



INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN  
SECCIÓN DE POSGRADO

**INFLUENCIA DE LA ESTRATEGIA BASADA EN SITUACIONES  
PROBLEMÁTICAS EN EL APRENDIZAJE DE CAPACIDADES  
COGNITIVAS DE NÚMEROS RACIONALES EN LOS  
ESTUDIANTES DE ADMINISTRACIÓN BANCARIA**

PRESENTADA POR

**MARÍA ALEJANDRA BUSTAMANTE PRÍNCIPE**

TESIS

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN EDUCACIÓN  
CON MENCIÓN EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA

LIMA – PERÚ

2015



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada**

**CC BY-NC-ND**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

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



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

**INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN  
SECCIÓN DE POSTGRADO**

**INFLUENCIA DE LA ESTRATEGIA BASADA EN SITUACIONES  
PROBLEMÁTICAS EN EL APRENDIZAJE DE CAPACIDADES  
COGNITIVAS DE NÚMEROS RACIONALES EN LOS  
ESTUDIANTES DE ADMINISTRACIÓN BANCARIA**

**TESIS PARA OPTAR  
EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN EDUCACIÓN  
CON MENCIÓN EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA**

**PRESENTADO POR:**

**MARÍA ALEJANDRA BUSTAMANTE PRÍNCIPE**

**LIMA, PERÚ**

**2015**

**INFLUENCIA DE LA ESTRATEGIA BASADA EN SITUACIONES  
PROBLEMÁTICAS EN EL APRENDIZAJE DE CAPACIDADES  
COGNITIVAS DE NÚMEROS RACIONALES EN LOS  
ESTUDIANTES DE ADMINISTRACIÓN BANCARIA**

## **ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO**

### **ASESOR:**

Dr. Oscar Rubén Silva Neyra

### **PRESIDENTE DEL JURADO:**

Dr. Florentino Mayurí Molina

### **MIEMBROS DEL JURADO:**

Dra. Yenncy Petronila Ramírez Maldonado

Dr. Carlos Augusto Echaiz Rodas

Dr. Víctor Zenón Cumpa Gonzales

## **DEDICATORIA**

A mi amada madre, Zenaida Príncipe Llanos,  
gracias por haberme inculcado el estudio y la  
responsabilidad.

A mi esposo e hijos, gracias por haberme  
brindado su comprensión y su apoyo  
incondicional

## **AGRADECIMIENTO**

Al Instituto de Educación Superior Tecnológico  
Privado de Formación Bancaria IFB CERTUS,  
por su continuo apoyo en mi desarrollo  
profesional y por haberme permitido realizar la  
presente investigación.

## ÍNDICE

	PÁGINAS
Portada	i
Título	ii
Asesor y miembros del Jurado	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
<b>ÍNDICE</b>	vi
<b>RESUMEN</b>	x
<b>ABSTRACT</b>	xiii
<b>INTRODUCCIÓN</b>	xv
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	1
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Formulación del problema	5
1.2.1 Problema general	5
1.2.2 Problemas específicos	5
1.3 Objetivos de la investigación	6

1.3.1	Objetivo general	6
1.3.2	Objetivos específicos	6
1.4	Justificación de la investigación	7
1.5	Limitaciones de la investigación	9
1.6	Viabilidad de la investigación	10
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>		<b>11</b>
2.1	Antecedentes de la investigación	11
2.2	Bases teóricas	21
2.2.1	Concepto de problema	21
2.2.2	La Teoría de Situaciones Didácticas	23
2.2.2.1	Fundamentos	24
2.2.2.2	Conceptos básicos	26
2.2.2.3	Tipo de interacción con el medio	31
2.2.3	Características de una situación problemática	33
2.2.4	¿Qué es resolver una situación problemática?	35
2.2.4.1	Fases para resolver situaciones problemáticas	36
2.2.4.2	Factores que influyen en la resolución de situaciones problemáticas	37
2.2.4.3	Competencias matemáticas para resolver situaciones problemáticas	40
2.2.4.4	Estrategias para resolver situaciones problemáticas	42
2.2.5	Aprendizajes de capacidades cognitivas de los números racionales	44
2.2.5.1	Construcción del concepto de los números racionales	44
2.2.5.2	Lectura y escritura de números racionales	46
2.2.5.3	Operatividad matemática con números racionales	48
2.3	Definiciones conceptuales	49

