

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA**  
**CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA**



---

---

**MÉTODO ANALÍTICO Y APLICACIONES DE NÚMEROS RACIONALES  
EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN  
UNHEVAL, HUÁNUCO 2020**

---

---

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:  
APRENDIZAJES PERTINENTES Y DE CALIDAD**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO  
EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA Y FÍSICA**

**TESISTAS:**

- **TUMBAY ESPINOZA, Brayan Abel**
- **ZERPA HILARIO, Teófilo Ángelo**

**ASESOR:  
Dr. PARAGUA MORALES, Melecio**

**HUÁNUCO - PERÚ  
2022**

## DEDICATORIA

A mis padres, por haberme dado la vida y permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi familia, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones y ¡que nadie se quede afuera, se los dedico a todos!

Ángelo Teófilo Zerpa Hilario

A mi madre, ya que sin el apoyo de ella no hubiera logrado mis objetivos propuestos en mi vida. Su bendición a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien, por ello te dedico este trabajo por tu paciencia, amor y comprensión madre mía.

Brayan Abel Tumbay Espinoza

## AGRADECIMIENTO

Me van a faltar páginas para agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo, merecen reconocimiento especial mi Madre y mi Padre que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

Asimismo, agradezco infinitamente a mis Hermanos que con sus palabras me hacían sentir orgulloso de lo que soy y de lo que les puedo enseñar; ojalá algún día yo me convierta en se fuerza para que puedan seguir avanzando en su camino.

De igual forma, agradezco a mi director de Tesis, que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo.

A los Profesores que me han visto crecer como persona, y gracias a sus conocimientos hoy puedo sentirme dichoso y contento.

Los Investigadores

## RESUMEN

En el estudio se comprobó que la aplicación del método analítico mejora el aprendizaje de las aplicaciones de los números racionales en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020; se trabajó con una población de 295 y una muestra de 60, distribuidos de la siguiente manera:  $4^{\circ}\text{A-GC} = 30$  y  $4^{\circ}\text{B-GE} = 30$ , todos ellos estudiantes del cuarto año de educación secundaria; el tipo de muestreo aplicado fue el no aleatorio; la investigación fue de tipo explicativo porque se manipuló la variable independiente para producir un efecto en la variable dependiente; el diseño usado fue el cuasiexperimental; los datos se recolectaron a través de pruebas evaluativas tipo escrito con el nombre de prueba de entrada, prueba de proceso y prueba final, los mismos que fueron procesados con Excel, obteniéndose los estadígrafos que corresponden a la estadística descriptiva y estadística inferencial; además, se halló como resultado y conclusión lo siguiente: el valor de prueba:  $Z = 2,81$  se ubicó a la derecha de la  $z$  crítica:  $z = 1,96$  para 95% de confiabilidad y 5% de significancia, en la zona de rechazo, entonces, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna, porque se tenía indicios suficientes que comprobaban que la aplicación del método analítico mejoraba el aprendizaje de las aplicaciones de los números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.

**Palabras clave:** Método analítico; Aplicaciones de números racionales.

## ABSTRACT

In the study it was verified that the application of the analytical method improves the learning of the application of the rational numbers in the student of the fourth year of the National College of Application UNHEVAL, Huánuco 2020; We worked with a population of 295 and a sample of 60, distributed as follows: 4th A-GC = 30 and 4th B-GE = 30, all of them students in the fourth year of secondary education; the type of sampling applied was non-random; The research was explanatory because the independent variable was manipulated to produce an effect on the dependent variable; the design used was the quasi-experimental one; The data were collected through evaluative tests type written with the name of input test, process test and final test, the same ones that were processed with Excel, obtaining the statistics that correspond to descriptive statistics and inferential statistics; In addition, the following was found as a result and conclusion: the test value:  $Z = 2,81$  was located to the right of the critical  $z = 1,96$  for 95% reliability and 5% significance, in the zone rejection, then, the null hypothesis was reject and the alternative hypothesis was accepted, because there was sufficient evidence that proved that the application of the analytical method to the learning of the applications of rational numbers in students of the National College of Application UNHEVAL, Huánuco 2020.

**Keywords:** Analytical method; Applications of rational numbers

## INTRODUCCIÓN

Durante el proceso de las prácticas preprofesionales con la pandemia del COVID-19 de por medio, se observó que los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación, Huánuco 2020, tenían falencias en las aplicaciones de los números racionales, no eran graves en comparación con los estudiantes del mismo grado de otras instituciones educativas nacionales, el fenómeno fue un tanto preocupante porque los estudiantes observados estaban en el cuarto grado de secundaria, además, ingresaban al colegio a través de un examen de selección, y el tema correspondía al primer grado de secundaria; en ese sentido, se tuvo dificultades en las observaciones en otras instituciones educativas debido a la situación de pandemia en el momento, es debido a ello que se les diagnóstico los saberes previos vía virtual sobre las aplicaciones de los números racionales.

El aprendizaje de los temas matemáticos es mejor con la aplicación de estrategias didácticas diferentes; ya que, facilitan el dominio teórico y práctico de la matemática, porque incentivan; en ese sentido, el aprendizaje exitoso requiere no menos de 80% de saberes previos de los temas que se abordan; y, las dificultades están asociadas a la falencia de estos saberes previos, debido a que los estudiantes no obtuvieron una buena base en los grados anteriores y ello no les garantizaba un buen aprendizaje de las aplicaciones de números racionales a los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.

La generación de aprendizajes con ayuda de herramientas didácticas facilita la generación de aprendizajes, tal como dicen: Alanya, J. E. (2016) que el uso de

videoconferencia mejora la actitud hacia la matemática en los estudiantes de Arquitectura; es decir, a mayor uso de videoconferencia mayores probabilidades de mejorar las actitudes hacia la matemática de los estudiantes que cursan Matemática Básica; Ramírez, J. M. (2017), afirma que el uso de la estrategia didáctica en la solución de problemas mejora las capacidades matemáticas; Terrones, E. (2017), comprueba que la aplicación del método interactivo ayuda a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes; también, Olivares, A. A. (2018), concluye que la planificación de los procesos didácticos de matemática es deficiente en un 8.8% y regular en un 53.8%.

En el estudio se propuso la hipótesis siguiente: El uso del método analítico mejora las aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020; en ese sentido, para comprobar lo formulado se consideró las siguientes partes en el informe final de la investigación.

Capítulo I: El problema de investigación, que contiene: descripción del problema, formulación del problema, objetivos, hipótesis, justificación e importancia, viabilidad, limitaciones.

Capítulo II: El marco teórico, en el que se consideraron los antecedentes de la investigación, las teorías básicas y la definición conceptual de términos usados en la investigación.

Capítulo III: El marco metodológico en el que se consideró el ámbito, tipo de investigación, diseño y esquema, población y muestra, instrumentos de recolección de datos, y las técnicas para el análisis y procesamiento y presentación de los datos y las consideraciones éticas respecto a la investigación.

Capítulo IV: Resultados obtenidos en la investigación, con el análisis descriptivo para el grupo experimental, el análisis descriptivo para el grupo de control, con las distribuciones de frecuencias y gráficos debidamente analizados e interpretados; además, incluyó los contrastes de cada uno de los objetivos específicos, y una prueba de hipótesis para la diferencia de medias, con lo que se contrastó el objetivo general.

Se ha considerado también la discusión de resultados donde se analiza y contrasta lo hallado durante el trabajo de campo con referencias bibliográficas; finalmente, se incluye las conclusiones, sugerencias, la bibliografía y los respectivos anexos.

Los estudiantes de los grados diferentes de estudio, hacen las aplicaciones de los números racionales a través de prácticas teóricas que incluyen muchos ejercicios y problemas tipo, en ese sentido, hay que evitar que se convierten en repetidores mecánicos; es debido a ello que con el estudio se pretende cambiar por un aprendizaje constructivo con la aplicación del método analítico y provocar en ellos un mejor nivel de aplicaciones de los números racionales en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.

## ÍNDICE

Dedicatoria. ....	ii
Agradecimiento. ....	iii
Resumen. ....	iv
Abstract. ....	v
Introducción. ....	vi
Índice .....	ix

## CAPÍTULO I

<b>1.</b> El problema de Investigación. ....	1
<b>1.1.</b> Descripción del problema de investigación. ....	1
<b>1.2.</b> Formulación del problema. ....	5
<b>1.2.1.</b> Problema general. ....	5
<b>1.2.2.</b> Problemas específicos. ....	5
<b>1.3.</b> Objetivos. ....	6
<b>1.3.1.</b> Objetivo general. ....	6
<b>1.3.2.</b> Objetivos específicos. ....	6
<b>1.4.</b> Justificación e importancia. ....	7
<b>1.4.1.</b> Justificación. ....	7
<b>1.4.2.</b> Importancia. ....	7
<b>1.5.</b> Viabilidad. ....	8
<b>1.6.</b> Limitaciones. ....	8
<b>1.7.</b> Hipótesis. ....	8
<b>1.7.1.</b> Hipótesis general. ....	8
<b>1.7.2.</b> Hipótesis específicas. ....	8

<b>1.8.</b>	Variables. ....	9
<b>1.8.1.</b>	Variable independiente. ....	9
<b>1.8.2.</b>	Variable dependiente. ....	9
<b>1.9.</b>	Definición operacional de variables. ....	10

## CAPÍTULO II

<b>2.</b>	Marco Teórico. ....	12
<b>2.1.</b>	Antecedentes. ....	12
<b>2.2.</b>	Bases Teóricas. ....	16
<b>2.2.1.</b>	Método analítico. ....	16
<b>2.2.2.</b>	El método analítico en Pedagogía. ....	17
<b>2.2.3.</b>	El método analítico en el aprendizaje de la matemática. ....	18
<b>2.2.4.</b>	Teorías pedagógicas. ....	18
<b>2.2.5.</b>	El error en el aprendizaje de matemática. ....	20
<b>2.2.6.</b>	Análisis de las aplicaciones de números racionales. ....	21
<b>2.2.7.</b>	Bases epistémicas y teorías pedagógicas. ....	27
<b>2.3.</b>	Definición conceptual de Términos. ....	30

## CAPÍTULO III

<b>3.</b>	Metodología. ....	34
<b>3.1.</b>	Ámbito. ....	34
<b>3.2.</b>	Población y Muestra. ....	34
<b>3.2.1.</b>	Población. ....	34
<b>3.2.2.</b>	Muestra. ....	35
<b>3.3.</b>	Nivel y tipo de Investigación. ....	35

<b>3.4.</b>	Diseño de la Investigación. ....	35
<b>3.5.</b>	Métodos y descripción de instrumentos de recolección de datos. ...	36
<b>3.6.</b>	Procedimiento o técnicas de procesamiento de datos. ....	37
<b>3.7.</b>	Validación y confiabilidad del instrumento. ....	37
<b>3.8.</b>	Procedimiento. ....	38
<b>3.9.</b>	Tabulación y análisis de datos. ....	39
<b>3.10.</b>	Consideraciones éticas. ....	40

## CAPÍTULO IV

<b>4.</b>	Resultados. ....	41
<b>4.1.</b>	Análisis descriptivo de resultados del grupo experimental. ....	41
<b>4.2.</b>	Análisis descriptivo de resultados del grupo de control. ....	52
<b>4.3.</b>	Prueba de hipótesis. ....	62
<b>4.3.1.</b>	Datos. ....	62
<b>4.3.2.</b>	Formulación de hipótesis. ....	62
<b>4.3.3.</b>	Determinación de la prueba. ....	63
<b>4.3.4.</b>	Determinación del nivel de significancia de la prueba. ....	63
<b>4.3.5.</b>	Determinación de la distribución muestral. ...	63
<b>4.3.6.</b>	Cálculo del estadístico de prueba. ....	63
<b>4.3.7.</b>	Gráfico. ....	64
<b>4.3.8.</b>	Decisión y conclusión. ....	64
<b>5.</b>	Discusión de resultados. ....	65
<b>6.</b>	Conclusiones. ....	72
<b>7.</b>	Sugerencias. ....	74
<b>8.</b>	Referencias bibliográficas. ....	76

Anexo 1: Matriz de consistencia. ....	82
Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos. ....	84
Anexo 3: Validación de instrumento. ....	87
Anexo 4: Confiabilización de instrumento. ....	88
Anexo 5: Consentimiento informado. ....	89

## CAPÍTULO I

### 1. El problema de Investigación

#### 1.1. Fundamentación del problema de investigación

El nivel de conocimiento sobre las aplicaciones de los números racionales en los estudiantes los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020, no son los óptimos, toda vez que ellos serán los futuros ciudadanos de la región y el país; se debe entender, que no pusieron una base óptima de saberes previos y tampoco se están preocupando por incrementarla, lo que les permitiría subsanar sus falencias y responder mejor ante las exigencias del curso.

Las operaciones básicas con los números racionales son muy importantes, porque en la vida real interviene en casi todas las interacciones de los humanos; por ejemplo, se escucha con mucha frecuencia oraciones como: “un cuarto de pollo”, “tres cuartos de arroz”, “un kilo y tres cuartos de papas”, etc., como puede apreciarse, todos usan los números racionales en su representación fraccionaria o como decimales de manera práctica, sin ser muchas veces académicos y algunos apenas con primaria incompleta; sin embargo, para los estudiantes es básico entender las reglas de las operaciones básicas, propiedades, teoremas, la conceptualización (Robles, 2014).

Las Bases Curriculares de la educación peruana contemplan el desarrollo de habilidades en estudiantes para solucionar situaciones problemáticas diversas de la vida real, coherente con ello, en la asignatura de Matemática se recomienda comprender las matemáticas y aplicar los conceptos y procedimientos a la

resolución de problemas reales, para ello primero efectivamente, hay que aprehender la teoría y luego aplicarlo a situaciones problema de la vida real, en caso contrario, las instituciones educativas de educación secundaria seguirán preparando estudiantes con falencias (Mollinedo, 2019).

El hombre desde sus orígenes ha tenido la necesidad de resolver e interpretar una cantidad cada vez mayor de problemas y situaciones de la vida diaria, por ejemplo, registrar el número de animales que habían cazado, o cuántos ganados tenía, entre otras necesidades, en la actualidad tiene que anotar situaciones reales en contextos escolares, personales, laborales, sociales, etc., y todos ellos requieren de un cierto nivel de comprensión y dominio de la matemática; es decir, en la actualidad decir que la matemática es una ciencia abstracta no tiene sentido, por el contrario, hoy se entiende que la matemática explica todas las interacciones humanas con el universo (González, 2015).

Aprender matemática, implica aprender a pensar Matemáticamente, lo que permite interpretar problemas y situaciones de la vida diaria, en ese sentido, la formación matemática y la alfabetización matemática de los estudiantes de secundaria es esencial para el desarrollo de la región y el país; la alfabetización matemática es la capacidad de identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el planeta en interacción con el humano, además, te permite hacer juicios fundados, adecuados, y un uso pertinente de las herramientas matemáticas para resolver problemas cotidianos (Solar, et al 2014).

Los estudiantes de educación secundaria deben desarrollar el razonamiento matemático, ello implica para el CNA - UNHEVAL, formar alumnos que aplique la matemática en su entorno y que aplique los conocimientos matemáticos como una herramienta útil para describir el mundo y que reconozca las aplicaciones de la matemática en diversos ámbitos y que la use para comprender situaciones y resolver problemas (Villavicencio, 2018).

Como consecuencia, el papel del proceso aprendizaje-enseñanza de la matemática en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL es desarrollar las habilidades que les generan el pensamiento matemático, sus conceptos y procedimientos básicos, con el fin de comprender y producir información representada en términos matemáticos.

Por lo mismo, la asignatura de matemáticas debe estar focalizado en la resolución de problemas vinculados a temas racionales, ya que ello implica poner en acción un conjunto de habilidades y la creatividad para buscar y probar diversas soluciones, al mismo tiempo, los estudiantes del CNA - UNHEVAL descubran la utilidad de las matemáticas en la vida real y lo practiquen en su vida diaria, luego del colegio (García, 2014).

La educación básica debe desarrollar en el estudiante altos niveles de simbolización matemática para que puedan aplicarlos a situaciones de la vida cotidiana; es decir, debe desarrollarles la capacidad de traducir hechos reales en problemas, utilizando símbolos matemáticos y luego resolver dichos problemas o explicar situaciones concretas.

El desarrollo de las habilidades comunicativas y argumentativas son centrales en este escenario, estas se relacionan con la capacidad de expresar ideas con claridad y son muy importantes para comprender el razonamiento que hay detrás de cada problema resuelto o concepto comprendido; en consecuencia, los estudiantes del CNA - UNHEVAL deben asumir su rol y ello implica desarrollar la capacidad de análisis de las características de las competencias matemáticas que deben desarrollar durante sus estudios secundarios (Pedreros, 2016).

En general, las dificultades son obstáculos para los estudiantes en el proceso de su aprendizaje del tema parte-todo; por ejemplo, cuando comparan fracciones del mismo denominador, tienen menos problemas; sin embargo, se complica, cuando tienen que comparar fracciones con distintos denominadores (Butto, 2013).

En este sentido, la tarea de los docentes de matemática sería aprender a escuchar a los estudiantes y, formularles preguntas que generen oportunidades de aprendizaje, y para evidenciarlos crear instrumentos de evaluación pertinentes.

Lo descrito permite formular la siguiente interrogante:

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿En qué medida el uso del método analítico mejora las aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál es el nivel de saberes previos respecto a aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020?
- ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales durante el uso del método analítico en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020?
- ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales al finalizar el uso del método analítico en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020?
- ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales antes y después del uso del método analítico en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020?

- ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales con y sin el uso del método analítico en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Comprobar que el uso del método analítico mejora las aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar el nivel de saberes previos respecto a aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.
- Determinar el nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales durante el uso del método analítico en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.
- Determinar el nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales al finalizar el uso del método analítico en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.
- Comparar, analizar y evaluar el nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales antes y después del uso del método analítico en los

estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.

- Comparar, analizar y evaluar el nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales con y sin el uso del método analítico en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.

#### **1.4. Justificación e importancia**

##### **1.4.1. Justificación**

El desarrollo del estudio se justifica porque permite entender que el uso del método analítico facilita un análisis exhaustivo de todas las partes y propiedades de un problema de la vida real y poderlo resolver.

Es justificable la aprehensión y el aprendizaje constructivo de los temas matemáticos con la ayuda de herramientas didácticas aplicadas en las aulas de clases durante las sesiones de aprendizaje.

##### **1.4.2. Importancia**

La importancia está en que todo ello se hará con el desarrollo de una investigación; es decir, el conocimiento que se produzca será a través de una investigación científica, y como aporte beneficiará a la nueva generación de estudiantes de educación secundaria de la región y el país.

### **1.5. Viabilidad**

La investigación que se proyecta es viable porque se tendrá acceso a la muestra que serán los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL, donde el investigador hizo sus prácticas preprofesionales.

Asimismo, se cuenta con recursos económicos para solventar la investigación, y, mucha voluntad de hacer la investigación.

### **1.6. Limitaciones**

No existen limitaciones para la realización del estudio. Se cuenta con amplia bibliografía, hay docentes con alto dominio de investigación que pueden asesorar.

### **1.7. Hipótesis**

#### **1.7.1. Hipótesis general**

El uso del método analítico mejorará el aprendizaje de aplicaciones de números racionales en los estudiantes del cuarto año del Colegio Nacional Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.

### **1.7.2. Hipótesis específicas**

- El nivel de saberes previos es regular respecto a las aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.
- El nivel de aprendizaje de las aplicaciones de números racionales mejora durante la aplicación del método analítico en los estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física, UNHEVAL 2020.
- El nivel de aprendizaje de las aplicaciones de números racionales se maximiza al finalizar la aplicación del método analítico en los estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física, UNHEVAL 2020.
- El nivel de aprendizaje respecto a las aplicaciones de números racionales antes y después del uso del método analítico en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.
- El nivel de aprendizaje respecto a las aplicaciones de números racionales con y sin el uso del método analítico en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.

### **1.8. Variables**

#### **1.8.1. Variable independiente**

Método analítico.

#### **1.8.2. Variable dependiente**

Aplicaciones de números racionales.

## 1.9. Definición operacional de variables

- **Método analítico**

Es un modelo de estudio científico que se basa en la experimentación en general aplicando la lógica empírica.

Es el método que permite desmembrar el todo de la investigación, descomponiéndolo en sus partes o elementos básicos para observar las causas, naturaleza y los efectos, a través de la observación y examen de un hecho en particular

A través de este método se analiza el fenómeno en estudio, mediante la descomposición en sus elementos básicos.

- **Aplicaciones de números racionales**

Los números racionales son los que se expresan como cociente de dos números enteros.

Está compuesto por los números enteros y los fraccionarios; se pueden ejecutar con ellas las operaciones básicas, con algunas excepciones como la división por cero que no está definida en este conjunto; todos los demás resultados son un número racional.

Los números racionales acotan todo lo que nos rodea, con la aritmética nuestra interacción con el mercado; se miden las distancias, la temperatura, comercio electrónico, números de asistentes a un evento social, y otros

## CAPÍTULO II

### 1. Marco Teórico

#### 1.1. Antecedentes

- (Alanya, 2017), desarrolla la tesis: Uso de videoconferencia y actitudes hacia la matemática en estudiantes de arquitectura de una universidad privada, año 2016; se propone determinar que el uso de la videoconferencia mejora la actitud hacia la matemática en estudiantes de arquitectura; de tipo explicativa, diseño cuasiexperimental. Trabajó con una muestra de sesenta estudiantes matriculados en el curso de Matemática Básica de la carrera de Arquitectura de la Universidad de Ciencias Aplicadas (UPC) durante el año 2016. Concluye que el uso de videoconferencia mejora la actitud hacia la matemática en estudiantes de Arquitectura, año 2016; es decir, a mayor uso de videoconferencia mayores probabilidades de mejorar las actitudes hacia la matemática de los estudiantes que cursan Matemática Básica.
- (Paragua, et al 2021), desarrollan la investigación: Relación entre la Yupana y el aprendizaje de la multiplicación de número enteros; de tipo explicativo, diseño cuasiexperimental, con un grupo experimental y otro de control, con los estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física de la UNHEVAL; El objetivo de esta investigación fue determinar si la aplicación de la Yupana en los estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física de la UNHEVAL mejora su aprendizaje respecto a la multiplicación de números enteros. La muestra fue conformada por 147 alumnos divididos en dos grupos (57 en el grupo experimental y 90 en

el grupo control); la metodología usada fue de tipo explicativo con análisis descriptivo y el diseño de la investigación fue el cuasi experimental. Se aplicaron tres pruebas a ambos grupos (prueba de entrada, proceso y salida); también se realizó una prueba de hipótesis con nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%. En los resultados se demostró que entre el GE y el GC, el primer grupo tuvo una mejora de 2,54 puntos en promedio respecto al otro grupo. Se concluyó que la aplicación de la Yupana logró que los estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física mejoren su nivel de aprendizaje de la multiplicación de números enteros.

- (Ramirez, 2017), desarrolla la tesis: Estrategia didáctica solución de problemas y capacidades matemáticas en la UNFV 2017; de tipo explicativa, diseño cuasiexperimental; el autor trabajó con los estudiantes de la facultad de educación de la especialidad de matemática física de la UNFV, y la muestra estaba compuesta de ochenta y seis estudiantes. El resultado muestra que el uso de la estrategia didáctica solución de problemas mejora las capacidades matemáticas.
- (Terrones, 2017), desarrolla la tesis: Uso de situaciones didácticas para el logro de competencias matemáticas en los estudiantes de educación secundaria; de tipo explicativa, diseño cuasiexperimental; en ella se propuso determinar los efectos que produce la aplicación de situaciones didácticas en el desarrollo de la competencia matemática actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad en los estudiantes de primer

grado de la Institución Educativa Ofelia Velásquez - San Martín, 2016 mediante la incorporación de estrategias en las sesiones de aprendizaje considerando las fases de las situaciones didácticas, relacionados con los campos temáticos del área. Trabajó con una muestra no probabilística de 30 estudiantes de primer grado de secundaria; y concluye que la aplicación de las situaciones didácticas mejoró el desarrollo de la competencia matemática actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.

- (Paragua, Paragua, Paragua, et al., 2021), desarrollan la investigación: Análisis de funciones matemáticas usando la primera y segunda derivada en estudiantes de Matemática y Física de la UNHEVAL; y, dijeron que la finalidad del estudio fue probar la efectividad de la aplicación de la primera y segunda derivada para analizar las funciones matemáticas en los futuros docentes de Matemática y Física de la UNHEVAL; para ello, se hizo un estudio de tipo causa-efecto y diseño cuasiexperimental, esperando optimizar el aprendizaje de funciones de manera gráfica y analítica, mediante la ubicación exacta de los puntos máximos y mínimos, de inflexión, determinación de la concavidad hacia arriba y hacia abajo, y otros; trabajaron con una muestra de 114 estudiantes, de ellos 73 unidades de análisis eran de control y 41 experimentales; los datos fueron recogidos con las pruebas evaluativas escritas, y se procesaron obteniéndose los estadígrafos descriptivos que permitió decir que el valor  $Z = 7,09$  es mayor respecto a la  $z$  crítica = 1,96 al 95% de confiabilidad, la cual permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación, porque permite mejorar la aprehensión de la teoría y práctica, con el análisis de

funciones aplicando las derivadas en los futuros docentes de matemática y física de la UNHEVAL.

- (Olivares, 2019), desarrolla la tesis: Didáctica de la Matemática y Competencias Matemáticas de los Estudiantes de 5° y 6° de la Institución Educativa “Nuestra Señora de las Mercedes”, Trujillo-2018; de tipo explicativa, diseño cuasiexperimental; el propósito fue analizar la relación de la aplicación de los procesos de la didáctica de la matemática y los niveles de desarrollo del logro de competencias matemáticas. Trabajó con una muestra de ochenta y dos estudiantes y concluye que la planificación de los procesos didácticos de matemática es deficiente en un 8.8% y regular en un 53.8%.

## **2.2. Bases Teóricas.**

### **2.2.1. Método analítico**

La aplicación del método analítico se hace en distintos campos y disciplinas, pero es pertinente en la investigación; en ese sentido, el análisis permite comprender la esencia de un todo y la naturaleza de sus partes (Ruiz, 2007); en caso del estudio, permitirá conocer la naturaleza, comportamiento de las funciones racionales.

Se debe entender que el razonamiento científico es un estricto proceso deductivo; sin embargo, en el método científico todo es considerado como una máquina, y para entenderlo se debe descomponer en partes elementales que permitan estudiar, analizar y comprender sus nexos, interdependencia, conexiones, entre el todo y sus partes (Ruiz, 2007).

Es preciso decir que el razonamiento científico es un método de observación, experimentación y análisis, en base a ellos, se formula la hipótesis y luego se la comprueba; en ese sentido, la contrastación dialéctica entre la teoría y la práctica es la esencia del método científico, pues a través de ella, se formaliza las experiencias o prácticas, que es la etapa de la teorización, y luego, se hacen las formalizaciones teóricas para examinar su validez y con su aplicación intentar modificar la realidad donde se aplican.

La aplicación del método analítico implica la desmembración del todo en sus partes o componentes y observar las causas, naturaleza y efectos que producen la interacción entre ellos, a través de la observación, análisis y evaluación de un

hecho en particular para medir y conocer el objeto en estudio, para el estudio son las funciones racionales.

### **2.2.2. El método analítico en Pedagogía**

Un estudiante que asume su rol es un constante aprendiz que conoce su ignorancia, debilidades y carencias, pero ha aprendido una manera o forma de enfrentarlas y aprender de ellas, es el llamado aprendizaje por ensayo y error; en ese sentido, lo que aprende, se convierte en un instrumento, un vehículo, un medio que permite al estudiante conocerse, aprender como él y por medio de él (Salazar, 2017).

En cualquier sociedad, es a través de la educación que se transmiten los valores, tradiciones y costumbres como la práctica de enseñar y aprender; es así como la educación desde la crianza de los hijos hasta la transmisión de conocimientos e ideales establecen vínculos entre dos o más sujetos, produciendo un crecimiento o desarrollo.

A través de la aplicación del método analítico se lleva el análisis de un determinado tema hasta el final; es decir, hasta donde las condiciones lo permitan; de otro lado, la función del docente es llevar el discurso a los estudiantes para analizarlos con la diversidad y la diferencia existente entre ellos.

### **2.2.3. El método analítico en el aprendizaje de la matemática**

El método analítico permite abordar las dificultades específicas de aprendizaje que surgen en la matemática en general, donde los docentes enfocan su labor con herramientas cognoscitivas que les ayuda a propiciar la comprensión de los conceptos matemáticos y llevarlos a una aplicación práctica, en ese sentido el trabajo grupal se orienta a que los estudiantes puedan escuchar, analizar y concebir sus preguntas personales en función a su nivel de conocimientos; por ello, lo básico para los estudiantes, en una asignatura, es analizar cómo aprende, y a la vez, debe aprender, cómo analizar (Orihuela et al., 2022).

Básicamente, en matemática lo que se busca es cambiar la estrategia de solucionar problemas de manera rutinaria y teórica, por otro con actitud analítica para lo que se debe adaptar a situaciones adecuadas que permita detectar falencias cognitivas, ello les facilitará aprehender estrategias para la solución de muchos problemas y potenciar dichos aprendizajes.

### **2.2.4. Teorías pedagógicas**

Bruner dice que las teorías de la enseñanza, de la instrucción, deben ocuparse de la organización y sistematización del proceso didáctico con base en los procesos y las estructuras cognitivas del estudiante (Abreu et al., 2017).

La finalidad es integrar la teoría con la práctica de la enseñanza vinculando procesos didácticos y todas las características que éste requiere, para que los estudiantes se beneficien con el dominio de las aplicaciones de los números racionales.

Los aprendizajes mediante el descubrimiento guiado, permite al estudiante del CNA – UNHEVAL, llevar de manera natural y espontánea el proceso de construcción de sus conocimientos operativos sobre las aplicaciones de los números racionales; además, propicia la participación activa durante el proceso aprendizaje-enseñanza, a través de presentar problemas reales como un reto a la inteligencia del estudiante para motivarlo a enfrentar su solución.

Teoría Psicogenética, propiciado por Piaget quien sugirió que mediante los procesos de asimilación y acomodación se construyen nuevos conocimientos a partir de las experiencias y luego interiorizado; en ese sentido, el proceso de asimilación es cuando las experiencias se alinean con la representación interna del mundo; y, la acomodación, es la representación mental del mundo para que sea posible adaptar o incluir nuevas experiencias, y esto, conduce al aprendizaje del estudiante (Caicedo, 2022).

Teoría Sociocultural de Vygotsky (1934) propone el concepto de zona de desarrollo próximo, como la distancia que separa al nivel real de desarrollo respecto al de desarrollo potencial; el análisis en el estudiante, se traduce en la diferencia que existe entre los problemas que puede resolver por sí mismo y los que sólo puede solucionar con la ayuda de otros; en ese sentido, para la teoría sociocultural es vital la intervención del educador y la atención al contexto social y a la capacidad de imitación, porque es a través de ellas que los estudiantes de secundaria generan sus aprendizajes.

### **2.2.5. El error en el aprendizaje de matemática**

Las dificultades que se presentan en el proceso de aprendizaje-enseñanza de la matemática en el estudiante y se asumen como errores, son cometidos, precisamente por los estudiantes, muchas veces inducidos por el docente; pero, se asume también que de los errores se aprende, ya en el conocimiento científico que es un factor que ha contribuido al avance de las otras ciencias.

Los errores son la manifestación externa de un proceso complejo como producto de la variable: profesor, estudiante, currículo, contexto sociocultural; esto, se debe interpretar, predecir, con la finalidad de superarlos y buscar un aprendizaje de calidad en el estudiante (Guzmán, 2018).

En matemática, los símbolos son recursos que permiten denotar y manipular abstracciones, con ello, una vez matematizado se someten a las leyes del álgebra y se resuelven los problemas formulados. Los errores se originan por falsas generalizaciones sobre operadores o sobre números, o también, puede ser una mala aplicación de alguna propiedad, como la distributiva, por ejemplo, o los recíprocos, factorización, cancelación de términos semejantes, entre otros.

Hay paradojas sobre el error de aprendizaje, como: el error es un conocimiento deficiente e incompleto, y a su vez, es una posibilidad, y una realidad, y ambos son permanentes en el conocimiento científico.

Para que los errores sean superables en el proceso aprendizaje-enseñanza en el tema de aplicaciones de los números racionales, el docente debe adaptarlos a la

edad y conocimiento de los estudiantes con ejemplos de menos a más, incluso el lenguaje debe ser en función al nivel real del estudiante; fundamentalmente debe ser acompañado con la manipulación de alguna ayuda didáctica.

En el aprendizaje de la matemática, los estudiantes deben imprimir una concepción constructiva de la matemática y su aprendizaje; entonces, la actividad de los estudiantes debe ser resolver problemas contextualizados con la finalidad de construir sus propios conocimientos matemáticos (Bravo, 2015).

#### **2.2.6. Análisis de las aplicaciones de números racionales**

Si por análisis se entiende la observación y examen de un hecho, entonces el hecho para el estudio son las diferentes aplicaciones particulares; entonces, es necesario conocer más y más de cada una de las aplicaciones, solo así, se puede explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento, y establecer nuevas teorías (Ruiz, 2007).

Los números acotan todo lo que existe en la realidad, pues con ellos se miden: la distancia, el peso, temperatura, y en general, se usan en todo tipo de problemas aplicados a la realidad.

El análisis de una aplicación va de lo concreto a lo abstracto, durante el proceso se separan las partes del todo, luego de tomar conocimiento de sus partes y relaciones se integra a una sola unidad, ya resuelto y entendido en el caso del estudio.

### Ejemplos de análisis: Aplicación 01

Un padre les ofrece a sus tres hijos S/. 10000 como premio a su esfuerzo por sus estudios, entonces, al mayor le da  $\frac{2}{5}$  del dinero ofrecido; luego, les dice a los otros dos, que se repartan el excedente por partes iguales. Halla ¿cuánto le toca a cada uno de los hermanos?

Solución

- La aplicación está presentada de manera literal, a través del análisis se pasa a un lenguaje simbólico:
- Se asume que los hijos son:  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ; en donde  $x$  es el mayor.
- Como premio a su esfuerzo por estudiar les ofrece 10000 soles.
- Se simboliza la repartición de los premios.
- El mayor dos quintos del total del dinero:  $x = \frac{2}{5}(10000)$ .
- A los otros dos les dice que se repartan el excedente por partes iguales:  

$$y = \frac{1}{2}[10000 - (\frac{2}{5})(10000)]$$
 y 
$$z = \frac{1}{2}[10000 - (\frac{2}{5})(10000)]$$
- El mayor:  $x = \frac{2}{5}(10000) \rightarrow x = 4000$ ; recibe 4000 soles.
- El segundo:  $y = \frac{1}{2}[10000 - (\frac{2}{5})(10000)] \rightarrow y = 3000$ ; recibe 3000.
- El tercero:  $z = \frac{1}{2}[10000 - (\frac{2}{5})(10000)] \rightarrow z = 3000$ ; recibe 3000.
- Lo hallado permite responder a la pregunta: El mayor recibe 4000 soles; el segundo, 3000 soles, y el tercero 3000 soles.

