bilateral)	,000	.
	N	152	152

Fuente: Elaboración propia

Hipótesis Secundaria.  $H_1$ : La Metodología de la Enseñanza incide favorablemente en el Aprendizaje Conceptual de matemáticas en los alumnos del primer ciclo de las carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

$H_0$ : La Metodología de la Enseñanza no incide favorablemente en el Aprendizaje Conceptual de matemáticas en los alumnos del primer ciclo de las carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

Se observa en la Tabla 11 que  $\rho = 0.000 < \alpha = 0.05$ , (sin embargo, el software SPSS da un alto grado de significancia al considerar  $\alpha = 0.01$ ) Rechazamos  $H_0$ , es decir que la Metodología de la Enseñanza incide favorablemente en el Aprendizaje Conceptual de los Matemáticas en los alumnos de las carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú y como el coeficiente de correlación es mayor que cero ( $\rho = 0.368$ ), esta relación es positiva, pero de poco o débil impacto.

**Tabla 11**

*Rango de Spearman-correlación entre metodología de enseñanza y aprendizaje conceptual de matemática*

Variables	Rho de Spearman	Metodología	Aprendizaje
Metodología de la Enseñanza	Coefficiente de correlación	1,000	,368**
	$\rho$ Sig. (bilateral)	.	,000
	N	152	152
Aprendizaje de las Matemáticas	Coefficiente de correlación	,368**	1,000
	$\rho$ Sig. (bilateral)	,000	.
	N	152	152

Fuente: Elaboración propia

Hipótesis Secundaria.  $H_2$ : La Metodología de la Enseñanza influye significativamente en el aprendizaje Procedimental de los Matemáticas en los alumnos del primer ciclo de las carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

$H_0$ : La Metodología de la Enseñanza no influye significativamente en el aprendizaje Procedimental de los Matemáticas en los alumnos del primer ciclo de las carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

Se observa en la Tabla 12 que  $\rho = 0.000 < \alpha = 0.01$ , (sin embargo, el software SPSS da un alto grado de significancia al considerar  $\alpha = 0.01$ ) Rechazamos  $H_0$ , es decir que la Metodología de la enseñanza influye significativamente en el Aprendizaje Procedimental de las Matemáticas en los alumnos de las carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú y como el coeficiente de correlación es mayor que cero ( $\rho = 0.390$ ), esta relación es positiva e igualmente de poco o débil impacto.

**Tabla 12**

*Rango de Spearman-correlación entre metodología de enseñanza y aprendizaje procedimental de matemática*

Variables	Rho de Spearman	Metodología	Aprendizaje
Metodología de la Enseñanza	Coeficiente de correlación $\rho$ Sig. (bilateral) N	1,000 . 152	,390** ,000 152
Aprendizaje de las Matemáticas	Coeficiente de correlación $\rho$ Sig. (bilateral) N	,390** ,000 152	1,000 . 152

Fuente: Elaboración propia.

Hipótesis Secundaria.  $H_3$ : La Metodología de la enseñanza aplicada a las matemáticas ejerce gran influencia en el Aprendizaje Actitudinal de los alumnos del primer ciclo de las carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

**H<sub>0</sub>:** La Metodología de la enseñanza aplicada a las matemáticas no ejerce gran influencia en el Aprendizaje Actitudinal de los alumnos del primer ciclo de las carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.

Se observa en la Tabla 13 que  $\rho = 0.000 < \alpha = 0.01$ , (el software SPSS da un alto grado de significancia (99%) al considerar  $\alpha = 0.01$ ) Rechazamos **H<sub>0</sub>**, es decir que la Metodología de la Enseñanza ejerce una gran influencia en el Aprendizaje Actitudinal de los alumnos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú y como el coeficiente de correlación es mayor que cero ( $\rho = 0.705$ ), esta relación positiva es directa y según Martínez (2019) tiene un gran impacto por considerar su escala de 0.7 a 0.8 como muy influyente y se puede decir que el aprendizaje de matemáticas es explicado por el aprendizaje actitudinal influenciado por la metodología de enseñanza sugerida por la UTP.

**Tabla 13**

*Rango de Spearman-correlación entre la metodología de la enseñanza y aprendizaje actitudinal de matemática*

VARIABLES	Rho de Spearman	Metodología	Aprendizaje
Metodología de la Enseñanza	Coefficiente de correlación $\rho$ Sig. (bilateral)	1,000 .	,705** ,000
	N	152	152
Aprendizaje de las Matemáticas	Coefficiente de correlación $\rho$ Sig. (bilateral)	,705** ,000	1,000 .
	N	152	152

Fuente: Elaboración propia.

#### IV. Resultados

Validez y Confiabilidad de los instrumentos. – El cuestionario compuesto por 55 ítems, muestra las siguientes frecuencias para cada ítem.

Se observa en la Tabla 14 que el 56% de alumnos indica que su docente inicia la primera clase del curso preguntando por los saberes previos y decidir si están preparados para entender la clase o hacer un recordatorio de todo lo que necesitan para comenzar la primera clase, que hay un 16% de alumnos que indica que el docente inicia la clase sin percatarse si el alumno se encuentra con los conceptos básicos para entender el curso; este porcentaje indica que no todos los docentes se preocupan por el nivel con el que llegan sus alumnos.

**Tabla 14**

*El docente inicia la clase averiguando si el alumno tiene conceptos básicos para entender la clase*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	10	6.6	6.6	6.6
Casi nunca	14	9.2	9.2	15.8
A veces	42	27.6	27.6	43.4
Casi siempre	42	27.6	27.6	71.1
Siempre	44	28.9	28.9	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente Tabla 15 referida a cualquier otra clase desarrollada durante el ciclo, la indicación del 71% de alumnos refiere que el docente inicia una clase preguntando sobre lo hecho en la clase anterior, luego repasa desarrollando un ejercicio y el 28% de alumnos señala que el docente continúa o retoma la clase asumiendo que todos los alumnos repasaron o estudiaron en base a los ejercicios que deja como tarea por lo que no necesita repasar o recordar lo hecho la clase anterior.

**Tabla 15**

*El docente inicia la clase retroalimentando lo aprendido en la clase anterior como repaso*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	3	2.0	2.0	2.0
Casi nunca	9	5.9	5.9	7.9
A veces	31	20.4	20.4	28.3
Casi siempre	40	26.3	26.3	54.6
Siempre	69	45.4	45.4	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 16 que el 69% de alumnos percibe aun docente que se ha preparado para hacer la clase y el 31% de alumnos no aprecia a un docente que ha preparado su clase.

**Tabla 16**

*El docente planifica su clase, trae material y ejercicios*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	4	2.6	2.6	2.6
Casi nunca	12	7.9	7.9	10.5
A veces	31	20.4	20.4	30.9
Casi siempre	44	28.9	28.9	59.9
Siempre	61	40.1	40.1	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 17 que el 75% de alumnos considera que las clases son una secuencia de conocimientos y observa que todo lo aprendido en las clases anteriores le permiten entender la siguiente clase, por el contrario, un 23% de alumnos no aprecia las clases como una secuencia de información.

**Tabla 17***La clase es una secuencia ordenada de información*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	4	2.6	2.6	2.6
Casi nunca	15	9.9	9.9	12.6
A veces	17	11.2	11.3	23.8
Casi siempre	44	28.9	29.1	53.0
Siempre	71	46.7	47.0	100.0
Total	151	99.3	100.0	
Perdidos				
Sistema	1	0.7		
Total	152	100.0		

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 18 que al 73% de alumnos se les muestra y define la nomenclatura a usar y que entiende o reconoce el concepto matemático, que el 26% de alumnos no entiende la nomenclatura, a pesar de que el docente explica el concepto no llega a entenderlo.

**Tabla 18***El docente define la simbología a usar y lo entiende*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	4	2.6	2.6	2.6
Casi nunca	7	4.6	4.6	7.2
A veces	29	19.1	19.1	26.3
Casi siempre	40	26.3	26.3	52.6
Siempre	72	47.4	47.4	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 19 muestra que el 72% de alumnos refiere que el docente se hace entender y tiene el concepto claro, pero el 27% de alumnos no entiende la forma como explica y no llega a enlazar sus conceptos previos con los nuevos conceptos que explica el docente.