2.4	Formulación de hipótesis	51
2.4.1	Hipótesis general	51
2.4.2	Hipótesis específicas	51
2.4.3	Variables	52
<b>CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO</b>		<b>53</b>
3.1	Diseño de la investigación	53
3.2	Población y muestra	55
3.3	Operacionalización de variables	56
3.3.1	Tratamiento de la variable independiente para el grupo experimental	56
3.3.2	Tratamiento de la variable independiente para el grupo control	57
3.3.3	Tratamiento de la variable dependiente para el grupo experimental y grupo control	58
3.4	Técnicas para la recolección de datos	59
3.4.1	Descripción de los instrumentos	60
3.4.2	Validez y confiabilidad de los instrumentos	60
3.5	Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos	60
3.6	Aspectos éticos	61
<b>CAPITULO IV: RESULTADOS</b>		<b>62</b>
4.1	Resultados de las pruebas aplicadas	62
4.1.1	Comparación del pre-test y pos-test en el grupo Experimental	62
4.1.2	Comparación de los resultados del pos-test en los grupos experimental y control	70

## **CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y**

<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>79</b>
5.1 Discusión	79
5.2 Conclusiones	81
5.3 Recomendaciones	82
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>84</b>
Referencias bibliográficas	84
Tesis	85
Referencias hemerográficas	87
Referencias electrónicas	88
<b>ANEXOS</b>	<b>90</b>
Anexo 1. Matriz de consistencia	91
Anexo 2. Instrumentos para la recolección de datos	94
Anexo 3. Constancia emitida por la institución donde se realizó la investigación.	104

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación, detalla la elaboración, aplicación y análisis de los resultados de una secuencia didáctica que utilizó una estrategia basada en situaciones problemáticas para lograr que los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de Formación Bancaria IFB CERTUS aprendizajes de capacidades cognitivas de números racionales evidenciándose así aprendizajes significativos.

La secuencia didáctica fue diseñada teniendo como marco teórico la instrucción heurística y la enseñanza por resolución de problemas, por considerar que el aprendizaje debe ser activo. Se hizo que el estudiante se enfrente a diversas situaciones problemáticas y haciendo uso de procedimientos matemáticos logre su resolución.

Las situaciones problemáticas, a las cuales se le enfrentó al estudiante fueron cuidadosamente elaboradas por el docente investigador, con temas que tenían que ver con su futuro quehacer profesional, consiguiéndose así el medio

didáctico ideal para que se lleve a cabo la construcción del conocimiento. El estudiante estuvo motivado, pudo enfrentar las situaciones problemáticas a través de sus saberes previos, eligió una alternativa matemática entre varias posibles, la puso en juego y tuvo la posibilidad de analizar los resultados de sus acciones reafirmando sus decisiones o rectificándolas. Al hacer este movimiento el estudiante produjo conocimiento, confirmando que una cierta relación matemática se ajustó al problema que encaró o tomó conciencia de que lo realizado no era pertinente y necesitaba aplicar un conocimiento nuevo. A través de esta estrategia el estudiante logró el aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales, percibiendo que las matemáticas tienen sentido y deben considerarlas como herramienta en su futura vida social y futuro quehacer profesional.

La población de estudio estuvo conformada por 150 estudiantes entre varones y mujeres, quienes nunca recibieron enseñanza con una estrategia basada en situaciones problemáticas, con poca motivación o aceptación a la matemática y bajo nivel de resolución de problemas.

Se seleccionó aleatoriamente una muestra de 48 estudiantes, divididos en dos grupos, a los cuales se les aplicó un pre test para evaluar sus capacidades cognitivas de números racionales. Los resultados obtenidos indicaron puntuaciones menores de 7 puntos en la escala vigesimal.

Una vez ejecutada la estrategia basada en situaciones problemáticas en el grupo experimental, se aplicó un post test a ambos grupos. El grupo experimental mostró diferencias significativas entre los resultados del pre test y el post test, encontrándose una diferencia de 13.04 puntos a favor del post test.

Así mismo, al comparar los resultados del post test de los grupos experimental y control, se notó una diferencia significativa a favor del grupo experimental, encontrándose una diferencia de 6.88 puntos, ratificándose las ventajas de la estrategia aplicada.

## **ABSTRACT**

This research paper details the design, implementation and analysis of the results of a didactic sequence used a strategy based on problem situations to get students 1st cycle race of Bank Administration Institute of Private Higher Education Technology Bank Training CERTUS IFB develop cognitive abilities of rational numbers as well evidenced significant learning.