### Ejemplos de análisis: Aplicación 02

En una caja hay 81 manzanas, las cuales se deben acomodar en 3 cajas más pequeñas. En la primera se deben echar  $\frac{1}{9}$  del total, en la segunda  $\frac{3}{9}$  y en la tercera  $\frac{4}{9}$ . ¿cuántas manzanas van en cada caja y cuántas quedan en la caja original?

Solución

- La aplicación 02 también está presentada de manera literal, se debe pasar a un lenguaje simbólico con la finalidad de resolverlo.
- Se asume a la caja como C y contiene 81 manzanas, los mismos que deben ser colocados en tres cajas más chicas ( $c_1$ ;  $c_2$ ;  $c_3$ ).
- En la primera caja:  $c_1 = \frac{1}{9}(81) \rightarrow c_1 = 9$ .
- En la segunda caja:  $c_2 = \frac{3}{9}(81) \rightarrow c_2 = 27$ .
- En la tercera caja:  $c_3 = \frac{4}{9}(81) \rightarrow c_3 = 36$ .
- Lo hallado permite responder a la pregunta: En la primera caja van 9 manzanas; en la segunda caja van 27 manzanas, y en la tercera caja van 36 manzanas. Haciendo un total de 72 manzanas en las 3 cajas.
- Luego se hace la resta:  $81 - 72 = 9$ ; entonces quedan 9 manzanas en la caja original.

### Ejemplos de análisis: Aplicación 03

Los  $\frac{3}{5}$  de un grupo de personas tienen más de 30 años. Las  $\frac{3}{4}$  partes del resto tiene entre 15 y 30 años (inclusive). Si el número de personas menores de 15 años son 6 personas. ¿Cuántas personas forman el grupo?

Solución

- Hay diferentes formas de analizar un problema, están en función a las competencias de matematización de cada estudiante.
- Se propone lo siguiente: el número de personas es  $x$ .
- $\frac{3}{5}$  de esas personas son mayores de 30 años. Van al pie del intervalo.
- Las  $\frac{3}{4}$  partes del resto tiene entre 15 y 30 años (inclusive), la palabra “inclusive” implica intervalo cerrado. Ubicado hacia el centro.
- Los menores de 15 años, en la cuadrícula inicial.
- La suma de valores de los tres intervalos es  $x$ .

$(-\infty; 15)$	$[15; 30]$	$(30; \infty)$
6	$\frac{3}{4}[x - \frac{3}{5}x]$	$\frac{3}{5}x$

- Se formula la ecuación:  $x = 6 + \frac{3}{4}[x - \frac{3}{5}x] + \frac{3}{5}x$ .
- Resolviendo la ecuación se obtiene:  $x = 60$
- Es decir, 60 personas forman el grupo.

#### Ejemplos de análisis: Aplicación 04

Si las  $\frac{3}{4}$  partes de un número racional más  $\frac{3}{4}$  genera un número equivalente a  $\frac{11}{16}$ .

¿Cuál es el número?

Solución

- En el enunciado de la aplicación se habla de un número racional, que se simboliza mediante la letra  $x$

- Las  $\frac{3}{4}$  partes de un número racional más  $\frac{3}{4}$ , se simboliza de la siguiente manera:  $\frac{3}{4}x + \frac{3}{4}$
- Donde dice que: genera un número equivalente a  $\frac{11}{16}$ , equivalente significa igualdad, entonces:  $\frac{3}{4}x + \frac{3}{4} = \frac{11}{16}$
- El mínimo común múltiplo para las fracciones es 16, con ello se debe resolver la ecuación:
- $\frac{3}{4}x + \frac{3}{4} = \frac{11}{16} \rightarrow 12x + 12 = 11 \rightarrow x = -\frac{1}{12}$
- Comprobando:  $\frac{3}{4}\left(-\frac{1}{12}\right) + \frac{3}{4} = \frac{11}{16} \rightarrow \frac{11}{16} = \frac{11}{16}$
- El número es:  $x = -\frac{1}{12}$ .

### Ejemplos de análisis: Aplicación 05

En las elecciones para presidente del colegio,  $\frac{3}{11}$  de los votos fueron para el candidato A,  $\frac{3}{10}$  para el candidato B,  $\frac{5}{14}$  para el candidato C y el resto para el candidato D. El total de votos fue de 15.400 estudiantes. Calcular: a) El número de votos obtenidos por cada candidato. B) El número de abstenciones sabiendo que el número total de votantes representa  $\frac{7}{8}$  del número total de estudiantes del colegio.

### Solución

- En las elecciones participan 4 candidatos para un total de 15400 votos, de la siguiente forma:
- Candidato 1:  $A = \frac{3}{11}(15400)$

- Candidato 2:  $B = \frac{3}{10}(15400)$
- Candidato 3:  $C = \frac{5}{14}(15400)$
- Candidato 4:  $D = 15400 - (A + B + C)$
- Entonces:  $A = 4200$  votos obtenidos.
- Entonces:  $B = 4620$  votos obtenidos.
- Entonces:  $C = 5500$  votos obtenidos.
- Finalmente:  $D = 15400 - 14320 = 1080$  votos obtenidos.
- El número de abstenciones sabiendo que el número total de votantes representa  $\frac{7}{8}$  del número total de estudiantes del colegio; aquí, el número total de estudiantes del colegio se simboliza con  $y$ .
- Entonces:  $\frac{7}{8}y = 15400 \rightarrow y = 17600$
- Las abstenciones se hallan haciendo una diferencia:  $Abs = 17600 - 15400 = 2200$
- Hubo 2200 abstenciones.

### Ejemplos de análisis: Aplicación 06

La escalera de una casa tiene 125 peldaños y una altura total de 25 metros. ¿Cuál es en cm, la altura de cada peldaño?

Solución

- Leyendo la aplicación, se entiende que hay una escalera con 125 peldaños y 25 m de altura.
- Los m se deben convertir en cm:  $(25)(100) = 2500\text{cm}$
- La planificación indica que se debe dividir:  $\frac{2500}{125} = 20\text{ cm}$
- La altura de cada peldaño es de 20 cm

### **2.2.7. Bases epistémicas y teorías pedagógicas**

Todas las ciencias tienen como objetivo la búsqueda de las leyes generales en relación con su objeto de estudio; estas leyes están relacionadas con lo fenoménico y se la entendía por la información obtenida a través de la observación y el experimento, entonces, la ciencia es concebida en términos de uniformidad y regularidad porque la realidad donde se genera es uniforme en tiempo y espacio (Guerrero, 2012).

El constructivismo desarrollado a partir de Piaget dice que el sujeto (estudiante), participa en la construcción del conocimiento a partir de los esquemas innatos o adquiridos que guían el aprendizaje; en ese sentido, todo proceso educativo, se basa en una teoría cognoscitiva determinada que le da el fundamento esencial para organizarse (Saldarriaga et al., 2016).

La educación es un proceso práctico de los individuos humanos, en consecuencia, la epistemología de la educación se da en el contexto de las ciencias humanas o sociales aplicadas; es por ello que las Ciencias de la Educación brinda facilidades para las reflexiones epistemológicas para precisar los problemas teórico-metodológicos que perfecciona y le da fundamento científico a la educación.

Bruner (1915) dice que las teorías de la enseñanza, de la instrucción, deben ocuparse de la organización y sistematización del proceso didáctico con base en los procesos y las estructuras cognitivas del estudiante (Abreu et al., 2017).

La finalidad es integrar la teoría con la práctica de la enseñanza vinculando procesos didácticos y todas las características que éste requiere, para que los estudiantes se beneficien con el dominio de las aplicaciones de los números racionales.

Los aprendizajes mediante el descubrimiento guiado, permite al estudiante del CNA – UNHEVAL, llevar de manera natural y espontánea el proceso de construcción de sus conocimientos operativos sobre las aplicaciones de los números racionales; además, propicia la participación activa durante el proceso aprendizaje-enseñanza, a través de presentar problemas reales como un reto a la inteligencia del estudiante para motivarlo a enfrentar su solución.

Teoría Psicogenética, propiciado por Piaget (1980) sugirió que mediante los procesos de asimilación y acomodación se construyen nuevos conocimientos a partir de las experiencias y luego interiorizado; en ese sentido, el proceso de asimilación, es cuando las experiencias se alinean con la representación interna del mundo; y, la acomodación, es la representación mental del mundo para que sea posible adaptar o incluir nuevas experiencias, y esto, conduce al aprendizaje del estudiante (Trujillo, 2017).

Teoría Sociocultural de Vygotsky (1934) propone el concepto de zona de desarrollo próximo, como la distancia que separa al nivel real de desarrollo respecto al de desarrollo potencial; el análisis en el estudiante, se traduce en la diferencia que existe entre los problemas que puede resolver por sí mismo y los que sólo puede solucionar con la ayuda de otros; en ese sentido, para la teoría sociocultural es vital la intervención del educador y la atención al contexto social y a la capacidad de imitación, porque es a través de ellas que los estudiantes de secundaria generan sus aprendizajes.

### 2.3. Definición conceptual de Términos.

- **Método analítico**

Es un método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos.

- **Aplicaciones de números racionales**

Es usar a los números racionales y sus propiedades en la solución de problemas de la vida cotidiana.

- **Números racionales**

Son aquellos números susceptibles de ser expresados como una fracción.

Indica un cociente entre dos números enteros (numerador entre el denominador); por lo tanto, se representa también como un decimal.

El nombre *racional* proviene de la palabra *razón*, que significa proporción o cociente.

Representación simbólica:  $Q = \left\{ \frac{a}{b} \text{ tal que, } a, b \in Z; b \neq 0 \right\}$

- **Análisis**

Es la observación y examen de un hecho particular que permite conocer al objeto en estudio y se puede explicar, hacer analogías, comprender su comportamiento e inferir nuevas teorías.

Es el conocimiento de la naturaleza del fenómeno u objeto que se estudia y permite comprender su esencia.

- **Analizar**

Es desintegrar, descomponer un todo en sus partes para estudiar en forma intensiva cada uno de sus elementos, además, las relaciones entre los elementos y con el todo.

- **Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos**

Es el proceso clave en la formación del estudiante y el desarrollo de la habilidad de identificar procedimientos, seguir instrucciones y realizar procesos de medición, permitiendo al estudiante demostrar su dominio sobre el concepto matemático (Tascón, 2017).

- **Fracción**

Es la expresión de una cantidad dividida entre otra. Diversas fracciones pueden tener el mismo valor, y el conjunto de todas las fracciones equivalentes se denomina, número racional.

- **Fracción decimal**

Es aquella fracción que tiene como denominador el 10 o un múltiplo de 10.

- **La fracción como parte-todo**

Es el significado que considera la fracción  $a/b$  como la relación existente entre dos cantidades específicas, en donde  $b$  (denominador) es el número de partes en las que se divide el todo o unidad presentado en forma discreta o continua, y  $a$  (numerador) es el número de partes tomadas del todo, haciéndose el paso de lo concreto a la representación matemática; así, la idea

inicial de fracción consiste en dividir un todo en partes iguales o congruentes; con el significado parte-todo se establece una relación simbólica entre dos números enteros a partir de una representación gráfica, desde la cual se formulan definiciones sobre los componentes de la fracción: el denominador indica las partes que existen y el numerador las partes que se consideran (Tascón, 2017).

- **Amplificar una fracción**

Es obtener una fracción equivalente a la original, multiplicando el numerador y el denominador por un mismo número.

- **Fracciones equivalentes**

Dos o más fracciones son equivalentes si representan a la misma cantidad.

- **Fracción como cociente**

Es el resultado de una situación de reparto donde se busca conocer el tamaño de cada una de las partes resultantes al distribuir A unidades entre B partes iguales.

- **El pensamiento matemático**

Es una capacidad que permite aplicar conocimiento y comprender las relaciones que se dan en el entorno, cuantificarlas, razonar sobre ellas, representarlas y comunicarlas.

- **Mínimo común múltiplo**

El MCM de dos o más números dados, es el menor de todos los múltiplos comunes de los números dados.

- **Razonamiento**

Es el proceso que permite usar argumentos propios para exponer ideas, hacer predicciones y conjeturas, justificar o refutar las estrategias y los procedimientos dando explicaciones e interpretaciones coherentes sobre el objeto de estudio, permitiendo comprender que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y fortalecen la capacidad de pensar (Tascón, 2017).

- **Comunicación**

Es la adquisición y dominio de los lenguajes propios de las matemáticas, los cuales se adquieren fomentando la discusión frecuente en el aula, la argumentación de situaciones, conceptos y simbolizaciones, que conlleve a demostrar los niveles de abstracción, al ser capaz de traducir su lenguaje natural en lenguaje simbólico.

## CAPÍTULO III

### 3. Metodología

#### 3.1. Ámbito

La investigación se realizó en el Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL durante el año académico 2020, con los alumnos de las diez secciones de Educación Secundaria, haciendo un total de 295 estudiantes; la muestra estuvo conformado por 60 estudiantes del cuarto año de educación secundaria de las secciones A y B, tomados con un tipo de muestreo no aleatorio.

El Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL está ubicado en la Urbanización Leoncio Prado del Distrito Metropolitano de Amarilis.

#### 3.2. Población y Muestra

Se trabajó con todos los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL, Huánuco 2020, distribuidos según la tabla N° 01.

##### 3.2.1. Población

Tabla 1. Población estudiantil del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020

CICLO	N° ESTUDIANTES	GC	GE
Primero A	30		
Primero B	30		
Segundo A	29		
Segundo B	29		
Tercero A	29		
Tercero B	29		
Cuarto A	30	30	
Cuarto B	30		30
Quinto A	30		
Quinto B	29		
<b>TOTAL</b>	<b>295</b>		

Fuente: Nómina de matrícula CNA-UNHEVAL 2020

Diseño: Investigador

### 3.2.2. Muestra

Tabla 2. Muestra estudiantil del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020

CICLO	N° ESTUDIANTES	GC	GE
Cuarto A	30	30	
Cuarto B	30		30
TOTAL	60	30	30

Fuente: Nómina de matrícula CNA-UNHEVAL 2020  
Diseño: Investigador

### 3.3. Nivel y tipo de Investigación

El estudio es de tipo explicativo (Paragua, Paragua, & Paragua, 2021), porque la variable independiente se manipula esperando un efecto en la variable dependiente; es decir, se aplica el método analítico durante todas las clases que duró los temas programados esperando un mejor nivel de aplicaciones de los números racionales, traducidos en rendimiento académico.

Además, la investigación hecha es reproducible en otros escenarios y para ello es necesario únicamente la contextualización de los instrumentos de recolección de datos al nuevo escenario.

### 3.4. Diseño de la Investigación

El diseño del estudio es el cuasiexperimental (Paragua, Bustamante, & Ortega, 2021), porque se trabajó con dos grupos: un grupo experimental al que se le aplicará la variable independiente y el otro grupo de control que no gozarán de

los beneficios de la aplicación de la metodología propuesta como alternativa de solución.

El esquema del diseño es el siguiente:

**GE: O1.....x.....O2.....x.....O3**

**GC: O1.....O2.....O3**

### **Leyenda**

GE = Grupo experimental

GC = Grupo de control

O1 = Observación 1 (Prueba de entrada (PE))

O2 = Observación 2 (Prueba de proceso (PP))

O3 = Observación 3 (Prueba de salida o final (PS o PF))

x = Variable independiente (Propuesta metodológica)

### **3.5. Métodos y descripción de instrumentos de recolección de datos**

Para la recolección de datos se usó las pruebas evaluativas, tipo prueba escrita con ítems para desarrollar (Paragua et al., 2018).

Se empleará tres pruebas de esta naturaleza con nombres de: prueba de entrada (PE), con la finalidad de diagnosticar el nivel de saberes previos; prueba de proceso (PP) para medir cómo responden los estudiantes a la aplicación de la variable independiente, además, servirá para tomar la decisión de corregir o potenciar la aplicación de la alternativa de solución al problema encontrado en caso fuese necesario; prueba final (PF), con la finalidad de medir la efectividad de la aplicación de la variable independiente.

Las pruebas tendrán diez preguntas o indicadores, calificados a dos puntos cada uno, haciendo un total de veinte puntos, lo que permitió calificarlo en la escala vigesimal (Paragua, Paragua, Paragua, et al., 2021).

### **3.6. Procedimiento o técnicas de procesamiento de datos**

Los datos así recolectados fueron procesados con Excel, para hallar los estadígrafos de tendencia central y de dispersión, los mismos que fueron analizados, interpretados, evaluados y presentados a través de distribuciones de frecuencias y gráficos.

También con los resultados finales de ambos grupos se hizo la prueba de hipótesis para la diferencia de dos medias, aplicándose la prueba z, por ser la muestra mayor o igual a treinta unidades de análisis.