**Tabla 19**

*El lenguaje que usa al explicar es sencillo, claro y lo entiende*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	8	5.3	5.3	5.3
Casi nunca	11	7.2	7.2	12.5
A veces	23	15.1	15.1	27.6
Casi siempre	48	31.6	31.6	59.2
Siempre	62	40.8	40.8	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 20 muestra que el 71% de alumnos recibe retroalimentación por parte del docente, como seguimiento del aprendizaje; y el 14% no recibe esta retroalimentación.

**Tabla 20**

*El docente hace un alto a la clase y pregunta si se le está entendiendo*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	8	5.3	5.3	5.3
Casi nunca	13	8.6	8.6	13.9
A veces	21	13.8	13.9	27.8
Casi siempre	35	23.0	23.2	51.0
Siempre	74	48.7	49.0	100.0
Total	151	99.3	100.0	
Perdidos Sistema	1	0.7		
Total	152	100.0		

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 21 muestra a un 84% de alumnos que entiende la teoría no solo por la explicación del docente sino por presentar en la pizarra con un ejercicio sencillo que facilita la comprensión y solo el 15% de alumnos no entiende al docente la parte teórica.

**Tabla 21**

*Se le explica la teoría con un ejercicio practico*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Casi nunca	3	2.0	2.0	2.0
A veces	20	13.2	13.2	15.2
Casi siempre	46	30.3	30.5	45.7
Siempre	82	53.9	54.3	100.0
Total	151	99.3	100.0	
Perdidos Sistema	1	0.7		
Total	152	100.0		

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 22 que más del 86% de alumnos recibe la explicación por medio de un PPT que facilita la explicación o la teoría del tema tratado y solo el 12% de alumnos no lo entiende aún se le muestre graficas que facilitan la teoría.

**Tabla 22**

*Se le explica la teoría con ayuda de diapositivas que aclaran el tema*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Casi nunca	2	1.3	1.3	1.3
A veces	18	11.8	11.8	13.2
Casi siempre	38	25.0	25.0	38.2
Siempre	94	61.8	61.8	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 23 muestra a un 76% de alumnos que recibe la explicación de la solución de ejercicios por medio de PPT como recurso virtual y un 23% indica que no recibe esta ayuda virtual, puede ser que el docente use la pizarra y explique detalladamente el ejercicio, pero, no recibe el apoyo virtual de ejercicios desarrollados.

**Tabla 23**

*Se resuelve ejercicios básicos con ayuda de diapositivas*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	2	1.3	1.3	1.3
Casi nunca	4	2.6	2.6	3.9
A veces	30	19.7	19.7	23.7
Casi siempre	41	27.0	27.0	50.7
Siempre	75	49.3	49.3	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 24 muestra a un 81% de alumnos que indica recibir un método para resolver el ejercicio y solo el 15% no considera la explicación del docente como un método de solución.

**Tabla 24**

*El docente tiene un método para resolver ejercicios paso a paso*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	1	0.7	0.7	0.7
Casi nunca	6	3.9	3.9	4.6
A veces	21	13.8	13.8	18.4
Casi siempre	43	28.3	28.3	46.7
Siempre	81	53.3	53.3	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la tabla 25 que el 57% de alumnos participa de la clase resolviendo ejercicios en la pizarra, la práctica de la metodología no logra que este porcentaje sea mayor ya que es importante considerar que el 42% no participa o no tiene oportunidad de hacerlo.

**Tabla 25**

*Hace participar a los alumnos al resolver ejercicios*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	3	2.0	2.0	2.0
Casi nunca	21	13.8	13.8	15.8
A veces	41	27.0	27.0	42.8
Casi siempre	49	32.2	32.2	75.0
Siempre	38	25.0	25.0	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 26 hace referencia a la participación de los alumnos en la pizarra o contestando preguntas del docente ya que el 60% de alumnos se siente apoyado por el docente al recibir retroalimentación de la clase y el 32% de alumnos no participa.

**Tabla 26**

*Si se equivoca el alumno, retroalimenta la información y lo ayuda*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	3	2.0	2.0	2.0
Casi nunca	13	8.6	8.6	10.5
A veces	34	22.4	22.4	32.9
Casi siempre	45	29.6	29.6	62.5
Siempre	57	37.5	37.5	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 27 que el 40% de alumnos participa en forma grupal resolviendo ejercicios y más del 50% de alumnos no realiza talleres porque el docente no los promueve, no tiene como estrategia hacerlo o simplemente no tiene tiempo para hacerlo, por lo que no está siguiendo el modelo de enseñanza que promueve la universidad.

**Tabla 27**

*Forma grupos para resolver ejercicios en clase*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	19	12.5	12.5	12.5
Casi nunca	28	18.4	18.4	30.9
A veces	44	28.9	28.9	59.9
Casi siempre	31	20.4	20.4	80.3
Siempre	30	19.7	19.7	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 28 indica que el 68% de alumnos realiza los ejercicios que promueve el docente en forma secuencial; desde lo básico hasta ejercicios con mayor grado de dificultad y un 31% de alumnos no les parece que los problemas propuestos sean básicos y no pueden resolverlos.

**Tabla 28**

*Propone ejercicios con un nivel básico y medio que puede resolverlo*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Casi nunca	6	3.9	3.9	3.9
A veces	42	27.6	27.6	31.6
Casi siempre	47	30.9	30.9	62.5
Siempre	57	37.5	37.5	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 29 que el 67% de alumnos está siguiendo al docente y tiene la confianza para solicitarle que vuelva a explicar y el 32% no tiene la confianza de solicitar que vuelva a explicar; tal vez el docente no muestra la predisposición de absolver dudas.

**Tabla 29**

*Si no está entendiendo, solicita que vuelva a explicar*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	5	3.3	3.3	3.3
Casi nunca	12	7.9	7.9	11.2
A veces	33	21.7	21.7	32.9
Casi siempre	47	30.9	30.9	63.8
Siempre	55	36.2	36.2	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la tabla 30 que el 56% de alumnos interactúa con su docente ya sea mediante la solución de ejercicios o preguntas que el docente responde y el 43% de alumnos no interactúa con su docente.

**Tabla 30**

*El docente interactúa con cada grupo y lo ayuda*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	13	8.6	8.6	8.6
Casi nunca	17	11.2	11.2	19.7
A veces	36	23.7	23.7	43.4
Casi siempre	41	27.0	27.0	70.4
Siempre	45	29.6	29.6	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 31 indica que el 67% de alumnos tiene un docente que se preocupa por que estén entendiendo el tema o en profundizar sobre el tema o nivel de preguntas y el 32% de alumnos no percibe que su docente se preocupa por su aprendizaje o no recibe el apoyo del docente.

**Tabla 31**

*Pregunta si se entendió o si quieren reforzar el tema*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	6	3.9	3.9	3.9
Casi nunca	13	8.6	8.6	12.5
A veces	30	19.7	19.7	32.2
Casi siempre	39	25.7	25.7	57.9
Siempre	64	42.1	42.1	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 32 muestra al 80% de alumnos indicando que las preguntas que hacen los alumnos reciben una respuesta del docente, en todo caso el docente es receptivo ante las preguntas de los alumnos y responde las dudas, por el contrario, el 19% de alumnos no tiene la percepción que el docente ha contestado la pregunta o simplemente deja la duda.

**Tabla 32**

*El docente responde cualquier pregunta de los alumnos*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Casi nunca	6	3.9	3.9	3.9
A veces	24	15.8	15.8	19.7
Casi siempre	36	23.7	23.7	43.4
Siempre	86	56.6	56.6	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 33 que el 40% de alumnos percibe que al participar durante la clase es evaluado, por el contrario, el 59% de alumnos participa de la clase y es consciente que no será mal evaluado o bien evaluado porque lo toma como un apoyo del docente.

**Tabla 33**

*Los alumnos resuelven en la pizarra y el docente lo evalúa*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	16	10.5	10.5	10.5
Casi nunca	25	16.4	16.4	27.0
A veces	50	32.9	32.9	59.9
Casi siempre	33	21.7	21.7	81.6
Siempre	28	18.4	18.4	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 34 que el 70% de alumnos recibe retroalimentación antes de acabar con la clase mediante un resumen o la resolución de un ejercicio a modo de cerrar las ideas y solo el 28% de alumnos no, por lo que no todos los docentes siguen con el modelo propuesto.