The teaching sequence was designed having as theoretical heuristic instruction and teaching problem solving, considering that learning should be active. He became a student faces different problems and situations using mathematical procedures to achieve resolution.

Problematic situations, which will be faced students were carefully crafted by researcher teacher with issues having to do with their future professional work, thus achieving the ideal to be carried out the construction of knowledge teaching tool. The student was motivated, could deal problem situations through their prior knowledge, he chose a choice between several possible mathematical, put it into play and was able to analyze the results of their actions or rectifying reaffirming their decisions. By doing this the student movement

produced knowledge, confirming that a certain mathematical relationship to the problem faced or became aware that what was done was not relevant and needed to apply new knowledge it was adjusted. Through this strategy the student managed learning cognitive abilities of rational numbers, sensing that mathematics makes sense and should consider them as a tool in their professional future.

The study population consisted of 150 students between men and women, who have never received education with a strategy based on problem situations with little motivation or acceptance and low level mathematical problem solving.

A sample of 48 students, divided into two groups, which were administered a pre-test to assess their cognitive abilities of rational numbers was selected. The results showed scores less than 7 points in vigesimal scale.

Once executed based on problematic situations in the experimental group strategy was applied a post test to both groups. The experimental group showed significant differences between the results of pretest and post test, finding a difference of 13.04 points in favor of the post test. Also, when comparing the results of post test of the experimental and control groups, a significant difference in favor of the experimental group was noted, being a difference of 6.88 points, ratifying the advantages of the strategy applied.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación surgió a raíz de la experiencia como docente del curso de matemática, al notar que los estudiantes tenían serias dificultades en el curso, ya que presentaban un pensamiento matemático escaso, los procedimientos que usaban eran mecánicos sin darle sentido lógico a lo que estaban resolviendo.

Con la aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas, se resanó lo que la Educación Básica no brindó a sus estudiantes pues no los preparó en la resolución de problemas matemáticos, gracias a la estrategia los estudiantes se entrenaron en la resolución de problemas y al mismo tiempo lograron aprendizajes de capacidades cognitivas de números racionales.

Fue muy importante la labor del docente investigador, que elaboró verdaderas situaciones problemáticas utilizando elementos del futuro quehacer profesional del estudiante, tornándose así situaciones atrayentes, que provocaron una participación activa en el proceso de aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales.

La investigación consta de cinco capítulos orgánicamente concertados. En el capítulo I se incluye el Planteamiento del Problema, en el que se detalla la descripción de la realidad de la problemática, la formulación del problema, los objetivos, justificación, limitaciones y viabilidad de la investigación. En el capítulo II se esboza el Marco Teórico, haciendo el recuento de los primeros estudios relacionados con nuestra investigación, así como elaborando los elementos teórico-conceptuales que enmarquen y guíen el problema e hipótesis formuladas.

En el capítulo III se diseña la Metodología de la investigación, operacionalizando las variables, explicando la técnica para la recolección de datos y para el procesamiento y análisis de los mismos; los Aspectos Éticos también se detallan en este capítulo. El capítulo IV está reservado para los Resultados que presentan tablas y gráficos estadísticos. Finalmente en el capítulo V se detalla la Discusión de Resultados, las Conclusiones y Recomendaciones de la investigación.

La presente investigación abre un camino hacia un cambio en la enseñanza de la matemática sobre todo en los institutos de Educación Superior, abandonándose la metodología de enseñanza de corte tradicional.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la realidad problemática**

Se concibe la idea de que una buena educación, es el vehículo para el progreso y desarrollo de los pueblos, por lo tanto es muy importante que los estudiantes desarrollen habilidades para facilitar su aprendizaje, que sepan utilizar las herramientas que la tecnología brinda, para ser en un futuro un profesional exitoso, innovador, creativo, con una imaginación desarrollada, mirando el futuro con optimismo, logrando disipar sus dudas, encontrando posibles soluciones a los múltiples problemas que la vida les depara.

En este contexto la Educación Superior en el siglo XXI enfrenta grandes retos, el cual provoca transformaciones sustanciales en los modelos tradicionalmente utilizados en la educación, fijándose sustancialmente en el aprovechamiento por parte de los estudiantes que es el resultado del proceso enseñanza-aprendizaje, de cuyos niveles de eficiencia son responsables tanto el que enseña como el que aprende.

A lo largo de los años, en las universidades de los diversos países del mundo, se vienen realizando numerosas investigaciones con el único fin de buscar diversas estrategias para lograr que los estudiantes que asisten a las escuelas, institutos y universidades logren aprendizajes significativos, eso demuestra la constante preocupación por parte de los que estamos involucrados en el quehacer educativo.