### **3.7. Validación y confiabilidad del instrumento**

Los instrumentos fueron las pruebas evaluativas de tipo escrito para desarrollar, con los nombre de prueba de entrada (PE), prueba de proceso (PP) y prueba de salida (PS), dichas pruebas adquirieron su validez y confiabilidad mediante el siguiente proceso: cada uno de ellos se elaboró en su primera versión que fueron aplicados como prueba piloto a un grupo de diez alumnos con las mismas características que la muestra, con las observaciones y sugerencias hechas por el grupo piloto se elaboró la segunda versión de cada uno de los instrumentos que fueron aplicados a otro grupo piloto de diez estudiantes; de la misma forma, con las observaciones hechas en el segundo pilotaje se elaboró la tercera versión de

la prueba, que igualmente pasó por un tercer pilotaje; y finalmente, con estas observaciones se elaboró la cuarta versión de cada uno de los instrumentos.

Con el proceso descrito se pretende lograr que los instrumentos propuestos para la investigación midan lo pertinente, es decir, haya congruencia entre el instrumento de medida y la propiedad medible; en ese sentido, los instrumentos son válidos cuando miden realmente el indicador, la propiedad o atributo que debe medir.

La validez se muestra a través del grado de seguridad que debe tener todos los instrumentos que permiten lograr resultados equivalentes o iguales en otros procesos de recolección de datos con una simple contextualización de los instrumentos.

La confiabilidad como grado de consistencia de los puntajes obtenidos por un mismo grupo de estudiantes en una serie de pilotajes tomadas con la versión final de los instrumentos, denotando estabilidad y constancia de los puntajes y deben mostrar variaciones en bajada y ello indica la homogenización de los conocimientos adquiridos durante la ejecución de la investigación (Paragua, 2012).

### **3.8. Procedimiento**

Durante el procedimiento se determinó que los participantes se caracterizan por ser estudiantes del cuarto año de secundaria de ambos sexos; en ese sentido, 30

de ellos pertenecientes a la sección A participaron como grupo de control; y, 30 de los otros pertenecían a la sección B y participaron como grupo experimental.

Una característica fundamental de dichas unidades de análisis es que fueron seleccionados a través de un examen de selección para su ingreso al Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL, por ello se presumió que eran estudiantes con condiciones académicas de nivel medio hacia arriba, hecho que se comprobó con la aplicación y procesamiento de la prueba de entrada ya que la media de saberes previos se ubicó en la clase *aprendizaje bueno* sobre la escala de calificación asumida para la presente investigación.

### **3.9. Tabulación y análisis de datos**

Los datos recogidos constituyen notas en la escala vigesimal, ellos miden el nivel de aprendizaje sobre el problema en estudio como producto de la alternativa de solución propuesto por el investigador, los cuales son cargados a un software estadístico y arroja como resultado estadígrafos, como: las medidas de tendencia central, las medidas de dispersión, las medidas de forma, los valores extremos, y otros.

El análisis de dichos estadísticos corre a cuenta del investigador, quien en base al marco teórico que tiene sobre la investigación comparará, analizará y evaluará; y, al final estará en condiciones de dar las conclusiones sobre lo encontrado como producto del análisis y comparación de los resultados hallados, tanto en el grupo experimental como en el grupo de control.

### **3.10. Consideraciones éticas**

La realización de la investigación científica y el uso de conocimientos científicos como referencias, demanda una conducta ética por parte del investigador; en ese sentido, las conductas no éticas corrompen a la ciencia, produce sesgos y en general no se produce el avance de la ciencia.

La ventaja para no caer en la subjetividad en las investigaciones del enfoque cuantitativo, tiene su base en su redacción que siempre es en tercera persona, además, generalmente resuelve problemas satisfaciendo necesidad de la sociedad; es debido a ello, que la ética debe regular la conducta del investigador.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE RESULTADOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL

La escala vigesimal (Paragua et al., 2022) que se asume para la evaluación en el estudio es el siguiente:

[00 – 04]	Aprendizaje pésimo
(04 – 08]	Aprendizaje malo
(08 – 12]	Aprendizaje regular
(12 – 16]	Aprendizaje bueno
(16 – 20]	Aprendizaje muy bueno

Tabla 3. Nivel de saberes previos sobre aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020

Estadísticos	Módulo
Media	14,13
Mediana	14,50
Moda	18,00
Desviación estándar	3,13
Varianza de la muestra	9,77
Coefficiente de asimetría	- 0,52
Rango	10,00
Mínimo	8,00
Máximo	18,00
n	30,00

Fuente: Prueba de entrada (PE)  
Diseño: Los investigadores

Se recogieron y procesaron los datos con la prueba de entrada (PE), la finalidad fue diagnosticar el nivel de saberes previos que poseían las unidades de análisis sobre las aplicaciones de los números racionales, en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL, Huánuco 2020; los resultados muestran cuánto de saberes previos o temas prerrequisitos tienen los estudiantes antes que el investigador o el docente de curso empiece a desarrollar los temas planificados con la aplicación del método analítico que propone con la finalidad de obtener una aplicación exitosa sobre los temas problema en estudio.

Las calificaciones sobre los niveles de aprendizaje en la educación peruana son vigesimales y es por esta razón que los resultados de las investigaciones se evalúan con esta misma escala pero adaptada a la naturaleza del problema en estudio; sin embargo, el respeto a las reglas estadísticas son irrestrictas y en función a ella es la propuesta de la escala de calificación propuesta y asumida para la presente investigación; en ese sentido, para un entendimiento práctico, se asume un promedio de diez, que es exactamente la mitad de la escala de calificación, entonces se asume que las unidades de análisis poseen el cincuenta por ciento de saberes previos sobre el tema problema en estudio, lo que le puede permitir entender la mitad de los temas programados sobre el tema en estudio.

En la tabla N° 02 se ve que las medidas de tendencia central se ubican en la clase *aprendizaje bueno*, indicando que los estudiantes del cuarto año B del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL, tenían un poco más del setenta por ciento aproximadamente de saberes previos en promedio, sobre aplicaciones de números racionales convirtiéndose en un grupo privilegiado, lo óptimo es más

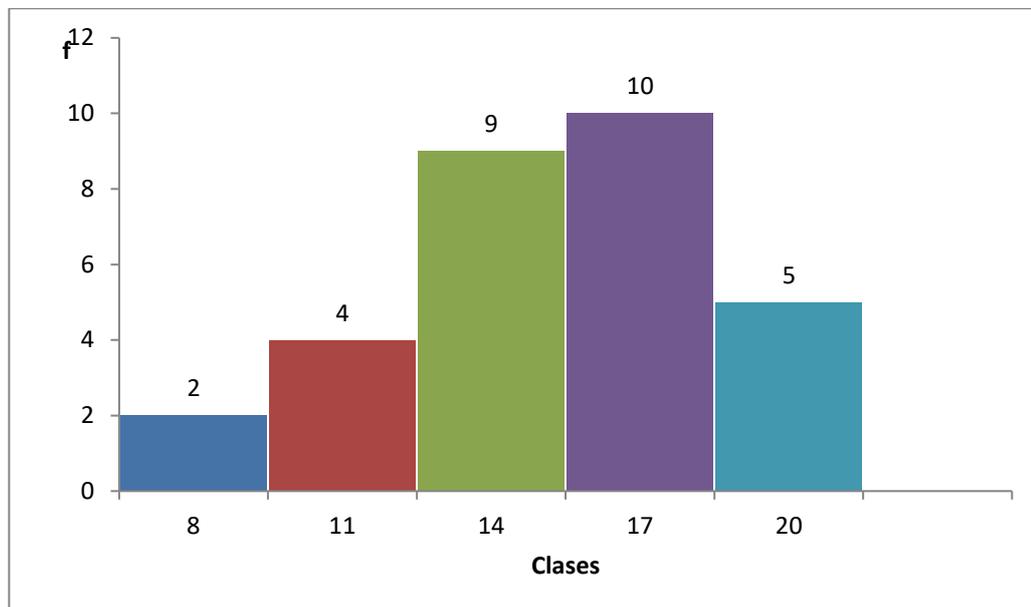
del ochenta por ciento de saberes previos; sin embargo, lo que poseen es suficiente para que tengan mayores posibilidades de aprendizaje sobre el tema problema en estudio.

En consecuencia, las estadísticas de tendencia central de la PE se ubicaron como *aprendizaje bueno* sobre la escala de calificación con una *Media* = 14,13; el análisis e interpretación de estas medidas indicaban que las unidades de análisis del Colegio Nacional de Aplicación tenían más del setenta por ciento de saberes previos en promedio, sobre el tema problema en estudio y no era necesario la programación de retroalimentación alguna.

El estadígrafo de dispersión *Desviación estándar* = 3,13 es alto; ello se estaba produciendo para un *Rango* = 10 que se encontraba en el intervalo (8 - 18] eso quiere decir, que hay mucha dispersión en el intervalo donde se ubican los saberes previos de las unidades de análisis del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL.

El análisis e interpretación del *Coefficiente de asimetría* = - 0,52 es negativa y configura una asimetría negativa; se podría entender que los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020 tienen saberes previos individuales muy diferenciados y de ellos, la mayoría con tendencia hacia el dato Máximo=18 y su aprendizaje de los temas problema en estudio, también se producirá en función a la característica descrita.

Gráfico 1. Nivel de saberes previos sobre aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020 GE



Fuente: Prueba de entrada (PE)

Diseño: Los investigadores

En el gráfico que antecede, se puede ver que la clase Mediana está sobre la clase (14 – 17], a su izquierda se ubican 15 unidades de análisis y hacia la derecha están ubicadas los otros 15; sin embargo, con respecto a la clase central, la mayoría de las unidades del Colegio Nacional de Aplicación, tienden hacia el dato *Máximo* = 18; en ese sentido, la finalidad de las clases fueron repotenciar las siguientes sesiones de aprendizaje.

### **Contraste del primer objetivo específico**

El nivel de saberes previos sobre las aplicaciones de los números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020, se ubicaron en la clase *aprendizaje bueno*, con una *Media* = 14,13 y con una

ligera tendencia hacia la clase inmediata superior con más del setenta por ciento de saberes previos.

Tabla 4. Nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales durante la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020

Estadísticos	Módulo
Media	15,57
Mediana	16,00
Moda	18,00
Desviación estándar	2,56
Varianza de la muestra	6,53
Coefficiente de asimetría	- 1,23
Rango	10,00
Mínimo	8,00
Máximo	18,00
n	30,00

Fuente: Prueba de proceso (PP)

Diseño: Los investigadores

En tanto, el objeto de la prueba de proceso (PP) en el estudio fue recoger datos sobre el nivel de aprendizaje de la primera mitad de los temas programados sobre aplicaciones de números racionales durante la aplicación práctica del método analítico, si los estadísticos indican mejora en los niveles de aprendizaje, entonces la decisión del investigador sería potenciar la experiencia.

En la tabla 4 se observa que las estadísticas de la prueba de proceso, siguen ubicadas como *aprendizaje bueno* sobre la escala de calificación, ello es coherente con el nivel de saberes previos que tenían las unidades de análisis; sin

embargo, la tendencia hacia la clase inmediata superior es fuerte; entonces, el análisis, la evaluación y las comparaciones indican que el nivel de aprendizaje de las unidades de aprendizaje del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL habían mejorado, hecho que permitió al investigador a mejorar la aplicación del método analítico en favor del aprendizaje de las unidades de análisis del grupo experimental en estudio.

Las medidas de tendencia central, como puede observarse, se ubicaron muy cercanos al límite superior de la clase *aprendizaje bueno* con una *Media* = 15,57; comparado con las medidas de tendencia central de la prueba de entrada, indicaban una mejora del nivel de aprendizaje de los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL, con una marcada tendencia hacia la siguiente clase de calificación.

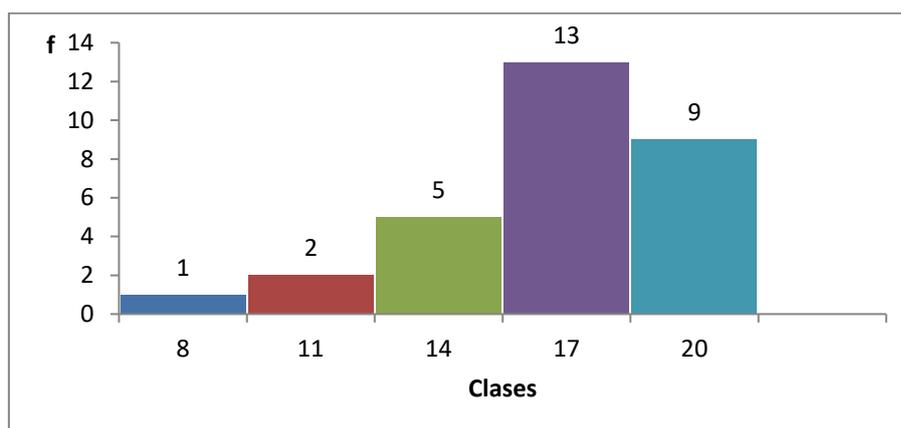
Las medidas de dispersión como la *Desviación estándar* = 2,56 está en bajada comparativamente con la de la prueba de entrada, ello indicaba una homogenización entre los niveles de aprendizaje sobre aplicaciones de números racionales de los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación con la aplicación del método analítico; lo descrito es confirmado por el *Rango* = 10.

El *Coefficiente de asimetría* = - 1,23 configura una asimetría negativa y estaba en aumento, mientras tanto, el dato *Mínimo* = 8 ha permanecido al igual que la observación anterior; entonces, con los estadígrafos de la PP analizados se afirma que el nivel de aprendizaje de los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL han tenido una mejora muy notoria y con una

marcada tendencia hacia la clase *aprendizaje muy buena* sobre la escala de calificación asumida para la investigación.

En consecuencia, los estadígrafos de la PP analizados indican que el nivel de aplicación de los números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020, se ubican como *aprendizaje bueno* sobre la escala de calificación, con una fuerte tendencia hacia la clase de calificación *aprendizaje muy bueno*.

Gráfico 2. Nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales durante la aplicación del método analítico en estudiantes en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020



Fuente: Prueba de proceso (PP)  
Diseño: Los investigadores

En el gráfico N° 02 se observa que la clase Mediana está sobre el intervalo (14 – 17]; sin embargo, sobre las dos últimas barras están veintidós de treinta unidades de análisis con una marcada tendencia de la mayoría hacia el dato *Máximo* = 18, es por ello que el valor del coeficiente de asimetría configura una asimetría negativa; con el resultado se puede afirmar que la aplicación del método analítico mejora el nivel de aplicación de números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.

### Contraste del segundo objetivo específico

El nivel de aplicación de números racionales mejoró durante la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020, con una *Media* = 15,57 ubicándose como *aprendizaje bueno* sobre la escala de calificación asumida, con una fuerte tendencia hacia la clase de *aprendizaje muy bueno*.

Tabla 5. Nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales al finalizar la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020

Estadígrafos	Módulo
Media	16,23
Mediana	17,00
Moda	17,00
Desviación estándar	2,94
Varianza de la muestra	8,67
Coefficiente de asimetría	- 0,87
Rango	12,00
Mínimo	8,00
Máximo	20,00
n	30,00

Fuente: Prueba de proceso (PS)  
Diseño: Los investigadores

Con la prueba de salida (PS) se recogieron datos sobre el nivel de aplicaciones de números racionales al finalizar la aplicación del método analítico durante el trabajo de campo; ello permitió determinar con cuánto de mejora quedan las unidades de análisis del grupo experimental en el aprendizaje de los temas

problema en estudio con la aplicación del método analítico.

En la tabla 5 se observa los estadísticos de la prueba de salida o final, en donde las medidas de tendencia central se ubicaron como *aprendizaje muy bueno* sobre la escala de calificación asumida para la investigación; en ese sentido, las comparaciones y el análisis indican que el nivel de aplicaciones de números racionales en los estudiantes del cuarto año del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL, tuvieron una mejora sostenida con la aplicación del método analítico y con una fuerte tendencia a ocupar los límites superiores de la última escala de calificación.

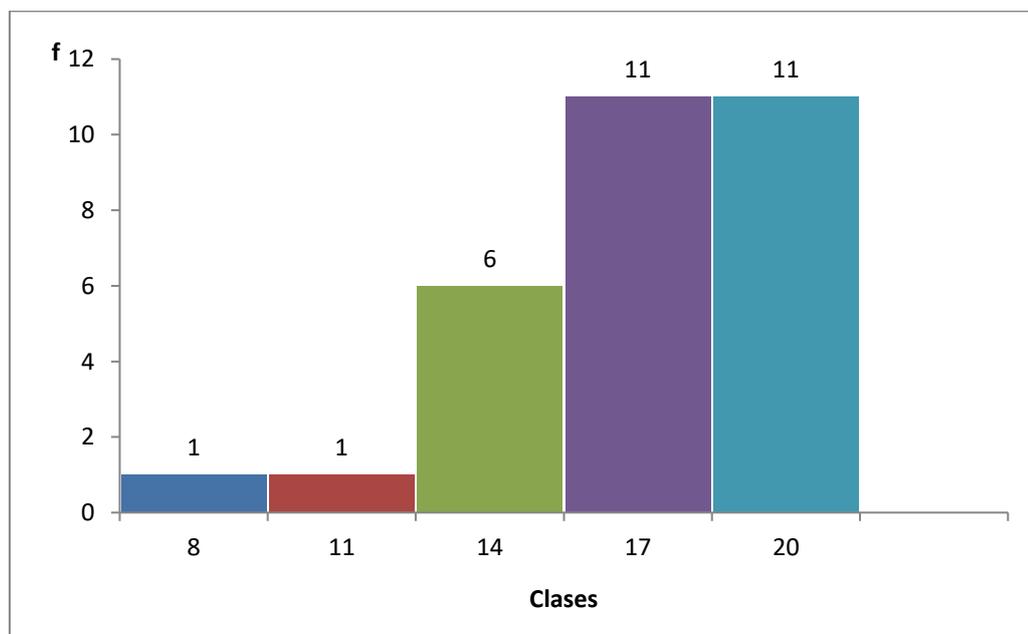
En esta última observación de campo las medidas de tendencia central se ubicaron sobre la clase *aprendizaje muy bueno* sobre la escala de calificación y están representados por la *Media* = 16,23 indicando que el nivel de aplicaciones de números racionales, en las unidades de análisis del grupo experimental habían mejorado, de manera sostenida y con una fuerte tendencia a seguir mejorando.