**Tabla 34**

*Termina la clase retroalimentando con un ejercicio lo aprendido*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	4	2.6	2.6	2.6
Casi nunca	12	7.9	7.9	10.5
A veces	28	18.4	18.4	28.9
Casi siempre	59	38.8	38.8	67.8
Siempre	49	32.2	32.2	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 35 que el 30% de alumnos recibe material o encuentra material del curso para repasar, sin embargo, el 69% de alumnos no recibe material, pero esto no implica que no tenga material porque la plataforma de la universidad entrega material del curso.

**Tabla 35**

*Entrega material para resolver en casa*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	34	22.4	22.4	22.4
Casi nunca	37	24.3	24.3	46.7
A veces	34	22.4	22.4	69.1
Casi siempre	26	17.1	17.1	86.2
Siempre	21	13.8	13.8	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 36 indica que el 56% de alumnos termina la clase con la sensación de haber aprendido y el 40% de alumnos termina la clase con dudas o de no haber aprendido la clase.

**Tabla 36**

*Al terminar la clase está motivado porque aprendió el tema*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	7	4.6	4.6	4.6
Casi nunca	18	11.8	11.9	16.6
A veces	39	25.7	25.8	42.4
Casi siempre	45	29.6	29.8	72.2
Siempre	42	27.6	27.8	100.0
Total	151	99.3	100.0	
Perdidos Sistema	1	0.7		
Total	152	100.0		

Fuente: Elaboración propia.

Se complementa la Tabla 37 con la Tabla 32 en el sentido que hay un 36% de alumnos que de todas maneras no está satisfecho con la clase porque lo aprendido es poco.

**Tabla 37**

*Al terminar la clase está preocupado porque entendió muy poco*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	21	13.8	13.9	13.9
Casi nunca	40	26.3	26.5	40.4
A veces	49	32.2	32.5	72.8
Casi siempre	31	20.4	20.5	93.4
Siempre	10	6.6	6.6	100.0
Total	151	99.3	100.0	
Perdidos Sistema	1	0.7		
Total	152	100.0		

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 38 muestra al 71% de alumnos que recibe material y con las anotaciones que hace considera que es suficiente, pero el 27% no considera que el material es suficiente.

**Tabla 38**

*Sus anotaciones y el material del docente lo ayudaran a entender*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Casi nunca	8	5.3	5.3	5.3
A veces	33	21.7	22.0	27.3
Casi siempre	66	43.4	44.0	71.3
Siempre	43	28.3	28.7	100.0
Total	150	98.7	100.0	
Perdidos Sistema	2	1.3		
Total	152	100.0		

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 39 muestra que un 54% de alumnos no tiene los conceptos previos necesarios para entender la clase y necesita recibir retroalimentación de matemática básica.

**Tabla 39**

*Lo aprendido en el colegio le ayuda a entender la clase*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	14	9.2	9.2	9.2
Casi nunca	36	23.7	23.7	32.9
A veces	45	29.6	29.6	62.5
Casi siempre	35	23.0	23.0	85.5
Siempre	22	14.5	14.5	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 40 que el 54% de alumnos no reconoce la nomenclatura matemática y es necesario que el docente explique las nomenclaturas y definir las para que el alumno comprenda su significado y entienda un ejercicio.

**Tabla 40**

*Reconoce en un ejercicio la simbología que aprendió en el colegio*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	5	3.3	3.3	3.3
Casi nunca	25	16.4	16.6	19.9
A veces	54	35.5	35.8	55.6
Casi siempre	39	25.7	25.8	81.5
Siempre	28	18.4	18.5	100.0
Total	151	99.3	100.0	
Perdidos Sistema	1	0.7		
Total	152	100.0		

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 41 que solo un 14% de alumnos recuerda un símbolo o nomenclatura y debe hacer un recordatorio sobre el significado de la nomenclatura a usar.

**Tabla 41**

*Reconoce la simbología, pero aún no lo entiende*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	22	14.5	14.5	14.5
Casi nunca	52	34.2	34.2	48.7
A veces	56	36.8	36.8	85.5
Casi siempre	20	13.2	13.2	98.7
Siempre	2	1.3	1.3	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 42 que aproximadamente la mitad de la clase tiene el concepto previo para entender una nueva nomenclatura y la otra mitad debe de trabajarse previamente antes de explicar una nueva nomenclatura.

**Tabla 42**

*Si se le explican un concepto por primera vez, no puede entenderlo*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	22	14.5	14.6	14.6
Casi nunca	49	32.2	32.5	47.0
A veces	56	36.8	37.1	84.1
Casi siempre	15	9.9	9.9	94.0
Siempre	9	5.9	6.0	100.0
Total	151	99.3	100.0	
Perdidos Sistema	1	0.7		
Total	152	100.0		

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 43 que solo la mitad aproximadamente necesita que vuelvan a explicarle y coincide con las tablas referentes a los saberes previos y al esfuerzo que hace el docente por tratar que lo entiendan.

**Tabla 43**

*Cuando no entiende lo que esta explicando el docente, pide que le vuelvan a explicar*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	7	4.6	4.6	4.6
Casi nunca	25	16.4	16.4	21.1
A veces	53	34.9	34.9	55.9
Casi siempre	41	27.0	27.0	82.9
Siempre	26	17.1	17.1	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 44 que el 54% de alumnos no puede entender al docente y concuerda con los saberes previos, así como el otro 50% en promedio que tiene base en matemáticas, se ayuda de los PPT del docente y de sus anotaciones.

**Tabla 44**

*La explicación del docente no es sencilla*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	28	18.4	18.4	18.4
Casi nunca	56	36.8	36.8	55.3
A veces	38	25.0	25.0	80.3
Casi siempre	21	13.8	13.8	94.1
Siempre	9	5.9	5.9	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 45 que el 43% de alumnos tiene problemas para retener lo explicado en clase y es un indicador que no necesariamente pase por memorizar una fórmula.

**Tabla 45**

*Le cuesta memorizar fórmulas o recordar conceptos*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	19	12.5	12.6	12.6
Casi nunca	48	31.6	31.8	44.4
A veces	60	39.5	39.7	84.1
Casi siempre	17	11.2	11.3	95.4
Siempre	7	4.6	4.6	100.0
Total	151	99.3	100.0	
Perdidos Sistema	1	0.7		
Total	152	100.0		

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 46 que solo el 43% de alumnos complementa sus saberes previos con los nuevos conceptos que se enseña, haciendo coincidir otras tablas referentes a la base matemática que debe tener un alumno del curso de matemáticas para ingeniería.

**Tabla 46**

*Entiende la clase por la explicación del docente al complementar lo que sabe del colegio*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	7	4.6	4.6	4.6
Casi nunca	27	17.8	17.8	22.4
A veces	51	33.6	33.6	55.9
Casi siempre	42	27.6	27.6	83.6
Siempre	25	16.4	16.4	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 47 muestra la importancia que el alumno le da al material docente; 69% de alumnos trabaja con el material del docente, pero tal vez el resto de los alumnos no entienda el material o necesita mejor material que le ayude a entender.

**Tabla 47**

*El material del docente es necesario para repasar*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	3	2.0	2.0	2.0
Casi nunca	10	6.6	6.6	8.6
A veces	34	22.4	22.4	30.9
Casi siempre	56	36.8	36.8	67.8
Siempre	49	32.2	32.2	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 48 que el 50% de alumnos trabaja con sus apuntes de clase y los considera necesarios para su aprendizaje, tal vez el resto de los alumnos al no tener conceptos previos no tiene buenos apuntes que le ayuden por lo que debe preferir un libro.

**Tabla 48**

*Necesita de sus apuntes para resolver el ejercicio*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	3	2.0	2.0	2.0
Casi nunca	17	11.2	11.2	13.2
A veces	55	36.2	36.2	49.3
Casi siempre	54	35.5	35.5	84.9
Siempre	23	15.1	15.1	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 49 muestra un 69% de alumnos que al prepararse para una práctica o examen tienen al material docente como suficiente, un 8% puede referirse a que no es suficiente el material y deba leer un libro. Un 22% considera que es un complemento y necesariamente necesita otro material para estudiar.

**Tabla 49**

*El material del docente es necesario para repasar*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	3	2.0	2.0	2.0
Casi nunca	10	6.6	6.6	8.6
A veces	34	22.4	22.4	30.9
Casi siempre	56	36.8	36.8	67.8
Siempre	49	32.2	32.2	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Probablemente un 26% de alumnos muestra en la Tabla 46 que es necesario hacer una captura de pantalla por lo resuelto por el docente, pero que al tratar de estudiar no le encuentra sentido o simplemente no le sirve, por ello la mayoría no accede a este recurso.