Es preocupante observar la publicación de los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) 2012, por parte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que sitúa al Perú en el último lugar en los tres rubros de la prueba: matemática, ciencia y comprensión lectora, resultados alarmantes y muy preocupantes, sobre todo para los que estamos inmiscuidos en la tarea de educar, preguntarnos qué tan difícil fue la prueba para que nuestros alumnos consigan las peores notas entre los 65 países evaluados.

Según la Organización, la mayoría de los estudiantes peruanos en el rubro de matemática, responden a preguntas en las que está presente toda la información necesaria y las preguntas están claramente definidas; son capaces de identificar la información y llevar a cabo procedimientos rutinarios siguiendo instrucciones directas de situaciones explícitas; realizando acciones obvias que se deducen inmediatamente de los estímulos presentados; mientras que una escasa minoría de estudiantes poseen un pensamiento matemático avanzado.

En base a esta información, se argumenta que los estudiantes peruanos no están preparados para resolver problemas con contextos que tengan datos

no explícitos, justificar sus procedimientos de solución y reflexionar sobre sus resultados, están más orientados a resolver los problemas de forma algorítmica, usando métodos de forma mecánica, como aplicar una fórmula, sin darle un sentido lógico a lo que están resolviendo.

Es de considerar la información brindada por el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) 2012, porque nos muestra la calidad de estudiantes que está formando la Educación Básica, en el rubro de matemáticas, estudiantes que presentan serias deficiencias en la resolución de problemas matemáticos, así como una deficiencia en el concepto del cero y el significado de los números negativos. Muchos de estos estudiantes deciden estudiar en el Instituto de Formación Bancaria (IFB Certus) y a pesar del gran esfuerzo que el instituto realiza por conciliar una educación de calidad, no se aprecia cambios significativos por lo menos en el curso de Matemáticas que se dicta en el primer ciclo de la carrera de Administración Bancaria, debido a que se sigue manteniendo las mismas estrategias tradicionales de enseñanza, lo que provoca que muchos estudiantes repitan el curso varias veces, desmoralizándose, frustrándose y abandonando la carrera escogida.

El curso de Matemáticas, que se dicta en el Instituto de Formación Bancaria, aún no logra atender con éxito las dificultades que enfrenta el estudiante en el aprendizaje de capacidades matemáticas, sobre todo en las capacidades cognitivas de los números racionales, evidenciándose el problema por las notas bajas de la primera práctica; debido a que se continua con una metodología de enseñanza de corte tradicional que no garantiza aprendizajes significativos.

En el aprendizaje de las capacidades cognitivas de los números racionales, se encuentran los números enteros y los números decimales (fracciones), que carece de interés y más bien se percibe temor al tema por parte de los estudiantes del primer ciclo, debido a que no lograron aprendizajes significativos en la Educación Básica que impiden que puedan realizar exitosamente las operaciones matemáticas, sobre todo cuando estas se combinan unas con otras y se agudiza la situación cuando se enfrentan a situaciones problemáticas, ya que presentan serias dificultades en la comprensión, traducción de datos y deducción general del problema, debido a que no se le familiarizo en su formación básica con dichas situaciones problema durante el proceso enseñanza-aprendizaje y sólo se centró en una matemática memorística y únicamente algorítmica.

Se observa en nuestros estudiantes que a pesar que los números racionales lo estudian desde el nivel primario, no han conceptualizado el significado del cero en el tablero posicional, esta dificultad se evidencia cuando en sus respuestas está presente este dígito al final de la cifra y si lo omiten no lo consideran significativo; así mismo los estudiantes presentan serias dificultades en la lectura y escritura de los números racionales, así como en el significado de los números negativos, capacidades cognitivas de suma importancia en su futuro quehacer profesional que se enmarca en el mundo financiero.

La descripción de esta situación posibilitó la formulación del problema que a continuación se plantea.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿De qué manera influye la aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas en el aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado IFB CERTUS el año 2014 II?

### **1.2.2 Problemas específicos**

¿De qué manera la aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas mejora la construcción del concepto de número racional en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado IFB CERTUS en el año 2014 II?

¿De qué manera la estrategia basada en situaciones problemáticas mejora la lectura y escritura de los números racionales en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado IFB CERTUS en el año 2014 II?