También se analizó e interpretó a las medidas de dispersión, entre ellas a la *Desviación estándar* = 2,94 y comparando con la desviación de proceso es un tanto mayor, indicando que el nivel de conocimientos sobre aplicaciones de números racionales con la aplicación del método analítico en las unidades de análisis se estaban dispersando a medida que iban mejorando en promedio; el fenómeno fue confirmado por *Rango* = 12; sin embargo, el dato *Mínimo* = 8 se mantenía y el dato *Máximo* = 20 tuvo un desplazamiento de dos puntos; es decir, la mejora de cada una de las unidades de análisis produce pequeños

aumentos en la dispersión del nivel de conocimientos sobre aplicaciones de los números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.

El *Coefficiente de asimetría* =  $-0,87$  sigue configurando una asimetría negativa, pero de menor contundencia que en la observación de proceso; el dato *Máximo* = 20 ha aumentado en dos unidades indicando una mejora en el nivel de aplicación de número racionales; en ese sentido, con los estadígrafos de la PS analizados se puede decir que el nivel de aplicación de los números racionales se han ubicado en la clase aprendizaje muy bueno en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020, con la aplicación del método analítico, manteniendo la tendencia de mejora.

Gráfico 3. Nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales al finalizar la aplicación del método analítico en estudiantes en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020



Fuente: Prueba de salida (PS)  
Diseño: Los investigadores

En el gráfico que antecede se observa que la clase Mediana se ubica sobre el intervalo  $(14 - 17]$ , a la izquierda de dicha barra se ubican ocho unidades de análisis y hacia la derecha están ubicados veintidós; es decir, veintidós de treinta, es por ello que la asimetría negativa del gráfico es muy notoria, aunque un tanto menor que el de proceso; por ello es notoria la contundencia gráfica hacía el dato *Máximo* = 20, en términos generales, por los resultados obtenidos a través del proceso de aplicación del método analítico se ha logrado mejorar el nivel de aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.

#### **Contraste del tercer objetivo específico**

El nivel de aplicación de números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020, con una Media=16,23 se ubican como *aprendizaje muy bueno* sobre la escala de calificación asumida para la investigación, al finalizar la aplicación del método analítico y muestran una tendencia a seguir mejorando.

#### **Contraste del cuarto objetivo específico**

Al terminar el estudio, la aplicación del método analítico mejoró el nivel de resolución de números racionales en 2,10 puntos en promedio en los estudiantes del grupo experimental del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL, Huánuco 2020.

#### 4.2. Análisis descriptivo de resultados del grupo de control

Tabla 6. Nivel de saberes previos sobre aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020

Estadísticos	Módulo
Media	14,47
Mediana	15,00
Moda	16,00
Desviación estándar	3,34
Varianza de la muestra	11,15
Coefficiente de asimetría	- 0,72
Rango	12,00
Mínimo	8,00
Máximo	20,00
n	30,00

Fuente: Prueba de entrada (PE)

Diseño: Los investigadores

A las unidades de análisis del grupo de control no se les aplicó el método analítico porque ellos cumplían el rol de controladores; en ese sentido, los temas sobre las aplicaciones de números racionales, si los llevaron con otro docente, y como la finalidad de la prueba de entrada (PE) era para recoger datos y diagnosticarles el nivel de saberes previos que tenían; en consecuencia, a través de esta observación se conoció el nivel de saberes previos tenían las unidades de análisis del grupo de control.

En la tabla 6 se observa que las medidas de tendencia central se ubicaron en la clase de *aprendizaje bueno*, indicando que los estudiantes del cuarto año del Colegio Nacional de Aplicación, al igual que los del grupo experimental, tenían un poco más del setenta por ciento de saberes previos en promedio, sobre

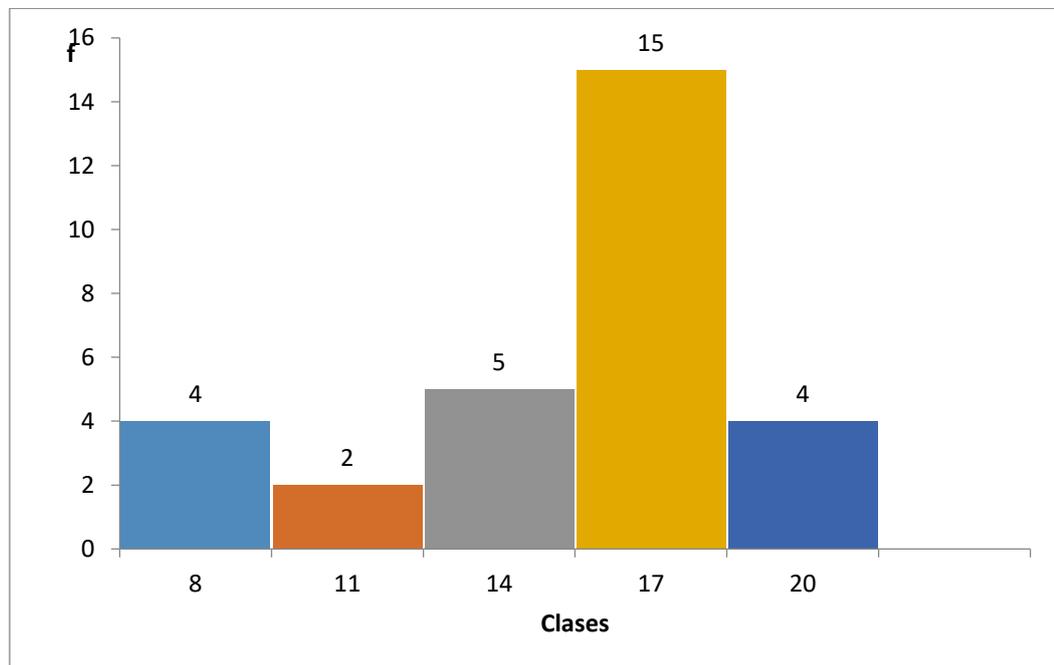
aplicaciones de números racionales; en términos generales, tampoco ello necesitaban la programación de una retroalimentación; tampoco se habría podido porque no se tiene el control de dicha muestra, por ser ellos el grupo de control.

Las unidades de análisis del grupo de control en la aplicación de la prueba de entrada obtuvieron una *Media* = 14,47 y ello indicaba un nivel de saberes previos un poco más del setenta por ciento en promedio de temas prerrequisito sobre aplicaciones de números racionales.

El análisis de la *Desviación estándar* = 3,34 permitió determinar que hay una alta dispersión de saberes previos sobre aplicaciones de los números reales entre los estudiantes del grupo de control del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL, pues, como puede verse, tienen una desviación alta, confirmado por el *Rango* = 12 que ocupa el sesenta por ciento de la escala de calificación.

En este caso, el *Coefficiente de asimetría* = - 0,72 configura una asimetría negativa e indica una mayor tendencia de las unidades de análisis del grupo de control, hacia el dato *Máximo* = 20.

Gráfico 4. Nivel de saberes previos sobre aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020



Fuente: Prueba de entrada (PE)  
Diseño: Los investigadores

En el gráfico que antecede se observa que la clase Mediana está sobre el intervalo (14 – 17], a su izquierda se ubican once unidades de análisis y hacia la derecha están diecinueve; es decir, la mayoría de las unidades de análisis con tendencia hacia el dato *Máximo* = 20, configurando una asimetría negativa, pero con una distribución bimodal.

Tabla 7. Nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales durante la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020 GC

Estadígrafos	Módulo
Media	15,60
Mediana	16,50
Moda	18,00
Desviación estándar	3,06
Varianza de la muestra	9,35
Coefficiente de asimetría	- 1,20
Rango	12,00
Mínimo	8,00
Máximo	20,00
n	30,00

Fuente: Prueba de proceso (PP)  
Diseño: Los investigadores

En la tabla 7, que antecede se observa los estadígrafos de la prueba de proceso del GC y las medidas de tendencia central siguen ubicadas como *aprendizaje bueno* sobre la escala de calificación, lo que permite afirmar que el nivel de aprendizaje de los estudiantes del cuarto año del Colegio Nacional de Aplicación no ha mejorado, y ello es así porque las clases continúan sin la ayuda metodológica planificada.

Como puede observarse en la tabla 7 que antecede, la mayoría de las unidades de análisis tienden al dato *Máximo* = 20,00 con una *Media* = 15,60; además, la posición de las medidas de tendencia central con  $Media < Mediana < Moda$  indican claramente que el mayor puntaje indica una mayor acumulación de las unidades de análisis hacia el lado derecho o hacia el dato

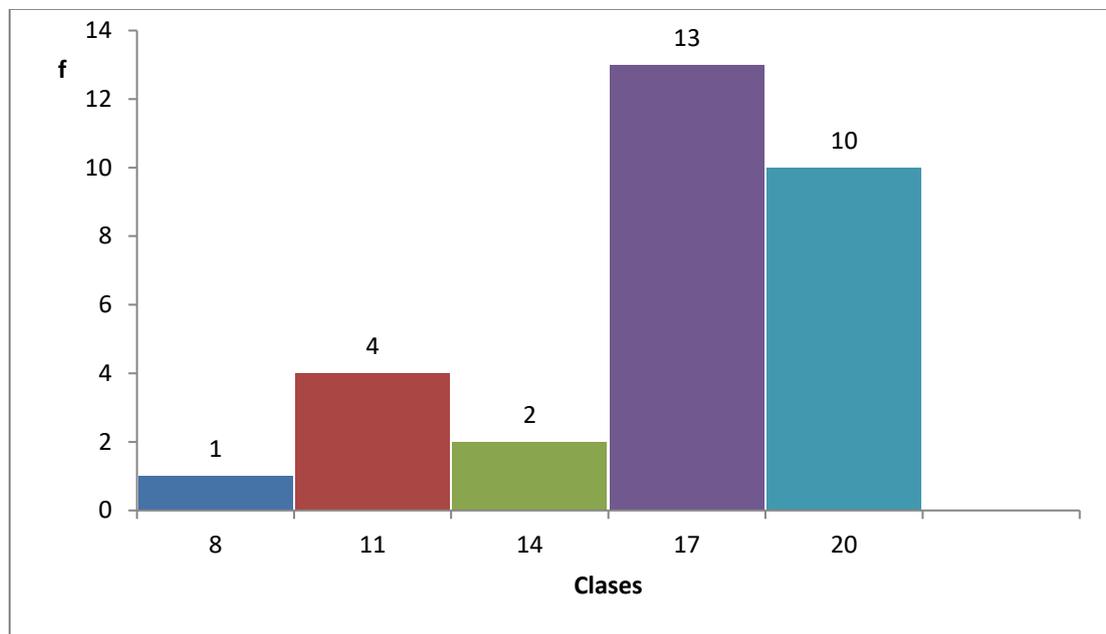
máximo.

En tanto, la *Desviación estándar* = 3,02 comparativamente con la desviación estándar inicial es menor en cuatro centésimos, indicando que el nivel de conocimientos sobre aplicaciones de números racionales va homogenizándose en tanto van creciendo en promedio, dicho crecimiento puede ser a su condición de estudiantes con el mayor índice de conocimientos de la ciudad de Huánuco, pues su ingreso al Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL se produjo por una selección.

El estadístico *Coefficiente de asimetría* =  $-1,20$  es negativo y configurando una asimetría de la misma naturaleza, en una distribución bimodal; y, ello indica que la mayor cantidad de unidades de análisis del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL, Huánuco 2020, estaban acumulados hacia el dato *Máximo* = 20; sin embargo, seguía con una alta dispersión, confirmada por el estadígrafo *Rango* = 12.

Al final de la segunda observación al grupo de control y en base a los estadísticos de la prueba de proceso analizados indicaban que el nivel de aplicación de números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020, seguían ubicados como *aprendizaje bueno*, con una ligera tendencia hacia la baja.

Gráfico 5. Nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales durante la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020



Fuente: Prueba de proceso (PP)  
Diseño: Los investigadores

En el gráfico N° 05 se observa que la clase Media está sobre el intervalo (14 – 17] y la clase Modal y Mediana está hacia la izquierda, sobre el intervalo (11 – 14] y hacia ese lado están ubicados dieciséis unidades de análisis y hacia la derecha están ubicadas catorce; con ello la mayor contundencia gráfica se observa hacia el dato *Mínimo* = 8 configurando una asimetría positiva; en ese sentido, se afirma que la mayoría de los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación, están acumulados hacia la izquierda o hacia el dato mínimo.

Tabla 8. Nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales al finalizar la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020

Estadísticos	Módulo
Media	14,07
Mediana	14,00
Moda	12,00
Desviación estándar	3,02
Varianza de la muestra	9,10
Coefficiente de asimetría	0,46
Rango	12,00
Mínimo	8,00
Máximo	20,00
n	30,00

Fuente: Prueba de proceso (PS)  
Diseño: Los investigadores

El objeto de la aplicación de la prueba de salida (PS) es recoger datos sobre el nivel de aplicaciones de números racionales al finalizar la aplicación del método analítico; dicho acto, permite conocer con cuánto de mejora quedan los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020 en el dominio de los temas problema programados, en el caso del GC sin la aplicación del método analítico.

En la tabla 8 que antecede se observa los estadísticos de la prueba de salida en donde las medidas de tendencia central siguen ubicadas como *aprendizaje bueno* sobre la escala de calificación asumida para la investigación; en ese sentido, el análisis y las comparaciones indican que el nivel de aplicaciones de números reales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL,

Huánuco 2020, no han tenido mejora contundente en su aprendizaje.

El procesamiento de los datos obtenidos con la última observación ubica a las medidas de tendencia central sobre la clase *aprendizaje bueno* sobre la escala de calificación, con una *Media* = 14,7 indicando que el nivel de aplicaciones de los números racionales en las unidades de análisis del grupo de control se mantiene en la misma clase sin mejora notoria alguna.

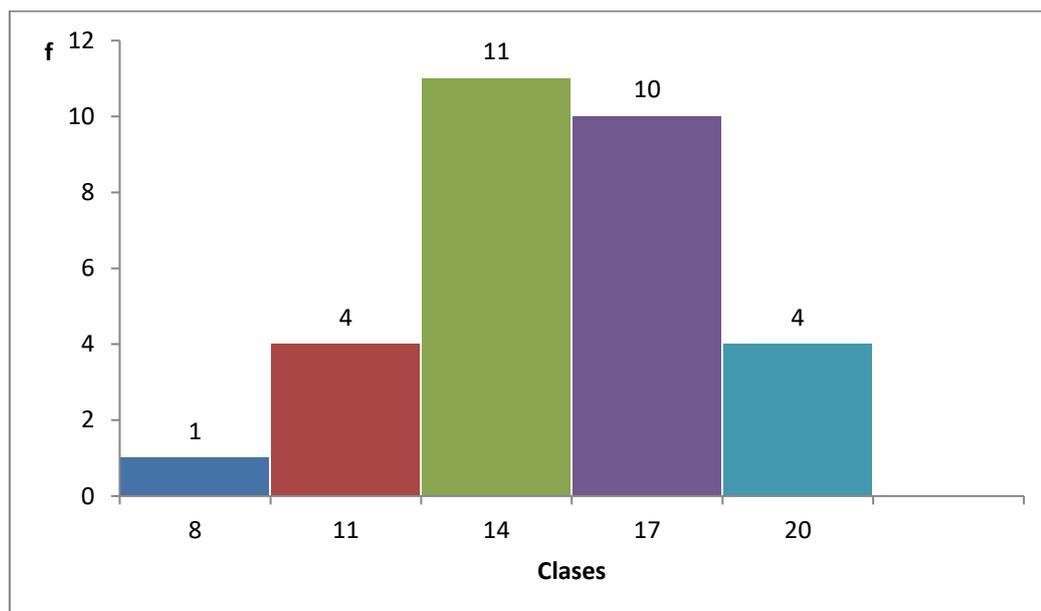
La *Desviación estándar* = 3,02 en el GC sigue siendo alto indicando una alta dispersión de los conocimientos sobre aplicaciones de los números racionales, en consecuencia, se puede afirmar que el nivel de aplicación de los números racionales termina como *aprendizaje bueno* sobre la escala de calificación, con una asimetría positiva y bastante heterogéneo sin la aplicación del método analítico, lo dicho estaba confirmado por el *Rango* = 12.

El *Coefficiente de asimetría* = 0,46 termina configurando una asimetría positiva; es decir la mayoría de los estudiantes del grupo de control tenían tendencia hacia el dato *Mínimo* = 8, indicando que la mayoría de ellos tenían un nivel estacionario de aprendizaje sobre el tema problema, aplicaciones de los números racionales, sin la aplicación del método analítico.

En ese sentido, las estadísticas obtenidas a partir de la prueba de salida indican que el nivel de aplicaciones de los números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020, sin la aplicación del método analítico, terminan como *aprendizaje bueno*, sin posibilidades de

mejorar y se nota más bien una ligera tendencia hacia la clase de *aprendizaje regular*.