**Tabla 50**

*Hace uso de las capturas de la clase por el celular, pero a veces no lo entiende*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	18	11.8	11.8	11.8
Casi nunca	44	28.9	28.9	40.8
A veces	49	32.2	32.2	73.0
Casi siempre	28	18.4	18.4	91.4
Siempre	13	8.6	8.6	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 51 que el 50% de alumnos considera necesario el internet para estudiar y complementar lo visto en clase y hay un 8% que no accede a este recurso.

**Tabla 51**

*Hace uso del internet para buscar una mejor explicación del tema*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	12	7.9	7.9	7.9
Casi nunca	19	12.5	12.5	20.4
A veces	44	28.9	28.9	49.3
Casi siempre	34	22.4	22.4	71.7
Siempre	43	28.3	28.3	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 52 que el 29% de alumnos participa de un taller o tutoría, después de su clase, siendo un recurso gratuito y a disponibilidad del alumno, es sorprendente que el 42% no lo use, puede ser que la tutoría o taller no sea el adecuado o la persona encargada de hacerlo no se explique bien o probablemente desanime al alumno.

**Tabla 52**

*Hace uso de los talleres y/o tutorías para entender mejor la clase*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	29	19.1	19.1	19.1
Casi nunca	36	23.7	23.7	42.8
A veces	42	27.6	27.6	70.4
Casi siempre	25	16.4	16.4	86.8
Siempre	20	13.2	13.2	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 53 que el 30% de alumnos participa en forma grupal o forma grupos de estudio, esto pasa por la socialización entre alumnos o la facilidad de un alumno para integrarse a un grupo.

**Tabla 53**

*Forma grupos de estudio con los alumnos de la clase*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	29	19.1	19.1	19.1
Casi nunca	38	25.0	25.0	44.1
A veces	38	25.0	25.0	69.1
Casi siempre	23	15.1	15.1	84.2
Siempre	24	15.8	15.8	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 54 que solo el 29% de alumnos entiende el ejercicio o explicación del docente y lo considera suficiente, como para no practicarlo y lo normal es el casi 80% de alumnos que a pesar de no entender o no práctica lo aprendido en clase.

**Tabla 54**

*Aprendió en la clase como resolver un ejercicio, pero no practica*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	10	6.6	6.6	6.6
Casi nunca	35	23.0	23.0	29.6
A veces	77	50.7	50.7	80.3
Casi siempre	20	13.2	13.2	93.4
Siempre	10	6.6	6.6	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 55 que solo un 15% prefiere estudiar en forma grupal y esto pasa por el proceso de socialización que se encuentra en la metodología propuesta por la UTP.

**Tabla 55**

*Solo practica cuando forman grupos en cada clase*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	35	23.0	23.2	23.2
Casi nunca	42	27.6	27.8	51.0
A veces	50	32.9	33.1	84.1
Casi siempre	19	12.5	12.6	96.7
Siempre	5	3.3	3.3	100.0
Total	151	99.3	100.0	
Perdidos Sistema	1	0.7		
Total	152	100.0		

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 56 muestra un 14% de alumnos que tiene técnicas de aprendizaje al admitir que conoce de mapas mentales, por lo menos podemos asegurar que los alumnos conocen de técnicas de aprendizaje, aunque no son la mayoría.

**Tabla 56**

**Conoce de mapas mentales y lo aplica en su curso**

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	40	26.3	26.3	26.3
Casi nunca	47	30.9	30.9	57.2
A veces	43	28.3	28.3	85.5
Casi siempre	16	10.5	10.5	96.1
Siempre	6	3.9	3.9	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 57 que el 50% de alumnos recurre a un resumen como técnica de aprendizaje, esto asegura que los alumnos conocen de técnicas de aprendizaje.

**Tabla 57**

*Tiene un resumen de la clase a modo de ayuda*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	12	7.9	7.9	7.9
Casi nunca	20	13.2	13.2	21.1
A veces	44	28.9	28.9	50.0
Casi siempre	47	30.9	30.9	80.9
Siempre	29	19.1	19.1	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 58 que el 64% de alumnos entiende el ejercicio resuelto como un buen método de repaso y tiene ejercicios desarrollados a modo de ayuda como otra técnica de estudio o ayuda de conocer un proceso de solución.

**Tabla 58**

*Tiene ejercicios resueltos paso a paso para repasar el metodo*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	4	2.6	2.6	2.6
Casi nunca	17	11.2	11.3	13.9
A veces	31	20.4	20.5	34.4
Casi siempre	55	36.2	36.4	70.9
Siempre	44	28.9	29.1	100.0
Total	151	99.3	100.0	
Perdidos Sistema	1	0.7		
Total	152	100.0		

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 59 que el 53% de alumnos repasa en clase, tal vez aún no tiene la costumbre de repasar durante la semana y es muy poco probable que sea porque no tiene tiempo ya que se eligió a los alumnos que en mayoría no trabajan.

**Tabla 59**

*Se da el tiempo para repasar n clase*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	1	0.7	0.7	0.7
Casi nunca	17	11.2	11.2	11.8
A veces	53	34.9	34.9	46.7
Casi siempre	49	32.2	32.2	78.9
Siempre	32	21.1	21.1	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 60 que el 55% de alumnos ha logrado socializarse o piensa en unirse a un grupo porque siente la confianza de preguntar y a la vez de aprender de otros alumnos.

**Tabla 60**

*Se siente con mayor seguridad al trabajar en grupo*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	12	7.9	7.9	7.9
Casi nunca	21	13.8	13.8	21.7
A veces	34	22.4	22.4	44.1
Casi siempre	55	36.2	36.2	80.3
Siempre	30	19.7	19.7	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 61 que el 53% de alumnos se siente mejor al preguntar a su compañero, por lo que el método sugerido por la UTP alcanza resultados al socializar a los alumnos mediante el ejercicio de talleres grupales en todas sus clases de ciencias.

**Tabla 61**

*Pide ayuda a un alumno, cuando no puede resolver un ejercicio*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	16	10.5	10.5	10.5
Casi nunca	14	9.2	9.2	19.7
A veces	41	27.0	27.0	46.7
Casi siempre	53	34.9	34.9	81.6
Siempre	28	18.4	18.4	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 62 muestra un 38% de alumnos que le da importancia a las consultas que hace a su docente, tal vez identificados con su docente, pero llama la atención el resto de los alumnos que considera preguntar a su compañero de clase o al grupo de estudio las dudas.

**Tabla 62**

*Las dudas se las pregunta al docente en clase*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	8	5.3	5.3	5.3
Casi nunca	26	17.1	17.1	22.4
A veces	59	38.8	38.8	61.2
Casi siempre	34	22.4	22.4	83.6
Siempre	25	16.4	16.4	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la tabla 63 que el 31% de alumnos interactúa con el docente, mediante la participación en clase o las preguntas que pueda hacerle, esto sin necesidad que el docente proponga la interacción.

**Tabla 63**

*Participa contestando al docente o saliendo a la pizarra*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	15	9.9	9.9	9.9
Casi nunca	25	16.4	16.4	26.3
A veces	63	41.4	41.4	67.8
Casi siempre	27	17.8	17.8	85.5
Siempre	22	14.5	14.5	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 64 muestra a un 5% de alumnos que, de no entender al docente piensan en retirarse del curso, en este caso el proceso de socialización es importante al formar los grupos que hacen las veces de ayuda entre los alumnos.

**Tabla 64**

*Si no entiende al docente, prefiere no asistir a clase*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	97	63.8	63.8	63.8
Casi nunca	29	19.1	19.1	82.9
A veces	18	11.8	11.8	94.7
Casi siempre	6	3.9	3.9	98.7
Siempre	2	1.3	1.3	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 65 que un 23% de alumnos considera que el docente no motiva el proceso de aprendizaje, por lo que debe trabajarse en este aspecto y conocer que no solo es suficiente saber resolver un ejercicio o conocer de la teoría.