¿De qué manera la estrategia basada en situaciones problemáticas mejora la operatividad matemática con números racionales en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado IFB CERTUS en el año 2014 II?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar de qué manera influye la aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas en el aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado IFB CERTUS en el año 2014 II.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Determinar que la aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas mejora la construcción del concepto de número racional en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado IFB CERTUS en el año 2014 II.

Determinar que la aplicación de una estrategia basada en situaciones problemáticas mejora la lectura y escritura de los números racionales en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado IFB CERTUS en el año 2014 II.

Determinar que la aplicación de una estrategia basada en situaciones problemáticas mejora la operatividad matemática con números racionales en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de

#### **1.4 Justificación de la investigación**

##### **Justificación Histórica**

La presente investigación, “Influencia de la estrategia basada en situaciones problemáticas en el aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales en los estudiantes de Administración Bancaria”, se justificó en este campo, porque constituye un aporte en la búsqueda de nuevas estrategias para abordar los problemas de aprendizaje que los estudiantes presentan, específicamente cuando se enfrentan a resolver ejercicios y problemas matemáticos rutinarios sin lograr la interpretación de los resultados.

##### **Justificación Teórica**

La presente investigación “Influencia de la estrategia basada en situaciones problemáticas en el aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales en los estudiantes de Administración Bancaria”, se justificó en este campo por la necesidad de elevar los ideales pedagógicos y educacionales que permiten emprender un desarrollo social constructivo. El aporte de la estrategia es poner en práctica el aprendizaje activo, donde el alumno comprende antes de fijar el conocimiento y pone en práctica sus procesos de pensamiento y sus procesos de aprendizaje.

### **Justificación Pedagógica**

La presente investigación “Influencia de la estrategia basada en situaciones problemáticas en el aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales en los estudiantes de Administración Bancaria”, se justificó en este campo, por la necesidad de abandonar la pedagogía tradicional enciclopedista e intelectualista en el que el agente esencial de la educación y la enseñanza, es el que piensa y transmite de forma acabada los conocimientos con poco margen para que el alumno elabore y trabaje mentalmente. Con la aplicación de la estrategia, el papel del docente cambia de ser el centro de la enseñanza a ser un facilitador, un orientador que produce condiciones óptimas para que se produzca una interacción constructivista entre el alumno y el objeto de conocimiento.

### **Justificación Metodológica**

La investigación “Influencia de la estrategia basada en situaciones problemáticas en el aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales en los estudiantes de Administración Bancaria”, se justificó en este campo por la necesidad de generar aprendizajes significativos en el proceso enseñanza aprendizaje. Con la estrategia el aprendizaje progresa deductivamente, de lo general a lo específico, el estudiante al resolver la situación problemática promovió el aprendizaje significativo, en vez del aprendizaje de memoria.

### **Justificación Sociológica**

La presente investigación “Influencia de la estrategia basada en situaciones problemáticas en el aprendizaje de capacidades cognitivas de números

racionales en los estudiantes de Administración Bancaria”, tuvo su justificación en este campo, porque la estrategia abordó una parte del problema educativo, garantizando que los estudiantes logren aprendizajes significativos por sí solos, mejorando cualitativamente el proceso enseñanza aprendizaje. La estrategia generó en el estudiante de Administración Bancaria, interés y motivación, mejorando su actitud hacia las matemáticas, especialmente con los números racionales, logrando la construcción del concepto, lectura y escritura muy usada en el sistema monetario y financiero y operatividad matemática que le darán el soporte para poder desenvolverse con acierto en su vida cotidiana y profesional, permitiendo un desarrollo humano que los convertirá en “agentes transformadores” de la sociedad.

### **1.5 Limitaciones**

La aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas para generar aprendizajes de capacidades cognitivas de números racionales en los estudiantes que cursan el 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria en el II Semestre del año 2014, tuvo algunas dificultades, dado que nuestros estudiantes estuvieron acostumbrados a la enseñanza de corte tradicional, basada en exposiciones de contenidos, ejemplos de ejercicios realizados por el docente que los estudiantes memorizan para poder reproducirlos cuando rindan las prácticas, que con el tiempo lo memorizado sin fundamento se perdió en el olvido. En la Educación Básica, a los estudiantes, nunca o rara vez se les solicitó resolver situaciones problemáticas que sí hubieran garantizado un aprendizaje significativo

## **1.6 Viabilidad**

El proyecto de investigación “Influencia de la estrategia basada en situaciones problemáticas en el aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales en los estudiantes de Formación Bancaria”, ha sido ejecutado por una profesora de la especialidad de matemática que está premunida de los conocimientos necesarios para materializar la investigación.