Gráfico 6. Nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales al finalizar la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020



Fuente: Prueba de salida (PS)  
Diseño: Los investigadores

En el gráfico 6 se observa que la clase Media está sobre el intervalo (14 – 17]; sin embargo, la clase Mediana y la Modal se ubican sobre el intervalo (11 – 14] a la izquierda de estas dos clases, se ubican cinco unidades de análisis y hacia la derecha están ubicados cuatro; es por ello que la mayor contundencia gráfica se observa hacia el dato *Mínimo* = 8; es decir, las unidades de análisis del grupo de control terminan con un nivel de aplicaciones de números racionales como *aprendizaje bueno* sobre la escala de calificación, sin la aplicación del método analítico, con una fuerte tendencia hacia la clases de *aprendizaje regular*.

### **Contraste del quinto objetivo específico**

Al terminar el estudio la comparación cruzada entre las unidades de análisis se observa que la aplicación del método analítico mejoró el nivel de aplicaciones de los números racionales en 2,16 punto en promedio de los estudiantes del grupo experimental respecto a los del grupo de control, mostrando la efectividad del método analítico en el Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.

### 4.3. Prueba de hipótesis

#### 4.3.1. Datos

$$\mu_e = 16,23$$

$$\mu_c = 14,07$$

$$(\delta_e)^2 = 8,67$$

$$(\delta_c)^2 = 9,10$$

$$n_e = 30$$

$$n_c = 30$$

95% de confiabilidad

$E = 5\%$  como nivel de significancia, con cola a la derecha

$z = 1,96$  para 95% de confiabilidad

#### 4.3.2. Formulación de hipótesis

$$H_0: \mu_E \leq \mu_C$$

$$H_A: \mu_E > \mu_C$$

**H<sub>0</sub>**: Probar que el uso del método analítico no mejorará las aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.

**H<sub>a</sub>**: Probar que el uso del método analítico mejorará las aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.

#### 4.3.3. Determinación de la prueba

La hipótesis alterna indica que la prueba es unilateral de cola a la derecha, porque se trata de verificar sólo una probabilidad.

#### 4.3.4. Determinación del nivel de significancia de la prueba

Se asume un nivel de significancia de 5% y un nivel de confiabilidad de 95%.

#### 4.3.5. Determinación de la distribución muestral

La distribución muestral adecuada al estudio es la distribución de diferencia de medias, y se usó la distribución normal z.

#### 4.3.6. Cálculo del estadístico de prueba

$$\text{Fórmula: } Z = \frac{\bar{\mu}_e - \bar{\mu}_c}{\sqrt{\frac{\delta_e^2}{n_1} + \frac{\delta_c^2}{n_2}}}$$

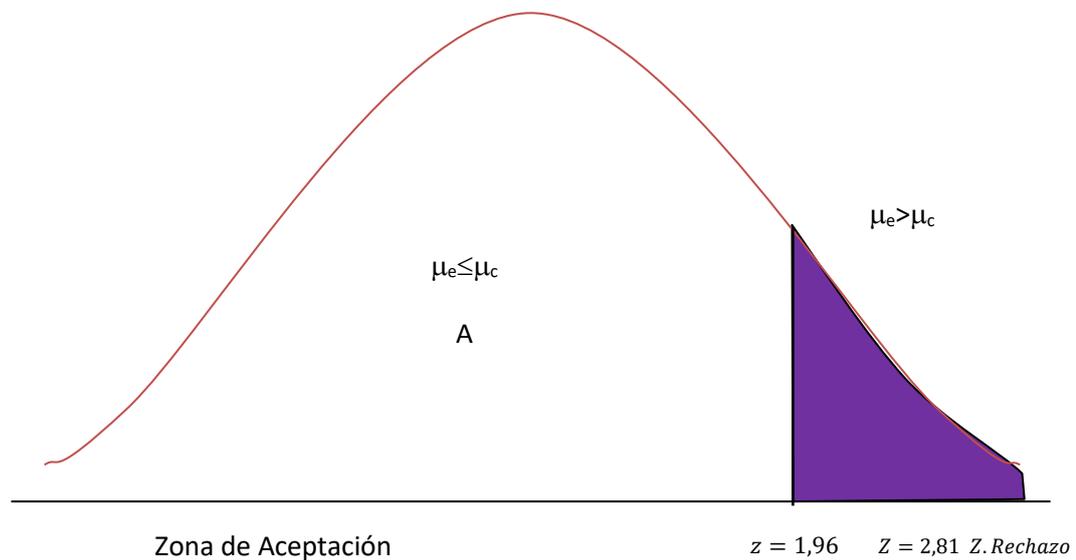
Reemplazando los datos en la fórmula:

$$Z = \frac{16,23 - 14,07}{\sqrt{\frac{8,67}{30} + \frac{9,10}{30}}}$$

Luego el valor de la Z de prueba es:  $Z = 2,81$

#### 4.3.7. Gráfico

Gráfico 7. Comparación entre la Z de prueba y la z crítica al 95% de confianza y 5% de confiabilidad, entre el método analítico aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020 GC y GE.



Fuente: Prueba final del GE y GC.  
Diseño: Los investigadores

#### 4.3.8. Decisión y conclusión

**Decisión:** El valor de prueba:  $Z = 2,81$  en el gráfico que antecede, se ubica al lado derecho de  $z$  crítica:  $z = 1,96$ ; es decir, en la zona de rechazo, entonces, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

**Conclusión:** Se tiene indicios suficientes que prueban que la aplicación del método analítico mejora el nivel de aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.

## CAPÍTULO IV

### 5. **Discusión de resultados**

En el estudio la primera finalidad fue determinar el nivel de saberes previos respecto a las aplicaciones de los números racionales en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020, ello implicaba diagnosticar el nivel de saberes previos o temas prerequisites tenían respecto al tema problema materia de la presente investigación (Piñán, 2020).

Para ello, los datos recogidos con la PE se procesaron y los estadígrafos resultantes mostraron que el nivel de saberes previos sobre las aplicaciones de los números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020, se ubicaron en la clase *aprendizaje bueno*, con una *Media* = 14,13 y con una ligera tendencia hacia la clase inmediata superior con más del setenta por ciento de saberes previos, indicando aproximadamente un poco más de setenta por ciento de temas previos, por lo que no se les programó ninguna retroalimentación sobre temas faltantes, porque eran pocos y los podían recuperar durante las sesiones de aprendizaje.

Los aprendizajes exitosos se dan con un aproximado de ochenta a más por ciento de saberes previos, en esos casos se diría que los aprendizajes son de utilidad para el desarrollo del estudiante y aplicable en la realidad; en este sentido, las unidades de análisis se convierten en potenciales desarrolladores de su entorno y del país (Tolentino, 2014).



El conjunto de los racionales lo componen los números fraccionarios ubicados sobre la recta real; en ese sentido, todos los números fraccionarios son números racionales y sirven para representar medidas usadas por la ciencia teórica en general, por su exactitud, sin embargo, en el uso práctico las personas en el mercado los usa como decimales, su aprendizaje implica el uso de propiedades, fórmulas, teoremas, etc., propios de una clase teórica, dichos conocimientos generan desarrollo en la medida que es usado en el campo práctico (López & Del Valle, 2017).

En la realidad surgen hechos como: repartir un pastel entre tres personas, y otros actos donde hay que repartir, comparar, medir con la mayor exactitud posible en donde el uso de los números racionales como un medio, tres cuartos, dos séptimos, entre otros; en ese sentido, la aplicación de las operaciones básicas de la versión fraccionaria con todas con todas sus propiedades, y la versión decimal de los números racionales de igual manera es indispensable; sin embargo, la falencia de estos temas es notorio en la mayoría de los estudiantes, hechos que pueden ser superados con la retroalimentación (Muñoz et al., 2022).

Seguidamente, el objeto fue determinar el nivel de aprendizaje de las aplicaciones de números racionales durante el uso del método analítico en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020; en ese sentido, se enfatizó que las aplicaciones de los números racionales se refieren al uso de los número racionales como fracciones y como decimales respectivamente, además, cada uno con sus respectivas propiedades y la forma de resolverlos por reglas estrictas de la aritmética en las instituciones

educativas; mientras que en el mercado el manejo de estas operaciones es intuitiva y genial de parte de los comerciantes (Rueda & Castrillón, 2014).

La resolución de las operaciones básicas con números racionales es en base al cumplimiento de propiedades y reglas estrictas para las fracciones, como para los decimales; esto se complementa con una adecuada comprensión lectora que permite operativizar dichos conceptos durante las aplicaciones que se hagan de los números racionales; en ese sentido, el nivel de aplicación de números racionales mejoró durante la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020, con una *Media = 15,57* ubicándose como *aprendizaje bueno* sobre la escala de calificación asumida para la investigación, con una fuerte tendencia hacia la clase de *aprendizaje muy bueno*, mostrando la efectividad de la aplicación planificada de una herramienta didáctica (Mendoza, 2017).

En la generalidad, las unidades de análisis generan mayor nivel de aprendizaje en estricta relación al nivel de saberes previos que tienen, porque el papel de dichos recursos cognitivos es facilitar el proceso de la información interactiva que reciben del docente, de compañeros de clases o de terceras personas, además, dichas aplicaciones se vuelven fluidas a mayor número de prácticas y formas de solución, lo que se ha comprobado en la unidades de análisis del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020 (Llatas, 2016).

El tercer objetivo fue determinar el nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales durante el uso del método analítico en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020; entonces, las clases teóricas recibida de manera analítica son de utilidad, cuando las unidades de análisis los utilicen para el desarrollo de su entorno local y nacional, y con respeto al medio ambiente; en ese sentido, las aplicaciones de los números racionales permite resolver problemas teóricos, además los problemas reales vinculados con el entorno, siempre buscando una utilidad práctica y de aplicabilidad en la realidad.

Es sabido, que el aprendizaje de impacto requiere la aplicación de herramientas didácticas durante las sesiones de aprendizaje; en ese sentido, su aplicación debe ser previamente planeado porque la improvisación produce caos y confusión en el docente y peor aún en las unidades de análisis, entonces, el cumplimiento de los objetivos trazados sobre la aplicaciones de los números racionales implica que el proceso de cada una de las sesiones de aprendizaje sean planeados por el docente con la debida anticipación para que la aplicación en el salón de clases o vía virtual de manera analítica sea un éxito en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL, Huánuco 2020 (Nizama, 2017).

El análisis y aplicación del método interactivo produjo que el nivel de aplicación de números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020, con una Media=16,23 se hayan ubicado como *aprendizaje muy bueno* sobre la escala de calificación asumida para la investigación, al finalizar la aplicación del método analítico y mostraban una

tendencia a seguir mejorando.

El cuarto objetivo del estudio fue comparar, analizar y evaluar el nivel de aplicaciones de números racionales antes y después del uso del método analítico en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020; entonces era necesario el análisis y evaluación cronológica del nivel de aplicaciones a la que habían llegado al finalizar el trabajo de campo de las unidades de análisis del grupo experimental, dicho seguimiento temporal permitió conocer la evolución positiva de logros en las aplicaciones de los números racionales de manera analítica; en ese sentido, al terminar el estudio, la aplicación del método analítico mejoró el nivel de resolución de números racionales en 2,10 puntos en promedio en los estudiantes del grupo experimental del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL, Huánuco 2020 (Tucto, 2018).

Es evidente la importancia del seguimiento sobre el nivel de aprendizaje que se va generando en las unidades de análisis con la aplicación del método analítico; en ese sentido, el seguimiento individual permite detectar el nivel de falencias individuales y poner las medidas correctivas con atención preferencial en función a la gravedad de dichas falencias, todo ello mejora el rendimiento grupal y mejora el logro de metas de los estudiantes producto de un trabajo colaborativo; en consecuencia, luego de una actividad de aprendizaje las unidades de análisis habrán adquirido nuevos conocimientos y competencias llanos a traducirlos en la práctica, es la meta que se quiso lograr con los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL, Huánuco

2020.

El quinto objetivo de la investigación fue comparar, analizar y evaluar el nivel de aplicaciones de números racionales entre los grupos experimental y de control, todos ellos estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL, sobre el nivel de aplicaciones de los números racionales, y los resultados hallados al terminar el estudio la comparación cruzada entre las unidades de análisis se observó que la aplicación del método analítico mejoró el nivel de aplicaciones de los números racionales en 2,16 punto en promedio de los estudiantes del grupo experimental respecto a los del grupo de control, mostrando la efectividad de la aplicación del método analítico en el Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020 (Gómez & Pérez, 2016).

El objetivo general de la investigación fue comprobar que el uso del método analítico mejora las aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL, Huánuco 2020; para ello, se hizo la prueba de hipótesis de la diferencia de dos medias entre los estadígrafos finales del grupo experimental y el grupo de control, dado que el primero grupo recibió las bondades de la aplicación del método analítico, mientras que la unidades de grupo de control, solo cumplieron con su rol de controladores.

El valor de prueba  $Z = 2,81$  al 5% de significancia y 95% de confianza, se ubica al lado derecho de la  $z$  crítica con valor de  $z = 1,96$ ; esto es, la zona de rechazo,

es debido a ello que se descarta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa propuesta en el estudio, por tener indicios suficientes que prueban que la aplicación del método analítico mejora el nivel de aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Cuarto Año del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.

## 6. Conclusiones

- Se determinó que el nivel de saberes previos sobre las aplicaciones de los números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020, se ubicaron en la clase *aprendizaje bueno*, con una *Media* = 14,13 y con una ligera tendencia hacia la clase inmediata superior con más del setenta por ciento de saberes previos.
- Se determinó que el nivel de aplicaciones de los números racionales mejoró durante la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020, con una *Media* = 15,57 ubicándose como *aprendizaje bueno* sobre la escala de calificación asumida, con una fuerte tendencia hacia la clase de *aprendizaje muy bueno*.
- Se determinó que nivel de aplicaciones de los números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020, con una *Media*=16,23 se ubican como *aprendizaje muy bueno* sobre la escala de calificación asumida para la investigación, al finalizar la aplicación del método analítico y muestran una tendencia a seguir mejorando.
- Al terminar el estudio, se determinó que la aplicación del método analítico mejoró el nivel de aplicaciones de los números racionales en 2,10 puntos en promedio en los estudiantes del grupo experimental del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL, Huánuco 2020.

- Se determinó que la comparación cruzada entre las unidades de análisis con la aplicación del método analítico mejora el nivel de aplicaciones de los números racionales en 2,16 punto en promedio de los estudiantes del grupo experimental respecto a los del grupo de control, mostrando la efectividad del método analítico en el Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL, Huánuco 2020.

## 7. Sugerencias

- Se sugiere a los docentes y directivos del Colegio Nacional Aplicación de la UNHEVAL, Huánuco 2020, a determinar el nivel de saberes previos sobre aplicaciones de los números racionales de manera puntual, en el área de matemática, con la finalidad de tomar la decisión de programarles clases de retroalimentación sobre temas faltantes.
- Se sugiere a los docentes de matemática determinar el grado de aprendizaje sobre aplicaciones de los números racionales de los estudiantes del Colegio Nacional Aplicación de la UNHEVAL, Huánuco 2020, durante la aplicación del método analítico con la finalidad de saber la tendencia del grado de aprendizaje del tema problema materia de investigación y tomar las medidas correctivas oportunas, en caso necesario.
- Se sugiere a los docentes determinar el grado de aplicación de los números racionales que alcanzan los estudiantes del Colegio Nacional Aplicación de la UNHEVAL, Huánuco 2020, al finalizar la experiencia con el uso del método analítico con la finalidad de saber su efectividad.
- Se sugiere a los docentes determinar el grado de mejora en aplicaciones de los números racionales a través de la comparación entre los estadígrafos de la observación inicial contra la observación final, con la finalidad de evaluar la efectividad de la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional Aplicación de la UNHEVAL, Huánuco 2020.

- Se sugiere a los docentes determinar el grado de mejora en las aplicaciones de los números racionales a través de la comparación y evaluación de los estadígrafos de la observación final del GE, contra la observación final del GC, con la finalidad generalizar la aplicación del método analítico durante el proceso aprendizaje-enseñanza, en los estudiantes del Colegio Nacional Aplicación de la UNHEVAL, Huánuco 2020.