**Tabla 65**

*El docente es motivador y da ejercicios que resuelvo solo en casa*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	14	9.2	9.3	9.3
Casi nunca	22	14.5	14.6	23.8
A veces	55	36.2	36.4	60.3
Casi siempre	31	20.4	20.5	80.8
Siempre	29	19.1	19.2	100.0
Total	151	99.3	100.0	
Perdidos Sistema	1	0.7		
Total	152	100.0		

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 66 solo el 17% de alumnos se comunica con su docente por medio de un correo y el 80% de alumnos considera que, hay otras formas de encontrar respuestas.

**Tabla 66**

*Si no entiendo puedo consultar al correo del docente*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	40	26.3	26.3	26.3
Casi nunca	46	30.3	30.3	56.6
A veces	40	26.3	26.3	82.9
Casi siempre	13	8.6	8.6	91.4
Siempre	13	8.6	8.6	100.0
Total	152	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 67 que el 46% de alumnos siente el apoyo del docente al comunicarse y recibir siempre una respuesta y el resto de los alumnos que no llega a conectarse con el docente probablemente prefiere al grupo de alumnos para resolver problemas.

**Tabla 67**

*Siempre recibo una respuesta del docente y su apoyo para entender un ejercicio*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	13	8.6	8.6	8.6
Casi nunca	18	11.8	11.9	20.5
A veces	48	31.6	31.8	52.3
Casi siempre	33	21.7	21.9	74.2
Siempre	39	25.7	25.8	100.0
Perdidos	151	99.3	100.0	
Total, Sistema	1	0.7		
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>100.0</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la Tabla 68 que el 65% de alumnos necesita de apoyo para repasar y el trabajo que se hace por medio de tutorías es necesario para acompañar al alumno.

**Tabla 68**

*Necesita siempre de un apoyo para resolver ejercicios*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	13	8.6	8.6	8.6
Casi nunca	33	21.7	21.7	30.3
A veces	69	45.4	45.4	75.7
Casi siempre	31	20.4	20.4	96.1
Siempre	6	3.9	3.9	100.0
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Se corrobora la validez y confiabilidad del cuestionario con el criterio del coeficiente de correlación alfa de Cronbach resumido en la Tabla 69.

**Tabla 69**

*Resumen de Fiabilidad de las variables*

VARIABLES	Alfa de Cronbach
Metodología de la enseñanza	0.948
Aprendizaje de Matemáticas	0.766
Aprendizaje conceptual	0.536
Aprendizaje procedimental	0.585
Aprendizaje actitudinal	0.722

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al grado de correlación entre las variables, se seleccionó el coeficiente de Spearman y se obtuvo los siguientes resultados al 99% ( $\alpha < 0.001$ ); como se muestra en la tabla siguiente.

**Tabla 70**

*Rechazo de Hipótesis según coeficiente de Spearman*

VARIABLE	Metodología de la enseñanza	Aceptación/Rechazo
Aprendizaje de las matemáticas	0.499	Aceptación
Aprendizaje conceptual	0.368	Aceptación
Aprendizaje procedimental	0.390	Aceptación
Aprendizaje actitudinal	0.705	Aceptación

Fuente: Elaboración Propia

En todos los casos el coeficiente  $\rho = 0.000$  y  $\alpha < 0.001$ ; el software SPSS 25; hizo el cálculo al 99%. Siendo  $\rho < \alpha$ , se concluye que todas las hipótesis nulas  $H_0$  no se aceptan; además todas las correlaciones son positivas tal como se muestran en la Tabla 66.

## V. Discusión de resultados

En cuanto al Cuestionario:

\*Las matrices de correlaciones de los ítems por variable permitieron identificar aquellos que eran dispersos y reducían el grado de confiabilidad, por ello se deben eliminar del cuestionario.

\*La calificación de los docentes (juicio de expertos) basado en la rúbrica cedida por la escuela de posgrado indica un nivel aceptable y con alto puntaje por lo que la aceptación del cuestionario es muy buena.

\*El análisis de confiabilidad del instrumento de medición se hizo considerando el coeficiente Alfa de Cronbach usando el software estadístico SPSS 25; con el criterio de aceptar la confiabilidad si el coeficiente es mayor a 0.500

Para tener una base de comparación de cómo sería el coeficiente de correlación de las variables al medir todas las variables (55 ítems.); el sistema indico un coeficiente con valor de 0.948, muy aceptable al extremo de poder inferir que existe una relación directa entre la metodología de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Pero teóricamente el análisis de confiabilidad sugirió la eliminación de ítems, para mejorar el cuestionario.

Se vuelve a correr el programa considerando solo los ítems de la variable Metodología de la Enseñanza y concedió el puntaje de 0.938, lo que es considerado como muy buena relación u homogeneidad entre los ítems de la variable. Sin embargo, la teoría indica que pasado el valor de 0.9 también es un indicador que hay ítems que pueden eliminarse para mejorar el cuestionario, pero, teniendo cuidado de sustentar la eliminación de algún ítem con otros estadígrafos porque puede reducir considerablemente el coeficiente de correlación hasta hacerlo no aceptable.

Para la variable Aprendizaje de las Matemáticas el coeficiente de Cronbach índico 0.766 considerado como bueno y aceptable, si se encontraba entre 0.8 y 0.9 se consideraría muy bueno, por lo que los ítems de esta variable son confiables y validan el cuestionario.

Para la variable Aprendizaje Conceptual de las Matemáticas el coeficiente arrojó un valor de 0.536; aceptable al ser mayor a 0.500 pero, la explicación de la baja se dio con anterioridad al indicar que, si retiramos ítems sin considerar otros estadígrafos puede bajar al extremo de no ser aceptable. No se usó otros estadígrafos para determinar cuáles ítems, se deben considerar, pero aun así el valor es aceptable.

Para la variable Aprendizaje Procedimental de las Matemáticas el coeficiente concedió un valor de 0.585, nuevamente aceptable considerando que no se usó otros estadígrafos que permitan seleccionar a los ítems que deben eliminarse.

Para la variable Aprendizaje Actitudinal el software arrojó un valor de 0.722; considerado como bueno y aceptable para la validación del cuestionario.

En resumen, las variables Dependiente e Independiente son muy buenos y aceptables; junto a la opinión de expertos validan el cuestionario y se puede considerar que son fiables para poder tomar decisiones.

#### \*Correlación entre variables – Prueba de Hipótesis

Se tomó en consideración usar el coeficiente de correlación por rangos de Spearman por coincidir con las características de ser una investigación correlacional, con dos variables y datos ordinales; además de ser una distribución no normal. Se tiene considerado que no considera la variable independiente y dependiente como dato, sino que al medir la correlación se puede inferir quien debe ser considerado como dependiente e independiente por lo que la fuerza del estadígrafo se centra en el grado de relación.

En relación a la variable Metodología de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas, el software SPSS 25 considero el valor de  $\rho$  con una aproximación del 99%

(0.001); por lo que se acepta la Hipótesis principal “La Metodología de la Enseñanza influye significativamente en el Aprendizaje de Matemáticas en los alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú”. El grado de relación 0.499 es un indicador que esta relación es positiva en el sentido que los efectos que se causan entre ellos van en la misma dirección, pero no en el extremo de si mejoramos la Metodología se mejora el aprendizaje en la misma medida o fuerza, solo podemos decir que los esfuerzos que se hacen con la metodología de la enseñanza actual influyen, pero no causa un gran impacto en el aprendizaje y debemos buscar mejoras.

En referencia al Aprendizaje Conceptual el coeficiente de correlación 0.368 tiene las mismas características anteriormente señaladas, se acepta que “La metodología de la enseñanza incide favorablemente en el aprendizaje conceptual de matemáticas en los alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú” pero no se considera de gran impacto o de grandes logros hacia el aprendizaje conceptual, esto coincide con las respuestas de los alumnos que tienen problemas de conceptos previos adquiridos en su etapa escolar. Si observamos las tablas de frecuencias de los ítems referidos en promedio cerca del 90% tiene problemas por reconocer que los conceptos previos que debieron haberlos adquirido en su etapa escolar es la causa principal por la que; la teoría que se les explica no es fácil de entender.

En referencia al aprendizaje Procedimental el coeficiente es de 0.390 es mejor que el del aprendizaje conceptual; se acepta que “La metodología de la enseñanza influye significativamente en el aprendizaje procedimental de las matemáticas en los alumnos de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú”; pero no es de gran impacto, los docentes deben saber qué; por el esfuerzo de enseñar “tal como aprendieron”, no es un indicador que sus alumnos responderán de la misma manera, sobre todo a sabiendas que los alumnos no tienen los conceptos previos que ellos tuvieron en su momento.