Se contó con la autorización del Instituto de Formación Bancaria para la realización de la presente investigación, brindándonos las facilidades de sus instalaciones, así como la convocatoria a los estudiantes que formaron la parte experimental de esta investigación.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

El éxito educativo ya no consiste en reproducir el conocimiento del contenido, sino en extrapolar lo que sabemos y aplicarlo a situaciones nuevas. (Scheleicher, 2014). Esta expresión sintetiza el nuevo papel de la Educación en este mundo actual en que las fuentes de información están ya siempre a nuestro alcance.

En la literatura actual, existen diversas investigaciones cuya atención primordial se centra en demostrar que el planteo de situaciones problemáticas es una buena estrategia en el aprendizaje de las ciencias, se citarán tres de ellas:

Sandra Vásquez, Patricia Bustos, Graciela Núñez y Claudia Mazzitelli (2004) en su trabajo de investigación “Planteo de situaciones problemáticas como estrategia integradora en la enseñanza de las ciencias y la tecnología” presentaron los resultados de la implementación de una estrategia de enseñanza.

En dicha propuesta se intentó favorecer la integración de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, desarrollados en los espacios de la ciencia y la matemática, tomando como eje el planteo de situaciones problemáticas, cuyo abordaje y solución implica conocimientos referidos a vivienda, alimentación, energía, contaminación ambiental, entre otros. La implementación se realizó en 9º año de la Educación General Básica (EGB3), con alumnos entre 14 y 15 años en un colegio privado de la provincia de San Juan (Argentina), contando con una muestra de 29 alumnos, los que se reunieron en forma voluntaria en seis grupos de trabajo. Como conclusión se menciona que los alumnos, en general, demostraron entusiasmo al leer y planificar las actividades que llevarían a cabo, por lo que se puede inferir que propuestas de este tipo favorecen la motivación por aprender, contribuyendo a la concreción de los aprendizajes. Esto se debe en parte a que los contenidos adquieren gran significancia al poder utilizarlos en la resolución de situaciones problemáticas concretas y en un contexto real.

Noda Herrera, María A. (2000), en su investigación “Aspectos epistemológicos y cognitivos de la resolución de problemas de matemática, bien y mal definidos”, describe el comportamiento de alumnos del primer ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) y alumnos de Formación de Maestros del Centro Superior de Educación (CSE), cuando se enfrentan a la tarea de resolver problemas no habituales hasta ahora en los libros escolares y en la práctica diaria del aula. La amplitud del tema hizo que se centrara la investigación en un tipo de problemas que lo denominó “Problemas bien y mal definidos” en contextos diferentes (aritmético, algebraico y geométrico), analizando fundamentalmente la fase de comprensión de la situación

problema, observando cómo identifican los resolutores las situaciones problema, cómo actúan sobre las condiciones y/o el objetivo, qué relaciones establecen entre las condiciones y el objetivo, qué recursos utilizan para justificar sus actuaciones, cómo conviven en el contexto escolar situaciones problema bien y mal definidos, Se observó además que, a pesar de que los problemas presentados implicaban contenidos matemáticos, de niveles de enseñanza anteriores a los que cursaban los alumnos objeto de estudio, éstos tuvieron dificultades para identificar de forma correcta la resolución de dichos problemas. Se pone de manifiesto en la investigación que, el contexto del problema presentado así como la tipología del mismo, tienen influencia en los comportamientos de los resolutores, tanto de la ESO como del CSE. Es en los problemas de contexto geométrico y algebraico, así como en los mal definidos tipo T3 (faltan datos), donde más actuaciones incorrectas se observó, con respecto a su identificación y a las acciones realizadas sobre los datos. Atendiendo el nivel académico de los resolutores, se observó que las actuaciones más incorrectas en todas las categorías estudiadas, se dan en los de niveles académico medio y bajo, tanto del CSE como de la ESO. Finalmente se constató que el trabajo con problemas mal definidos hace más rica la fase de preparación, que si únicamente se propusiera problemas bien definidos. El planteamiento conjunto de problemas de encontrar bien y mal definidos no parece generar confusión en los resolutores, por lo que se piensa que se puede favorecer la resolución de problemas bien definidos, el potenciar la fase de preparación, incluyendo también los problemas mal definidos.