## 8. Referencias bibliográficas

- Abreu, O., Gallegos, M. C., Jácome, J. G., & Martínez, R. J. (2017). La didáctica: Epistemología y definición en la facultad de ciencias administrativas y económicas de la Universidad técnica del Norte del Ecuador. *Formacion Universitaria*, 10(3), 81–92. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v10n3/art09.pdf>
- Alanya, J. E. (2017). *Uso de videoconferencia y actitudes hacia la matemática en estudiantes de arquitectura de una universidad privada, año 2016* [Universidad César Vallejo]. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/7710/Alanya\\_BJE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/7710/Alanya_BJE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Bravo, N. J. (2015). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA* [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5478/EDbrranj.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Butto, C. (2013). El aprendizaje de fracciones en educación primaria: Una propuesta de enseñanza en dos ambientes. *Horizontes Pedagógicos*, 15(1), 33–45. <https://revistas.iberro.edu.co/index.php/rhpedagogicos/article/view/403>
- Caicedo, J. V. (2022). *La educación ambiental como determinante para la disminución de impactos ambientales negativos generados por aguas residuales domésticas de viviendas rurales*. [Fundación Universitaria Los Libertadores]. [https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/4750/Caicedo\\_Jouly\\_2022pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/4750/Caicedo_Jouly_2022pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- García, H. (2014). *El pensamiento creativo en la solución de problemas dentro del aula de matemáticas* [Universidad Nacional de Colombia]. [https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/53073/94316648\\_Harolddocx.pdf?sequence=1](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/53073/94316648_Harolddocx.pdf?sequence=1)
- Gómez, A., & Pérez, A. (2016). Tres Enfoques Para La Enseñanza De Los Números Racionales. *Revista Multidisciplinaria Del Consejo de Investigación de La Universidad de Oriente*, 28(4), 819–827. <https://ve.scielo.org/pdf/saber/v28n4/art17.pdf>
- González, J. L. (2015). *Elaboración y evaluación de Tareas “matemático-literarias” para mejorar la comprensión en 3º de la E. S. O.* [https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/133550/TDUEX\\_2015\\_Gonzalez\\_Fernandez.pdf?sequence=1](https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/133550/TDUEX_2015_Gonzalez_Fernandez.pdf?sequence=1)
- Guerrero, G. (2012). Datos, fenómenos y teorías. *Estudios de Filosofía*, 45, 9–32. <https://www.redalyc.org/pdf/3798/379837148002.pdf>
- Guzmán, E. (2018). *Análisis y categorización de errores en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático*. Instituto de Educación

Superior Pedagógico Público “José Eulogio Garrido Espinoza” -  
Huancabamba [Universidad San Pedro].  
<https://core.ac.uk/download/pdf/337598862.pdf>

- Llatas, L. J. (2016). Programa Educativo para el Aprendizaje Autónomo basado en Estrategias didácticas fundamentadas en el uso de las tecnologías y comunicación . La investigación formativa de los estudiantes del primer ciclo de la USAT [Universidad de Málaga]. In *Universidad De Malaga*. [https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/11732/TD\\_LLATAS\\_ALTAMIRANO\\_Lino\\_Jorge.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/11732/TD_LLATAS_ALTAMIRANO_Lino_Jorge.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- López, W. O., & Del Valle, W. (2017). Las dificultades conceptuales en el proceso de aprendizaje de la Matemática en el segundo año de Educación Media. *Educere*, 21(70), 653–667. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/356/35656000013/35656000013.pdf>
- Mendoza, R. D. (2017). La aplicación del método de aprendizaje basado en problemas (ABP) en el desarrollo de competencias del área curricular de matemática del VI ciclo de educación secundaria de la Institución Educativa N° 20955-14 Sagrado Corazón de Jesús distrito de San Anto [Uniersidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. In *Journal of Chemical Information and Modeling*. [https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/1406/TMCE-Em3169M1 - Mendoza Arenas.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/1406/TMCE-Em3169M1-MendozaArenas.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Mollinedo, C. (2019). *Comprensión lectora y su influencia en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E.E. “Francisco Antonio de Zela” de Tacna, 2018* [Universidad José Carlos Mariátegui]. [http://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12819/687/Carolina\\_tesis\\_gradoacademico\\_2019.pdf?sequence=1](http://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12819/687/Carolina_tesis_gradoacademico_2019.pdf?sequence=1)
- Muñoz, A. F., Jiménez, Y. Y., & Peña, C. A. (2022). Errores aritméticos en estudiantes de reciente ingreso a la educación universitaria. *Warisata Revista de Educación*, 4(12), 11–30. <https://revistawarisata.org/index.php/warisata/article/view/962/2204>
- Nizama, M. E. (2017). *Modelo De Calidad Av – Iso En La Implementación De Entornos Blended Learning Para La Mejora Del Proceso Enseñanza – Aprendizaje En La Educación Superior Universitaria De La Región Piura, Año 2015* [Universidad Nacional Pedro Ruiz allo]. <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/3490/BC-TES-TMP-2302.pdf?sequence=1>
- Olivares, A. A. (2019). *Didáctica de la matemática y competencias matemáticas de los estudiantes de 5° y 6° de la Institución Educativa “Nuestra Señora de las Mercedes”, Trujillo-2018*. [Universidad César Vallejo]. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/35795/olivares\\_sa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/35795/olivares_sa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Orihuela, L. D., Depaz, Y. A., & Vargas, A. (2022). *Método analítico y funciones racionales en estudiantes de la carrera profesional de matemática y física, UNHEVAL 2020*. [Universidad Nacional Hermilio Valdizán].  
<https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/7728/TEDM00223O66.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Paragua, M. (2012). *Investigación científica aplicada a la educación ambiental con análisis estadístico* (Z. I. Novoa Goicochea (ed.); 1st ed.).  
[https://www.elvirrey.com/libro/investigacion-cientifica-aplicada-a-la-educacion-ambiental-con-analisis-estadistico\\_99416](https://www.elvirrey.com/libro/investigacion-cientifica-aplicada-a-la-educacion-ambiental-con-analisis-estadistico_99416)
- Paragua, M., Bustamante, N., Norberto, L. A., Paragua, M. G., & Paragua, C. A. (2022). *Investigación Científica. Formulación de Proyectos de Investigación y Tesis*.  
<https://www.unheval.edu.pe/portal/investigacion-cientifica-formulacion-de-proyectos-de-investigacion-y-tesis/>
- Paragua, M., Bustamante, N., & Ortega, A. (2021). *Educación ambiental y conciencia ecológica: Depredación del bosque de Carpish* (1st ed.).  
<https://www.eae-publishing.com/catalog/details//store/es/book/978-620-3-03895-8/educación-ambiental-y-conciencia-ecológica>
- Paragua, M., Paragua, C. A., Paragua, M. G., & Norberto, L. A. (2021). Análisis de funciones matemáticas usando la primera y segunda derivada en estudiantes de Matemática y Física de la UNHEVAL. *Investigación Valdizana*, 15(1), 17–23.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.33554/riv.15.1.791>
- Paragua, M., Paragua, M. G., & Paragua, C. A. (2021). Relación entre la Yupana y el aprendizaje de la multiplicación de números enteros. *Meta: Avaliacao*, 13(38), 81–100. <https://doi.org/10.22347/2175-2753V13I38.2956>
- Paragua, M., Pasquel, L., Paragua, C. A., Paragua, M. G., & Cajas, T. V. (2018). Método cuatro pasos y el aprendizaje de la derivada por definición. *Comuni@cción*, 9, 48–55.
- Pedrerros, A. (2016). *Desarrollo de habilidades: Aprender a pensar matemáticamente*. Ministerio de Educación de Chile.  
<https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/2434/mono-1034.pdf?sequence=1>
- Piñán, J. H. (2020). *El aprendizaje activo con códigos QR, en estudiantes de la escuela profesional de ingeniería industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco, 2018* [Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión].  
[http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1829/1/T026\\_\\_10423397\\_M.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1829/1/T026__10423397_M.pdf)

- Ramirez, J. M. (2017). *Estrategia didáctica solución de problemas y capacidades matemáticas en la UNFV 2017* [Universidad César Vallejo].  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/8604/Ramirez\\_RJM.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/8604/Ramirez_RJM.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Robles, A. L. (2014). *Aprendizaje cooperativo y su relación con la operacionalización de los números racionales* [Universidad Rafael Landívar].  
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2014/05/86/Robles-Acxel.pdf>
- Rueda, M. M., & Castrillón, P. A. (2014). *Cambios en la comprensión de los estudiantes en grado octavo, en relación a la posición del signo menos en los números racionales negativos* [Universidad Del Valle].  
<http://funes.uniandes.edu.co/10892/1/Rueda2014Cambios.pdf>
- Ruiz, R. (2007). *El método científico y sus etapas*. [http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0256.pdf?fbclid=IwAR1ApZsce6KPeX4yMnLlXXpG6u4g6hhobmGyfWSTiV\\_bo1Ya72e8JOtMxx8](http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0256.pdf?fbclid=IwAR1ApZsce6KPeX4yMnLlXXpG6u4g6hhobmGyfWSTiV_bo1Ya72e8JOtMxx8)
- Salazar, S. (2017). *CONOCER ( SE ) EN LA CREACIÓN. Fortalecer la metacognición en estudiantes de Diseño Arquitectónico I*.  
<https://repositorio.udd.cl/bitstream/handle/11447/1597/Conocer%28se%29%29%20en%20la%20creaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Saldarriaga, P. J., Bravo, G. R., & Loor, M. R. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de Las Ciencias*, 2, 127–137.  
<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/298/355>
- Solar, H., García, B., Rojas, F., & Coronado, A. (2014). Propuesta de un modelo de competencia matemática como articulador entre el currículo, la formación de profesores y el aprendizaje de los estudiantes. *Educación MatEMática*, 26(2), 33–67.  
<https://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v26n2/v26n2a2.pdf>
- Tascón, R. O. (2017). *El aprendizaje de los números racionales a partir de los significados como operador y medida*.  
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/11250/CB-0525783.pdf;jsessionid=75D9B2A13180036BCA7944ADCB028249?sequence=1>
- Terrones, E. (2017). *Uso de situaciones didácticas para el logro de competencias matemáticas en los estudiantes de educación secundaria* [Universidad César Vallejo].  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16703/T>

errones\_CE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tolentino, L. A. (2014). *Desempeño didáctico y académico del docente relacionado a la satisfacción de los estudiantes del programa de complementación pedagógica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2013 – II* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3981/Tolentino\\_sl.pdf?sequence=1](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3981/Tolentino_sl.pdf?sequence=1)

Trujillo, L. M. (2017). *Teorías pedagógicas contemporáneas*. [https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/825/Teorías pedagógicas contemporáneas.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/825/Teorías%20pedagógicas%20contemporáneas.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Tucto, S. K. (2018). *Calidad docente y estrategias de aprendizaje en estudiantes de la facultad de ciencias de la educación de la universidad nacional Hermilio Valdizán, Huánuco - 2016*. [Universidad de Huánuco]. [http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/889/TUCTO SANTAMARIA Sheila Karina.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/889/TUCTO%20SANTAMARIA%20Sheila%20Karina.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Villavicencio, P. C. (2018). *Estrategias metodológicas del aprendizaje del curso de matemáticas y el desempeño docente en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Federico Villñarreal*. [Universidad Peruana de Ciencias e Informática]. [http://repositorio.upci.edu.pe/bitstream/handle/upci/57/VILLAVICENCIO\\_ESPINOZA-TP.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upci.edu.pe/bitstream/handle/upci/57/VILLAVICENCIO_ESPINOZA-TP.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

# ANEXOS

ANEXO 1  
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Método analítico y aprendizaje de aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General:</b> ¿En qué medida el uso del método analítico mejorará el aprendizaje de aplicaciones de números racionales en estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física, UNHEVAL 2020?</p> <p><b>Problemas Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es el nivel de saberes previos respecto a aplicaciones de números racionales en estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física, UNHEVAL 2020?</li> <li>• ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales durante el uso del método analítico en estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física, UNHEVAL 2020?</li> <li>• ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales al finalizar el uso del método analítico en estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física, UNHEVAL 2020?</li> <li>• ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales antes y después del uso del método analítico en estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física, UNHEVAL 2020?</li> <li>• ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales con y sin el uso del método analítico en estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física, UNHEVAL 2020?</li> </ul>	<p><b>Objetivo General</b> Probar que el uso del método analítico mejorará el aprendizaje de aplicaciones de números racionales en estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física, UNHEVAL 2020.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el nivel de saberes previos respecto a aplicaciones de números racionales en estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física, UNHEVAL 2020.</li> <li>• Determinar el nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales durante el uso del método analítico en estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física, UNHEVAL 2020.</li> <li>• Determinar el nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales al finalizar el uso del método analítico en estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física, UNHEVAL 2020.</li> <li>• Comparar, analizar y evaluar el nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales antes y después del uso del método analítico en estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física, UNHEVAL 2020.</li> <li>• Comparar, analizar y evaluar el nivel de aprendizaje de aplicaciones de números racionales con y sin el uso del método analítico en estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física, UNHEVAL 2020.</li> </ul>	<p><b>Hipótesis General:</b> El uso del método analítico mejorará las aplicaciones de los números racionales en los estudiantes del cuarto año de secundaria del Colegio Nacional Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.</p> <p><b>Variables:</b> <b>Variables Independiente:</b> Uso del método analítico</p> <p><b>Variable Dependiente:</b> Aprendizaje de aplicaciones de números racionales</p>	<p>Tipo de Investigación: Explicativo</p> <p>Diseño de Investigación: Cuasiexperimental</p> <p>Esquema: GE: O1--x--O2--x--O3 GE: O1-----O2-----O3</p>

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Título: Método analítico y aprendizaje de aplicaciones de números racionales en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020

POBLACIÓN			MUESTRA				INSTRUMENTOS																																																	
<p>La población lo constituyen todos los estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física del ciclo impar, matrícula 2020, distribuidos de la siguiente manera:</p> <p>Tabla 1. Población estudiantil del CNA-UNHEVAL 2020</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CICLO</th> <th>N° DE ESTUDIANTES</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1° A-B</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2° A-B</td> <td>25</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>3° A-B</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>4° A-B</td> <td>25</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>5° A-B</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Nomina de matrícula CNA-UNHEVAL 2020 Elaboración: Investigador</p>			CICLO	N° DE ESTUDIANTES	TOTAL	1° A-B	20	20	2° A-B	25	25	3° A-B	30	30	4° A-B	25	25	5° A-B	20	20	<b>TOTAL</b>	120	120	<p>La muestra para el estudio es no aleatoria, se toma como grupo experimental a aquellos ciclos donde el investigador tiene una asignatura, con la finalidad de tener control sobre la muestra. Dicha distribución es de la siguiente manera:</p> <p>Tabla 2. Muestra estudiantil del CNA-UNHEVAL 2020</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CICLO</th> <th>N° de Estudiantes</th> <th>GC</th> <th>GE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>20</td> <td>20</td> <td></td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>25</td> <td>25</td> <td></td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>30</td> <td>30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>VII</td> <td>25</td> <td></td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>IX</td> <td>20</td> <td></td> <td>20</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>TOTAL 120</b></td> <td>75</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Nomina de matrícula CNA-UNHEVAL 2020 Elaboración: Investigador</p>				CICLO	N° de Estudiantes	GC	GE	I	20	20		III	25	25		V	30	30		VII	25		25	IX	20		20	<b>TOTAL 120</b>		75	45	<p>Prueba evaluativa Prueba de entrada (PE) Prueba de proceso (PP) Prueba final (PF)</p>
CICLO	N° DE ESTUDIANTES	TOTAL																																																						
1° A-B	20	20																																																						
2° A-B	25	25																																																						
3° A-B	30	30																																																						
4° A-B	25	25																																																						
5° A-B	20	20																																																						
<b>TOTAL</b>	120	120																																																						
CICLO	N° de Estudiantes	GC	GE																																																					
I	20	20																																																						
III	25	25																																																						
V	30	30																																																						
VII	25		25																																																					
IX	20		20																																																					
<b>TOTAL 120</b>		75	45																																																					

**ANEXO N°3**  
**PRUEBA DE ENTRADA**

**SABERES PREVIOS DE LOS NÚMEROS RACIONALES**

El presente instrumento pretende medir el nivel de los saberes previos sobre los números racionales que tiene un estudiante.

1. ¿Cuánto es  $\frac{1}{2}$  de  $\frac{1}{4}$ ?
  - a.  $\frac{1}{8}$
  - b.  $\frac{1}{6}$
  - c.  $\frac{3}{4}$
  - d.  $\frac{1}{3}$
  
2. ¿Cuánto es  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ ?
  - a.  $\frac{1}{6}$
  - b.  $\frac{3}{4}$
  - c.  $\frac{1}{3}$
  - d.  $\frac{2}{3}$
  
3. ¿Cuánto es  $\frac{1}{2}$  de  $\frac{1}{8}$ ?
  - a.  $\frac{5}{7}$
  - b.  $\frac{4}{5}$
  - c.  $\frac{5}{8}$
  - d.  $\frac{7}{8}$
  
4. ¿Cuánto es  $\frac{1}{8}$  de  $\frac{1}{4}$ ?
  - a.  $\frac{1}{32}$
  - b.  $\frac{3}{32}$
  - c.  $\frac{5}{32}$
  - d.  $\frac{6}{32}$
  - e.  $\frac{4}{32}$
  
5. Efectúa la siguiente operación  $\frac{4}{5} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2}$ 
  - a.  $\frac{23}{12}$
  - b.  $\frac{15}{12}$
  - c.  $\frac{14}{12}$
  - d.  $\frac{25}{12}$

6. Indica cuál de las fracciones es mayor o menor, usa los signos  $>$  o  $<$ .

$$\frac{6}{11} \dots \dots \frac{2}{9}$$

$$\frac{4}{11} \dots \dots \frac{6}{7}$$

$$\frac{4}{9} \dots \dots \frac{12}{17}$$

$$\frac{4}{3} \dots \dots \frac{9}{2}$$

- a.  $<;<;<;<$   
b.  $>;<;<;<$   
c.  $>;>;>;>$   
d.  $<;>;<;>$

7. Efectúa la operación siguiente:  $\frac{2}{3} + \left\{ \frac{-2}{3} + \frac{1}{6} - \left[ \frac{4}{3} - \left( \frac{5}{9} + 2 \right) - \frac{1}{3} \right] - \frac{5}{9} \right\}$

- a.  $-41/8$   
b.  $-41/9$   
c.  $-41/7$   
d.  $-41/6$

8. Efectúa la operación siguiente:  $-3 + \left\{ -\frac{1}{7} + \left[ -\frac{1}{14} + \left( -\frac{5}{21} - \frac{1}{7} \right) - \frac{1}{2} \right] \right\} + 2$

- a.  $-87/21$   
b.  $-85/21$   
c.  $-86/21$   
d.  $-88/21$

9. Un hombre camina  $4\frac{1}{2}$  Km el lunes,  $13\frac{1}{2}$  Km el martes y 10 Km el miércoles. ¿Cuánto camina durante esos tres días?