Respecto al coeficiente 0.722, señala que la variable aprendizaje actitudinal ha sido influenciada significativamente por la metodología de enseñanza de las matemáticas y es la variable que explica todo el comportamiento del aprendizaje en los alumnos por lo tanto recomendable por el gran impacto en los alumnos en referencia a los otros aprendizajes.

Estos resultados coinciden con otras investigaciones referentes a la influencia de la metodología de la enseñanza sobre el aprendizaje, pero con la diferencia que se identificó el impacto sobre cada uno de los aprendizajes (conceptual, procedimental y actitudinal) y podemos dirigir mejoras en cada uno de ellos.

## VI. Conclusiones

- La Metodología de la Enseñanza influye significativamente en el Aprendizaje de las Matemáticas en los alumnos del primer ciclo de las carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.
- La Metodología de la Enseñanza incide favorablemente en el Aprendizaje Conceptual y Procedimental de las Matemáticas en los alumnos del primer ciclo de las carreras de ingeniería, pero, no produce un gran impacto en el Aprendizaje significativo.
- La Metodología de la Enseñanza ejerce gran influencia en el Aprendizaje Actitudinal de las Matemáticas en los alumnos del primer ciclo de las carreras de ingeniería, produciendo un gran impacto que favorece al Aprendizaje significativo.
- Se identificó y midió el impacto de la metodología de enseñanza sobre el aprendizaje de las matemáticas, por lo que podemos inferir que el alto porcentaje de desaprobados y/o deserciones no sufrirá una reducción significativa mientras la metodología de la enseñanza no este acompañado de un docente que mejore la metodología en la parte conceptual y procedimental.

## VII. Recomendaciones

- Desarrollar la investigación sobre metodología de enseñanza que propone la UTP para poder mejorar o impactar en el aprendizaje significativo de las matemáticas.
- Se debe proponer mejoras a la metodología de la enseñanza que propone la UTP para todos los docentes del área de ciencias, incidiendo en conocer el nivel de los saberes previos y buscando nivelar a los estudiantes para aumentar el impacto de la metodología en el aprendizaje conceptual y procedimental.
- Se sugiere a los investigadores sobre metodologías de enseñanza de materias relativas a matemáticas para ingeniería, considerar el modelo del aprendizaje que propone la UTP a sus docentes por generar gran impacto en el aprendizaje actitudinal.
- Se recomienda que los ingenieros o licenciados en ciencias que hacen docencia en la universidad obtengan el grado de maestría en docencia universitaria o sean capacitados en conocer cómo se genera el aprendizaje significativo.

### VIII. Referencias

- Agudelo, G., Bedoya, V. y Restrepo, A. (2008). Método Heurístico en la resolución de Problemas Matemáticos [Tesis de Pregrado]. Universidad Pereira.
- Aquise, B. (2015). Estrategias de enseñanza y su relación con las estrategias de aprendizaje de los estudiantes del X semestre de EAPE- Facultad de Educación UNMSM. [Tesis de maestría]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Ardila, R. (2013). Los orígenes del conductismo, Watson y el manifiesto conductista de 1913. <http://vifww.redalyc.org/articulo.oa?id=80522841013>
- Aredo, M. (2012). Modelo metodológico, en el marco de algunas teorías constructivistas, para la enseñanza aprendizaje de Funciones Reales del curso de Matemática Básica en la Facultad de ciencias en la Universidad Nacional de Piura. [tesis de maestría]. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Arias Velandia, N., y Flores Romero, R. (enero-junio 2011). Aporte de la obra de Piaget a la comprensión de problemas educativos: su posible explicación del aprendizaje. *Revista colombiana de Educación* (60), 93 – 105. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413635253006>
- Capote, M. (2013). Dimensiones e indicadores para un aprendizaje y una enseñanza desarrolladora. *Mendive*, 11(2), 198-205. <http://www.Dialnet.unirioja.es>
- Castillero, O. (s.f.). Teoría asociacionista sus autores y aportes Psicológicos. Barcelona, España.
- Cocinero, P. (2015). Método Heurístico y su incidencia en el aprendizaje del Algebra. [Tesis de grado]. Universidad Rafael Landívar.
- Cornett, J., y Beckner, W. (1975). *Introductory Statistics for the Behavioral Sciences*. Columbus. <http://www.worldcat.org/>

De la Mora, J. (2013). *Psicología del aprendizaje: Teorías*. México: Progreso.

<http://www.books.google.com.pe/books?isbn=9684360983>

Dionicio, M. (2006). *El método heurístico par la enseñanza aprendizaje de la matemática básica en el nivel universitario*. [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Dos Santos, E. (2012). *Idoneidad de Procesos de estudio del Calculo Integral en la formación de profesores de matemática*. [Tesis de doctorado]. Universidad de Granada.

Genaro, C., Flores, N., Poy, R., Gonzales, F., y Martin, E. (2011). *Metodologías docentes en la educación Superior: percepciones del profesorado sobre su importancia y uso*. *Revista de enseñanza universitaria*. <http://www.unirioja.es>

Hernández, R., Fernandez, C. y Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). McGraw Hill education.

Herrera, J. (8 de abril de 2019). *enfermera ingreso en el primer puesto en el examen de admisión de la Universidad Federico Villarreal*. *La República*.

<http://www.larepublica.pe>

Hidalgo, M. (2015). *Efectos de la aplicación de una metodología de enseñanza activa, pertinente y heurística en el aprendizaje de la matemática financiera*. [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Irazoqui, E. (2015). *El aprendizaje del cálculo Diferencial: una propuesta basada en la modularización* [Tesis de doctorado]. Universidad del Bio- Bio, octava región del país.

Labatud Portilho, E.M. (2004). *Aprendizaje Universitario: Un enfoque Metacognitivo* [Tesis de doctorado]. Universidad Complutense de Madrid.

- Lopez, W. (11 de marzo de 2019). Mira aquí los resultados del examen de admisión 2019-II de la Universidad San Marcos. *La República*. <http://www.larepublica.pe>
- Navarro, D., y Samón, M. (2017). Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje. *EduSol*, 17(60).  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475753184013>
- Paucar, P. (2015). Estrategias de aprendizaje, motivación para el estudio y comprensión lectora en estudiantes de la facultad de educación de la UNMSM [Tesis de maestría]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Poder Legislativo. (3 de Julio de 2014). Ley N30220. *Ley Universitaria*. Lima, Perú.
- Solves, J. (2009). <http://www.redalyc.org/pdf/920/92012978002.pdf>
- Steggmann, C. (2011). E-Learning de las Matemáticas Universitarias: tendencias tecnológicas emergentes y adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior [Tesis de Doctorado]. Universidad Autónoma de Barcelona.
- SUNEDU. (2015). *Informe Bienal sobre la Realidad Universitaria*.  
<https://www.sunedu.gob.pe/>
- SUNEDU. (2019). *Estadística de Universidades*. <https://www.sunedu.gob.pe/sibe/>
- SUNEDU. (2019). Informe técnico de Licenciamiento N 017-2019-SUNEDU/02-12. *Dirección de Licenciamiento*. <https://www.sunedu.gob.pe/>
- Zamorano, A. (2015). La práctica de la enseñanza de las Matemáticas a través de las situaciones de contingencia [Tesis de doctorado]. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Zelada, A. (2013). Metodología para la enseñanza de la Matemática elemental [tesis de Pregrado]. Universidad Rafael Landívar.

## IX. Anexos

### Anexo A.- Instrumento de medición cuestionario

Estimados alumnos la siguiente encuesta es parte de un proyecto de Investigación sobre el Aprendizaje de las Matemáticas para los estudiantes del primer año de las carreras de Ingeniería.

Por ser una información para uso de investigación, solo se requiere sus respuestas con total transparencia y objetividad.

Cada pregunta va acompañada de números que indican:

1.- Nunca.      2.- Casi nunca.      3.- A veces.      4.- Casi siempre.      5.- Siempre.

Solo debe marcar con un aspa el número que crea mejor se adapta a su respuesta.