Magister Paloma Varela Nieto, en su investigación para optar al grado de Doctor “La resolución de problemas en la enseñanza de las ciencias, aspectos didácticos y cognitivos”, realizada con los profesores del Instituto Rey Pastor, quienes desarrollaron la investigación basándose en planteamientos de tipo fundamentalmente explicativo de fenómenos naturales apoyándose en trabajos de carácter experimental, adoptando el modelo didáctico del equipo de D.Gil, modelo aplicado en un contexto escolar normalizado con una metodología de aula inspirada en el marco teórico de la investigación- acción. El diseño de la investigación se enmarcó en el grupo denominado cuasi experimental en términos de Cook y Campbell (1979), en cuanto al tema de la validez del diseño utilizado, se inclinaron por el concepto de validez ecológica que se interesa por la generalización de los efectos experimentales a otras condiciones es decir, la idea clave es determinar en qué circunstancias podríamos esperar los mismos resultados. Los diseños que cumplen este tipo de validez, tienen ventaja de evitar los llamados efectos de reactividad, según los cuales los fenómenos observados cambian por efecto de la observación. En cuanto a las muestras utilizadas, los sujetos constituyentes del grupo experimental fueron los alumnos del 3º de BUP, especialidad Ciencias, habiéndose desarrollado la experiencia en el marco de la asignatura de Física y Química correspondiente a dicho curso. Estos estudiantes fueron entrenados a lo largo del periodo escolar en la resolución de problemas de Física de enunciado abierto planteados como actividades de investigación. El trabajo realizado tenía como finalidad favorecer en ellos el cambio conceptual, a partir de cambios metodológicos y actitudinales, todo ello en el marco teórico del constructivismo entendido como una familia de

teorías que tienen una idea común: el que aprende construye activamente sus propios significados. Dentro del diseño de la investigación, se ha seleccionado un grupo control cuyas características son similares a los sujetos del grupo experimental. Los sujetos de este grupo se han utilizado para establecer comparaciones mediante el procedimiento pre-test y pos-test en lo relativo al cambio conceptual experimentado por los estudiantes como consecuencia del tratamiento recibido. La metodología de trabajo utilizado dentro del aula ha estado orientada por el paradigma investigación-acción donde el profesor juega el doble rol profesor/investigador. En este contexto, la investigación se caracteriza por práctica social y reflexiva, donde no se distingue entre la práctica que se investiga y el proceso de investigación de esa práctica. (Kurt, 1946). En este tipo de investigación los profesores no serán los consumidores pasivos de lo investigado, sino que ellos participarán en el proceso de estudio y mejora de dicha práctica, negando en consecuencia, la idea mayoritariamente admitida de que la investigación educativa está reservada para los “expertos” académicos externo al aula (Elliott, 1986, 1990, 1993). Estudiando la interacción de las diferencias individuales, desde una perspectiva cognitiva, en la respuesta de los sujetos al entrenamiento realizado y utilizando el análisis cuali-cuantitativo de los datos, se ha podido comprobar, la eficacia de los alumnos como resolventes de problemas, produciéndose en ellos un cambio conceptual significativo y persistente en el tiempo. Las variables psicológicas han interaccionado con las tareas realizadas en el campo de la física. Por último se debe añadir que los resultados obtenidos tienen implicancias didácticas de sumo interés para su

aplicación en los procesos de enseñanza/aprendizaje de las ciencias, dentro del contexto educativo.

Antes de citar las tesis que sirvió de antecedentes para la segunda variable de la investigación “aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales”; deseo destacar la trascendencia que tiene la Matemática en el desarrollo integral de la humanidad y la gran necesidad que presenta su estudio en todos los niveles y modalidades del sistema educativo; por lo que la Matemática tiene una fundamental importancia en los contenidos programáticos ya que representa para el hombre una ayuda para fomentar sus conocimientos, habilidades y destrezas que le permitirán desenvolverse con éxito en situaciones problemáticas de su entorno bio-psico-social. Significa entonces, que existe una íntima relación entre la ciencia y el desarrollo de las sociedades, se puede observar que los países que comienzan a gozar de importantes resurgimientos culturales, se hacen cada vez más fuertes en Matemática” (Jiménez, 1999), también se sostiene que, las matemáticas son una parte esencial de la tecnología material e inmaterial y de la infra-estructura social en un sentido general. Contribuyen a dar forma a la sociedad, y lo hacen en un grado creciente (Niss, 1996). Dada la importancia de las matemáticas, he encontrado innumerables investigaciones en diversos temas matemáticos; en las que se ponen de manifiesto métodos y estrategias en la enseñanza, citaré las relacionadas a los números racionales. Catalina del Socorro Berrios Castillo y Víctor Manuel Valdivia González (2012), en su tesis “Estrategias en la enseñanza de números enteros en la escuela secundaria”, ponen de manifiesto que la manipulación de materiales