- a. 28km  
b. 25km  
c. 27km  
d. 26km

10. En las elecciones locales celebradas en un pueblo,  $3/11$  de los votos fueron para el partido A,  $3/10$  para el partido B,  $5/14$  para C y el resto para el partido D. El total de votos ha sido de 15.400. Calcula el número de votos obtenidos por cada partido.

- |           |         |          |          |
|-----------|---------|----------|----------|
| a. A=4250 | B= 4625 | C = 5000 | D = 1080 |
| b. A=4200 | B= 4620 | C = 5500 | D = 1080 |
| c. A=4200 | B= 4000 | C = 5000 | D = 1080 |

## ANEXO N°3

### PRUEBA DE PROCESO

#### NIVEL DE APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS RACIONALES

El presente instrumento pretende medir el nivel de aprendizaje durante la aplicación del método analítico en los números racionales.

1. Tres obreros de construcción tienen que construir 125 metros de pared. Uno hace  $41\frac{3}{4}$  metros y otro  $35\frac{1}{6}$  metros ¿Cuánto le corresponde construir al tercero?
  - a.  $48\frac{1}{12}$
  - b.  $44\frac{1}{12}$
  - c.  $47\frac{1}{12}$
  - d.  $46\frac{1}{12}$
2. Luis tiene una caja de 100 alfajores para repartir entre los dos kioscos de la escuela, le deja  $\frac{1}{4}$  al de Matías y  $\frac{2}{4}$  a Federico. Escribe la cantidad de alfajores que le dejó a cada uno.
  - a. 25 y 50
  - b. 30 y 50
  - c. 20 y 25
  - d. 25 y 25
3. Jacinto se come los  $\frac{2}{7}$  de un pastel y Juanita  $\frac{3}{5}$  del resto. ¿Qué fracción se ha comido Juanita? ¿Qué fracción del pastel queda?
  - a.  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{5}$
  - b.  $\frac{1}{3}$  y  $\frac{1}{2}$
  - c.  $\frac{3}{7}$  y  $\frac{1}{3}$
  - d.  $\frac{3}{7}$  y  $\frac{2}{7}$
4. De un depósito que contenía 600 litros de agua han sacado primero  $\frac{1}{6}$  del total y después  $\frac{3}{4}$  del total. ¿Cuántos litros quedan en el depósito?
  - a. 130
  - b. 125
  - c. 120
  - d. 135
5. Los atletas Orihuela y Depaz llevan recorrido los  $\frac{3}{12}$  y los  $\frac{8}{32}$  de una carrera, respectivamente. ¿Cuál de los dos va adelante?

- a. Orihuela
  - b. Depaz
  - c. Faltan datos
  - d. Ambos
6. Un tonel de vino está lleno hasta los  $\frac{7}{11}$  de su capacidad. Se necesita todavía 1804 litros para llenarlo completamente. ¿Cuál es la capacidad del tonel?
- a. 4909
  - b. 4961
  - c. 4960
  - d. 4970
7. En una carrera de automóviles faltan 372 km para llegar a la meta. ¿Cuántos km debe recorrer en total el automóvil que ya ha recorrido  $\frac{9}{40}$ ?
- a. 850
  - b. 852
  - c. 853
  - d. 854
8. De una cesta de manzanas se pudren  $\frac{2}{3}$ . Comemos las  $\frac{4}{5}$  del resto y los 25 restantes las utilizamos para hacer mermelada. ¿Cuántas manzanas había en la cesta?
- a. 370
  - b. 375
  - c. 360
  - d. 365
9. Un agricultor ha cosechado durante la mañana  $\frac{1}{3}$  de un campo y por la tarde la mitad del resto. Si todavía le quedan 170 hectáreas, ¿cuál es la superficie total del campo?
- a. 520
  - b. 510
  - c. 500
  - d. 530
10. Un futbolista ha metido los  $\frac{2}{5}$  del número de goles marcados por su equipo y otro la cuarta parte del resto. Si los demás jugadores han conseguido 45 goles, ¿cuántos goles metió el equipo en toda la temporada?
- a. 80
  - b. 90
  - c. 70
  - d. 100

**ANEXO N°3**  
**PRUEBA FINAL**

NIVEL DE APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS RACIONALES

El presente instrumento pretende medir el nivel de aprendizaje sobre los números racionales que tiene un estudiante al finalizar la aplicación del método analítico.

1. En la biblioteca Javier Pulgar Vidal de la UNHEVAL los  $\frac{2}{9}$  de libros que hay son de matemáticas,  $\frac{3}{5}$  son de literatura, y  $\frac{1}{7}$  son de ciencias sociales y el resto de idiomas. Ordena las diferentes asignaturas por el número de volúmenes que encontraron en la biblioteca.
  - a. Ciencia ; Matemática ; Literatura ; Otros
  - b. Otros ; Matemática ; Literatura ; Ciencia
  - c. Literatura ; Matemática ; Ciencias ; Otros
  
2. El profesor Estrella de la UNHEVAL dice que el resultado de un examen ha sido el siguiente:  $\frac{1}{8}$  de los estudiantes han obtenido Insuficiente,  $\frac{3}{7}$  Suficiente,  $\frac{3}{8}$  notable y  $\frac{1}{10}$  Sobresaliente. Comprueba si estos resultados son posibles.  

---

---

---

---
  
3. Se celebra en Huánuco una conferencia para la defensa ecológica del Río Huallaga, con la asistencia de ambientalistas de las ciudades ribereñas:  $\frac{1}{6}$  cerreños,  $\frac{1}{5}$  huariaqueños,  $\frac{1}{8}$  ambinos,  $\frac{1}{8}$  de Tomayquichua y el resto huanuqueños, que son 20. ¿Cuántos ambientalistas asisten a la reunión?
  - a. 23
  - b. 50
  - c. 54
  - d. 53
  
4. Un paseante se va al Parque Amarilis y camina con pasos regulares de  $\frac{5}{6}$  de metros. Si da 2 pasos regulares cada 3 segundos, ¿qué distancia recorrerá en media hora?
  - a. 500 m
  - b. 800 m
  - c. 700 m
  - d. 900 m
  
5. Una clase tiene 42 estudiantes. ¿Se puede afirmar que  $\frac{3}{6}$  son chicos y  $\frac{4}{7}$  son chicas?
  - a. Verdadero

- b. Falso  
c. Faltan datos
6. Se cuenta 5700 botellas de gaseosas cuando se lleva  $\frac{2}{3}$  de la carga. ¿Cuántas botellas de gaseosa son la carga completa?
- a. 8500  
b. 8600  
c. 8550  
d. 8650
7. 2700 bombillas son los  $\frac{3}{4}$  del total. ¿Cuántas bombillas son  $\frac{7}{10}$ ?
- a. 2500  
b. 2600  
c. 2520  
d. 2620
8. Tres obreros de construcción tienen que construir 125 metros de pared. Uno hace  $41\frac{3}{4}$  metros y otro  $35\frac{1}{6}$  metros. ¿Cuánto le corresponde construir al tercero?
- a.  $48\frac{1}{12}$   
b.  $44\frac{1}{12}$   
c.  $47\frac{1}{12}$   
d.  $46\frac{1}{12}$
9. ¿Cuántas varillas de  $\frac{1}{4}$  de metro de longitud se pueden sacar de una varilla de  $\frac{5}{12}$  metros de largo?
- a.  $1\frac{1}{2}$   
b.  $1\frac{1}{3}$   
c.  $1\frac{2}{3}$   
d.  $1\frac{1}{4}$
10. Ya leí  $\frac{2}{5}$  de un libro de cuentos. Si todavía me quedan 36 páginas sin leer. ¿Cuántas páginas tiene el libro?
- a. 80  
b. 70  
c. 90  
d. 50



## ANEXO N° 4

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN-HUÁNUCO  
**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
*"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"*



### CONSTANCIA N°0110-2021-UNHHEVAL-FCE/UI

## CONSTANCIA DE APTO DE SIMILITUD

### LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que:

- TUMBAY ESPINOZA Brayan Abel
- ZERPA HILARIO Teófilo Angelo

Autores del borrador de la tesis, titulado:

**MÉTODO ANALÍTICO Y APLICACIONES DE NÚMEROS RACIONALES EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2020.** Carrera Profesional Matemática y Física

Han obtenido, un reporte de similitud general del **6%/35%** con el aplicativo **TURNITIN**, porcentaje de similitud permitido, para tesis de pregrado. En consecuencia, es **APTO**.

Se expide la presente constancia, para los fines pertinentes.

Cayhuayna, 13 de julio de 2022



**Dr. Zósimo Pedro Jacha Ayala**  
*Director de la Unidad de Investigación*  
*Facultad de Ciencias de la Educación*

NOMBRE DEL TRABAJO

**MÉTODO ANALÍTICO Y APLICACIONES D  
E NÚMEROS RACIONALES EN ESTUDIAN  
TES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLIC  
AC**

AUTOR

**Brayan Abel TUMBAY ESPINOZA**

RECUENTO DE PALABRAS

**18520 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**99501 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**93 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**773.9KB**

FECHA DE ENTREGA

**Jul 13, 2022 1:07 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jul 13, 2022 1:15 PM GMT-5**

● **6% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 20 palabras)
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"  
**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZÁN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
*Al Servicio de la Sociedad con una Educación de Calidad*  
**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**



En la ciudad de Huánuco, a los 06 días del mes de Diciembre del año dos mil 22 reunidos en la Sala de Grados de la Facultad de Ciencias de la Educación, que fueron designados como miembros del Jurado según Resolución N° 2494-2022-UNHEVAL-FCEP de fecha 02-12-22 conformados por:

Presidente : Rio Trujillo Atapoma  
 Secretario (a) : Fermin Pozo Ortega  
 Vocal : Dionicio Fernandez Santa Cruz

Con el asesoramiento del Df. Melecio Paragua Morales el (la) Bachiller:  
Teófilo Angelo Zerpa Alvario aspirante al Título de  
 Licenciado (a) en Educación en la Especialidad: Matemática y Física

dio por iniciado el proceso de sustentación de la tesis titulada: Método Analítico y Aplicaciones de Números Racionales en Estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020

Concluido el proceso de sustentación, cada miembro del jurado procedió a la evaluación el (la) aspirante, teniendo presente los criterios de evaluación siguientes:

- Presentación personal
- Locución
- Equilibrio emocional
- Nivel de conocimiento
- Orden y coherencia
- Habilidad para absolver preguntas

Deficiente: (00;13)	: ( )
Regular: ( 14 )	: ( )
Bueno: (15; 16)	: ( <u>16</u> )
Muy Bueno: (17; 18)	: ( )
Excelente: (19; 20)	: ( )

Obteniendo, en consecuencia, el (la) titulado la nota de: Dieciseis

Equivalente a: Bueno

Calificación que se realizó de acuerdo al Art. 67° del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Los miembros del Jurado firman el ACTA en señal de conformidad, siendo a las: 12:00 horas

[Firma]  
 PRESIDENTE  
 DNI N° 22432324

[Firma]  
 SECRETARIO  
 DNI N° 22412028

[Firma]  
 VOCAL  
 DNI N° 22690460



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"  
**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
 Al Servicio de la Sociedad con una Educación de Calidad



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

En la ciudad de Huánuco, a los 06 días del mes de Diciembre del año dos mil 22 reunidos en la Sala de Grados de la Facultad de Ciencias de la Educación, que fueron designados como miembros del Jurado según Resolución N° 2494-2022-UNHEVAL/FLED de fecha 03-12-22 conformados por:

Presidente: Pío Trujillo Atzapoma  
 Secretario (a): Fermin Pozo Ortega  
 Vocal: Dionicio Fernandez Santa Cruz

Con el asesoramiento del Dr. Melecio Paragua Morales el (la) Bachiller:  
Brayan Abel Tumbay Espinoza aspirante al Título de  
 Licenciado (a) en Educación en la Especialidad: Matemática y Física  
 , dio por iniciado el proceso

de sustentación de la tesis titulada: Método Analítico y aplicaciones de Números Racionales en Estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020

Concluido el proceso de sustentación, cada miembro del jurado procedió a la evaluación el (la) aspirante, teniendo presente los criterios de evaluación siguientes:

- Presentación personal	Deficiente: (00;13)	: ( )
- Locución	Régular: ( 14 )	: ( )
- Equilibrio emocional	Bueno: (15; 16)	: ( <u>16</u> )
- Nivel de conocimiento	Muy Bueno: (17; 18)	: ( )
- Orden y coherencia	Excelente: (19; 20)	: ( )
- Habilidad para absolver preguntas		

Obteniendo, en consecuencia, el (la) titulado la nota de: Dieciseis

Equivalente a: Bueno

Calificación que se realizó de acuerdo al Art. 67° del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Los miembros del Jurado firman el ACTA en señal de conformidad, siendo a las: 12:00 horas

PRESIDENTE  
 DNI N° 22932324

SECRETARIO  
 DNI N° 22412028

VOCAL  
 DNI N° 22640468

## **ANEXO N° 6**

### **NOTA BIOGRÁFICA**

Yo Teofilo Angelo Zerpa Hilario, nací en la ciudad de Amarilis, provincia Huánuco a los 22 días de octubre del año 1992, culmine mis estudios secundarios en el colegio Coronel José Galvez en el año 2009 - Lima, ingresé a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán en el año 2017 y culminando mis estudios en la Facultad Ciencias de la Educación Especialidad Matemática y Física en el año 2021. Hijo de Angel Guillermo Zerpa Espinoza y Griselda Hilario Maylle

Yo Brayan Abel Tumbay Espinoza, nací en la ciudad de Amarilis, provincia Huánuco a los 22 días de octubre del año 1997, culmine mis estudios secundarios en el colegio José Carlos Mariategui “El Amauta” en el año 2014, ingresé a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán en el año 2015 e iniciando mis estudios en el año 2016 y culminando mis estudios en la Facultad Ciencias de la Educación Especialidad Matemática y Física en el año 2021. Hijo de Abel Tumbay Villar y de Gloria Dioscorides Espinoza Minaya.

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

### 1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	<input checked="" type="checkbox"/>	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado	
----------	-------------------------------------	----------------------	--	-----------	----------	--	-----------	--

Pregrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	Ciencias De La Educación
Escuela Profesional	Matemática Y Física
Carrera Profesional	Matemática Y Física
Grado que otorga	
Título que otorga	Licenciado en Educación Especialidad: Matemática y Física

Segunda especialidad (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	
Nombre del programa	
Título que Otorga	

Posgrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Nombre del Programa de estudio	
Grado que otorga	

### 2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	Tumbay Espinoza Brayan Abel							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	969855704
Nro. de Documento:	75347725					Correo Electrónico:	btumbayespinoza@gmail.com	

Apellidos y Nombres:	Zerpa Hilario Teófilo Angelo							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	935771220
Nro. de Documento:	47734547					Correo Electrónico:	angelozerpahilario@gmail.com	

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:		

### 3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO					
Apellidos y Nombres:	Paragua Morales Melecio			ORCID ID:	0000-0001-6446-1816			
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.		Nro. de documento:	22400343

### 4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	Trujillo Atapoma Pío
Secretario:	Pozo Ortega Fermin
Vocal:	Fernández Santacruz Dionicio
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	Rojas Flores Agustín

**5. Declaración Jurada:** (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

<b>a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado:</b> (Ingrese el título tal y como está registrado en el <b>Acta de Sustentación</b> )
Método Analítico y Aplicaciones de Números Racionales en Estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2020.
<b>b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de:</b> (tal y como está registrado en <b>SUNEDU</b> )
<b>Título Profesional de Licenciado en Educación Especialidad: Matemática y Física.</b>
<b>c) El Trabajo de investigación no contiene plagio</b> (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
<b>d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.</b>
<b>e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.</b>
<b>f) Los datos presentados en los resultados</b> (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
<b>g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.</b>
<b>h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan</b> (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

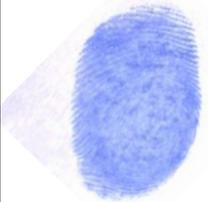
**6. Datos del Documento Digital a Publicar:** (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

<b>Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación:</b> (Verifique la Información en el <b>Acta de Sustentación</b> )			2022
<b>Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional:</b> (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis <input checked="" type="checkbox"/>	Tesis Formato Artículo	Tesis Formato Patente de Invención
Trabajo de Investigación	Trabajo de Suficiencia Profesional	Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos	
Trabajo Académico	Otros (especifique modalidad)		
<b>Palabras Clave:</b> (solo se requieren 3 palabras)	Método	Analítico	Aplicación
<b>Tipo de Acceso:</b> (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto <input checked="" type="checkbox"/>	Condición Cerrada (*)	
	Con Periodo de Embargo (*)	Fecha de Fin de Embargo:	
<b>¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora?</b> (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Información de la Agencia Patrocinadora:</b>			

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.

### 7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma:			
Apellidos y Nombres:	Tumbay Espinoza Brayan Abel		Huella Digital
DNI:	75347725		
Firma:			
Apellidos y Nombres:	Zerpa Hilario Angelo Teófilo		Huella Digital
DNI:	47734547		
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Fecha: 03/02/2023			

### Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.