Ítem	Metodología del aprendizaje	1	2	3	4	5
	<b>COGNITIVO</b>					
	El docente inicia la clase averiguando si el alumno tiene los conceptos básicos para entender la clase.					
	El docente inicia la clase retroalimentando lo aprendido la clase anterior a modo de repaso.					
	El docente planifica su clase, trae material y ejercicios.					
	La clase es una secuencia ordenada de información.					
	El docente define la simbología a usar y lo entiende.					
	El lenguaje que usa al explicar es sencillo, claro y lo entiende.					
	El docente hace un alto a la clase y pregunta si se le está entendiendo.					
	<b>COGNOCITIVO - PROCEDIMENTAL</b>					
	Se le explica la teoría con un ejercicio práctico.					
	Se le explica la teoría con ayuda de diapositivas que aclaran el tema					
0	Se resuelve ejercicios básicos con ayuda de diapositivas					
1	El docente tiene un método para resolver ejercicios paso a paso					
2	Hace participar a los alumnos al resolver ejercicios					
3	Si se equivoca el alumno, retroalimenta la información y lo ayuda					
4	Forma grupos para resolver ejercicios en clase					
5	Propone ejercicios con un nivel básico y medio que puedo resolverlo					
6	Si no está entendiendo, solicita que vuelva a explicar					
	<b>EVALUATIVO</b>					

7	El docente interactúa con cada grupo y lo ayuda					
8	Pregusta si se entendió o si quieren reforzar el tema					
9	El docente responde cualquier pregunta de los alumnos					
0	Los alumnos resuelven en la pizarra y el docente lo evalúa					
1	Termina la clase retroalimentando con un ejercicio lo aprendido					
2	Entrega material para resolver en casa					
3	Al terminar la clase está motivado porque aprendió el tema					
4	Al terminar la clase está preocupado porque entendió muy poco					
5	Sus anotaciones y el material del docente lo ayudarán a entender					
APRENDIZAJE CONCEPTUAL						
6	Lo aprendido en el colegio, le ayuda a entender la clase					
7	Reconoce en un ejercicio la simbología que aprendió en el colegio					
8	Reconoce la simbología, pero aún no lo entiende					
9	Si le explican un concepto por primera vez, no puede entenderlo					
0	Cuando no entiende lo que está explicando el docente, pide que le vuelvan a explicar					
1	La explicación del docente no es sencilla					
2	Le cuesta memorizar fórmulas o recordar conceptos					
3	Entiende la clase por la explicación del docente al complementar lo que sabe del colegio					
APRENDIZAJE PROCEDIMENTAL						
4	Al resolver un ejercicio, sigue los pasos para resolverlo					
5	Necesita de sus apuntes para resolver el ejercicio					
6	El material del docente es necesario para repasar					
7	Hace uso de las capturas de la clase por el celular, pero a veces no lo entiende					
8	Hace uso del internet para buscar una mejor explicación del tema					
9	Hace uso de los talleres y/o tutorías para entender mejor la clase					

0	Forma grupos de estudio con los alumnos de la clase					
1	Aprendió en clase como resolver un ejercicio, pero no práctica					
2	Sólo practica cuando forman grupos en cada clase					
3	Conoce de mapas mentales y lo aplica en su curso					
4	Tiene un resumen de la clase a modo de ayuda					
5	Tiene ejercicios resueltos paso a paso, para repasar el método					
APRENDIZAJE ACTITUDINAL						
6	Se da el tiempo para repasar en clase					
7	Se siente con mayor seguridad al trabajar en grupo					
8	Pide ayuda a un alumno, cuando no puede resolver un ejercicio					
9	Las dudas se las pregunta al docente en clase					
0	Participa contestando al docente o saliendo a la pizarra					
1	Si no entiende al docente, prefiere no asistir a clase					
2	El docente es motivador y da ejercicios que resuelvo sólo en casa					
3	Si no entiendo puedo consultar al correo del docente					
4	Siempre recibo una respuesta del docente y su apoyo para entender un ejercicio					
5	Necesita siempre de un apoyo para resolver ejercicios.					

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo B.- Fiabilidad del instrumento

Reliability/Variables = P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 P16  
 P17 P18 P19 P20 P21 P22 P23 P24 P25 /SCALE ('all variables') al /model=alpha  
 /statistics=descriptive scale corer/summary=total means variance.

### Fiabilidad Metodología de Aprendizaje

		Notas
Salida creada		21-JUL-2019 23:31:03
Comentarios		
Entrada	Datos	D:\basededatos.sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	152
	Entrada de matriz	
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas se basan en todos los casos con datos válidos para todas las variables en el procedimiento.
Sintaxis		RELIABILITY/VARIABLES=P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 P16 P17 P18 P19 P20 P21 P22 P23 P24 P25 /SCALE ('ALL VARIABLES') ALL /MODEL=ALPHA /STATISTICS=DESCRIPTIVE SCALE CORR /SUMMARY=TOTAL MEANS VARIANCE.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00.17
	Tiempo transcurrido	00:00:00.13

### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	152	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	152	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,938	,942	25

### Estadísticas de elemento

	Media	Des. Desviación	N
El docente inicia la clase averiguando si el alumno tiene los conceptos básicos para entender la clase	3,63	1,183	152
El docente inicia la clase retroalimentando lo aprendido la clase anterior a modo de repaso	4,07	1,036	152
El docente planifica su clase, trae material y ejercicios	3,96	1,079	152
La clase es una secuencia ordenada de información	4,08	1,101	152
El docente define la simbología a usar y lo entiende	4,11	1,039	152
El lenguaje que usa al explicar es sencillo, claro y lo entiende	3,95	1,153	152
El docente hace un alto a la clase y pregunta si se le está entendiendo	4,02	1,204	152
Se le explica la teoría con un ejercicio práctico	4,36	,794	152
Se le explica la teoría con ayuda de diapositivas que aclaran el tema	4,47	,754	152
Se resuelve ejercicios básicos con ayuda de dispositivas	4,20	,937	152
El docente tiene un método para resolver ejercicios paso a paso	4,30	,898	152
Hace participar a los alumnos al resolver ejercicios	3,64	1,064	152
Si se equivoca el alumno, retroalimenta la información y lo ayuda	3,92	1,058	152
Forma grupos para resolver ejercicios en clase	3,16	1,289	152
Propone ejercicios con un nivel básico y medio que puedo resolverlo	4,02	,902	152
Si no está entendiendo, solicita que vuelva a explicar	3,89	1,089	152
El docente interactúa con cada grupo y lo ayuda	3,58	1,258	152
Pregusta si se entendió o si quieren reforzar el tema	3,93	1,149	152
El docente responde cualquier pregunta de los alumnos	4,33	,882	152
Los alumnos resuelven en la pizarra y el docente lo evalúa	3,21	1,227	152
Termina la clase retroalimentando con un ejercicio lo aprendido	3,90	1,028	152
Entrega material para resolver en casa	2,76	1,347	152
Al terminar la clase está motivado porque aprendió el tema	3,64	1,142	152
Al terminar la clase está preocupado porque entendió muy poco	2,80	1,122	152
Sus anotaciones y el material del docente lo ayudarán a entender	3,96	,845	152

Reliability /variables=P26 P27 P28 P30 P33 /SCALE ('all variables') all/model=alpha  
/statistics=descriptive scale corer /summary=total means variance.

## Fiabilidad Aprendizaje Conceptual

### Notas

Salida creada		21-JUL-2019 23:42:04
Comentarios		
Entrada	Datos	D:\basededatos.sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
Manejo de valores perdidos	N de filas en el archivo de datos de trabajo	152
	Entrada de matriz	
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas se basan en todos los casos con datos válidos para todas las variables en el procedimiento.
Recursos	Sintaxis	RELIABILITY /VARIABLES=P26 P27 P28 P30 P33 /SCALE ('ALL VARIABLES') ALL/MODEL=ALPHA/STATISTICS=DESCRIPTIVE SCALE CORR /SUMMARY=TOTAL MEANS VARIANCE.
	Tiempo de procesador	00:00:00.05
	Tiempo transcurrido	00:00:00.06

### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	152	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	152	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,536	,515	5

### Estadísticas de elemento

	Media	Des. Desviación	N
Lo aprendido en el colegio, le ayuda a entender la clase	3,10	1,189	152
Reconoce en un ejercicio la simbología que aprendió en el colegio	3,40	1,069	152
Reconoce la simbología, pero aún no lo entiende	2,53	,942	152
Cuando no entiende lo que está explicando el docente, pide que le vuelvan a explicar	3,36	1,088	152
Entiende la clase por la explicación del docente al complementar lo que sabe del colegio	3,34	1,091	152

Reliability /variables=P34 P35 P36 P40 P41 P42 P43 P44 P45 P39 /scale ('all variables') all /model=alpha /statistics=descriptive scale corer /summary=total means variance.

### Fiabilidad Aprendizaje Procedimental

		Notas
	Salida creada	21-JUL-2019 23:48:47
	Comentarios	
	Datos	D:\basededatos.sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
Entrada	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	152
	Entrada de matriz	
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas se basan en todos los casos con datos válidos para todas las variables en el procedimiento.
	Sintaxis	RELIABILITY /VARIABLES=P34 P35 P36 P40 P41 P42 P43 P44 P45 P39 /SCALE ('ALL VARIABLES') ALL /MODEL=ALPHA /STATISTICS=DESCRIPTIVE SCALE CORR /SUMMARY=TOTAL MEANS VARIANCE.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00.05
	Tiempo transcurrido	00:00:00.06

### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	152	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	152	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,585	,585	10

### Estadísticas de elemento

	Media	Des. Desviación	N
Al resolver un ejercicio, sigue los pasos para resolverlo	4,13	,819	152
Necesita de sus apuntes para resolver el ejercicio	3,51	,949	152
El material del docente es necesario para repasar	3,91	,992	152
Forma grupos de estudio con los alumnos de la clase	2,84	1,334	152
Aprendió en clase como resolver un ejercicio, pero no práctica	2,90	,940	152
Sólo practica cuando forman grupos en cada clase	2,46	1,085	152
Conoce de mapas mentales y lo aplica en su curso	2,35	1,099	152
Tiene un resumen de la clase a modo de ayuda	3,40	1,169	152
Tiene ejercicios resueltos paso a paso, para repasar el método	3,78	1,067	152
Hace uso de los talleres y/o tutorías para entender mejor la clase	2,81	1,290	152

Reliability /variables=P46 P49 P50 P52 P53 P54 /scale ('all variables')

all/model=alpha /statistics=descriptive scale corer /summary=total means variance.

### Fiabilidad Aprendizaje Actitudinal

#### Notas

Salida creada	21-JUL-2019 23:56:58
Comentarios	
Datos	D:\basededatos.sav
Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
Filtro	<ninguno>
Ponderación	<ninguno>
Entrada	Segmentar archivo
	<ninguno>
N de filas en el archivo de datos de trabajo	152
Entrada de matriz	
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos
	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados
	Las estadísticas se basan en todos los casos con datos válidos para todas las variables en el procedimiento.
Sintaxis	RELIABILITY /VARIABLES=P46 P49 P50 P52 P53 P54 /SCALE ('ALL VARIABLES') ALL MODEL=ALPHA /STATISTICS = DESCRIPTIVE SCALE CORR /SUMMARY = TOTAL MEANS VARIANCE.
Recursos	Tiempo de procesador
	00:00:00.05
	Tiempo transcurrido
	00:00:00.05

### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	152	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	152	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,726	,722	6

**Estadísticas de elemento**

	Media	Desv. Desviación	N
Se da el tiempo para repasar en clase	3,62	,962	152
Las dudas se las pregunta al docente en clase	3,28	1,093	152
Participa contestando al docente o saliendo a la pizarra	3,11	1,146	152
El docente es motivador y da ejercicios que resuelvo sólo en casa	3,26	1,195	152
Si no entiendo puedo consultar al correo del docente	2,43	1,210	152
Siempre recibo una respuesta del docente y su apoyo para entender un ejercicio	3,45	1,233	152





**FICHA DE VALIDACIÓN**  
**INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO**

**DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y nombres del Informante:.....  
 1.2. Cargo e institución donde labora:.....  
 1.3. Nombre del Instrumento y nivel de evaluación: INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN  
 1.4. Título del Proyecto: Metodología de la Investigación y su aplicación en el aprendizaje de la Pedagogía  
 1.4. Autor del Instrumento: RAFAEL JORDAN, RAFAEL JORDAN

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

Indicadores	Criterios	Deficiente				Baja				Regular				Buena				Muy buena						
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado																					95		
2. ORIGINIDAD	Esta expresión de conclusiones observables																							96
3. ACTUALIDAD	Ajustado al avance de la ciencia pedagógica																							100
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																							95
5. SUFICIENCIA	Cumple con los aspectos en cantidad y calidad																							90
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación																							100
7. CONSISTENCIA	Riguroso en aspectos teóricos fundamentales																							95
8. COHERENCIA	Entre los índices, inferencias																							95
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																							100
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación																							96

## Anexo D.- Matriz de Consistencia

Metodología de la Enseñanza y su incidencia en el Aprendizaje de Matemáticas del primer ciclo de carreras de Ingeniería					
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores
<p>General: ¿En qué medida la metodología de la enseñanza influye en el Aprendizaje de matemáticas en alumnos del primer ciclo de carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú?</p> <p>Específicos: ¿En qué medida la metodología de la enseñanza incide en el Aprendizaje Conceptual de matemáticas en alumnos del primer ciclo de carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú?</p> <p>¿Cuál es la influencia de la metodología de la enseñanza en el Aprendizaje Procedimental de los alumnos del primer ciclo de carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú?</p> <p>¿Cómo influye la metodología de la enseñanza en el Aprendizaje Actitudinal de matemáticas en alumnos del primer ciclo de carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú?</p>	<p>General: Establecer en qué medida la metodología de la enseñanza influye en el aprendizaje de matemáticas en alumnos del primer ciclo de carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.</p> <p>Específicos: Determinar de qué manera la metodología de la enseñanza incide en el aprendizaje conceptual de las matemáticas en alumnos del primer ciclo de carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.</p> <p>Establecer la influencia de la metodología de la enseñanza en el aprendizaje procedimental de las matemáticas en alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.</p> <p>Demostrar la influencia de la metodología de la enseñanza en el Aprendizaje actitudinal de las matemáticas en alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.</p>	<p>Hipótesis Principal: <math>H_1</math>: La metodología de la enseñanza influye significativamente en el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.</p> <p>Hipótesis Secundarias: 1.- <math>H_1</math>: La metodología de la enseñanza incide favorablemente en el aprendizaje conceptual de matemáticas en los alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú. <math>H_2</math>: La metodología de la enseñanza no incide favorablemente en el aprendizaje conceptual de matemáticas en los alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú. 2.- <math>H_1</math>: La metodología de la enseñanza no influye significativamente en el aprendizaje procedimental de las matemáticas en los alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú. <math>H_2</math>: La metodología de la enseñanza influye significativamente en el aprendizaje procedimental de las matemáticas en los alumnos del primer ciclo de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú. 3.- <math>H_1</math>: La metodología de la enseñanza ejerce influencia significativa en el aprendizaje actitudinal de las matemáticas en los alumnos de carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú. <math>H_2</math>: La metodología de la enseñanza no ejerce influencia significativa en el aprendizaje actitudinal de las matemáticas en los alumnos de carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú.</p>	<p>Variable Independiente: Metodología de la Enseñanza</p> <p>Variable Dependiente: Aprendizaje de las Matemáticas</p>	<p>Cognitivo</p> <p>Cognoscitivo-Procedimental</p> <p>Evaluativo</p> <p>Conceptual</p> <p>Procedimental</p> <p>Actitudinal</p>	<p>-Planifica la clase. -Aplica un método para explicar la teoría. -Muestra dominio del tema. -Es facilitador.</p> <p>-Desarrolla actividades en aula. -Aplica aprendizaje basado en problemas. -Aplica el método Heurístico. -La clase es Magistral participativa.</p> <p>-Evalúa logros. -Promueve el aprendizaje participativo. -Interactúa con el alumno para construir conocimiento. -evalúa el aprendizaje, identificando necesidades.</p> <p>Recuerda y aplica conocimientos previos. Reconoce y entiende nomenclatura matemática. -Explica en sus palabras conceptos matemáticos.</p> <p>-Aplica técnicas de resolución de problemas. -Elabora una secuencia ordenada en la solución de ejercicios. -Recurre a los apuntes de clase o material referencial del docente.</p> <p>-Se encuentra con confianza y seguridad. -Participa de la clase. -Se identifica con un grupo de trabajo.</p>