ayuda a los estudiantes a comprender y verbalizar las reglas de la suma y la resta en el conjunto de los números enteros. Para estos investigadores, la manipulación de materiales desarrolla las competencias de los estudiantes para que tomen el aprendizaje como una experiencia vivencial. El proceso de investigación se realizó a partir de un diagnóstico inicial aplicado a estudiantes de séptimo grado del colegio San Francisco Hermanos maristas de la ciudad de Estelí y una encuesta a tres docentes de educación primaria que imparten la asignatura de matemática. El trabajo se fundamentó en dos situaciones didácticas tales como la manipulación de materiales así como el uso de modelos que llenaran las expectativas de los estudiantes en función a que estos mismos fueran capaces de construir sus conocimientos a través de la manipulación de materiales didácticos con el uso del modelo de temperaturas y verbalización de las situaciones planteadas. En matemática verbalización se refiere a que el estudiante sea capaz de vencer obstáculos cognitivos (símbolos, signos, frases propias del mismo lenguaje común, lectura) que le permitirán desarrollar las habilidades de descripción y escritura de situaciones del entorno matemático al entorno de su realidad, es decir que interprete del lenguaje matemático (no sólo matemático sino también de otras ciencias) al lenguaje cotidiano y viceversa. La obtención y/o recopilación de la información durante la aplicación de las situaciones didácticas fue a través de diversos instrumentos: observaciones, entrevistas, trabajos individuales, trabajos cooperativos, encuestas, estos instrumentos permitieron valorar y reflexionar sobre la forma en que se puede impartir el contenido de la suma en los enteros. En general se puede afirmar que los estudiantes mejoraron el rendimiento matemático a través de la implementación de material

manipulativo en la suma de números enteros, lo que propicio que estos desarrollaran ciertos factores específicos tales como: habilidades numéricas, estructuración matemática (es decir construyen de manera lógica y secuencial sus conclusiones), memoria, estrategias de raciocinio y análisis. Además se vio una mejora en las habilidades lectoras de los estudiantes, así como su conducta y rendimiento específicamente en el contenido. La manipulación de los materiales por parte de los estudiantes es satisfactoria ya que en la manipulación los estudiantes ven una alternativa de aprendizaje vivencial, las clases se tornan más motivadoras para ellos ya que se parte de los mismos análisis hechos por ellos a través de la manipulación de los materiales para desarrollar contenidos que son de utilidad académica.

Claudia Patricia Hincapié Morales (2011), en su trabajo de investigación “Construyendo el concepto de fracción y sus diferentes significados, con los docentes de primaria de la Institución Educativa San Andrés de Girardota”, trata sobre el concepto de fracción y sus diferentes significados (como partidor, como cociente, como operador, como razón y como medida). Utiliza algunos soportes teóricos de la Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud (1994); las cinco interpretaciones del concepto de fracción desde algunos autores de la Educación Matemática: Obando, G. (2006). Linares, S. (2003), entre otros; la situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática desde Obando, G y Múnera, J (2003). A partir de estos referentes, se diseñaron e implementaron en unas guías de trabajo situaciones problema, con el fin de fortalecer las prácticas de enseñanza de los docentes y provocar reflexiones en ellos. En el desarrollo de la práctica se destacó la importancia que tiene la comprensión del concepto, antes de

mostrar los algoritmos; también la significación de usar diferentes representaciones y situaciones que le den sentido al concepto que se quiere construir, dejando a un lado la mecanización de procesos y memorización de reglas. Se desarrolló una propuesta de trabajo apoyados en metodologías propias de la Didáctica de las Matemáticas mediante la cual se pudieran desencadenar procesos de aprendizaje más significativos. A raíz de este trabajo se propuso un plan de mejoramiento institucional aprovechando las reflexiones de los docentes, sus concepciones, sus prácticas habituales en la enseñanza de los números racionales positivos para contribuir en la calidad de la educación a nivel institucional.

Wenceslao Quispe Yapó (2008), en su tesis “Interferencias en la comprensión de los significados del número racional” evalúa la comprensión de los significados del número racional positivo en su representación fraccional de los estudiantes de Educación Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad del Altiplano de Puno. El trabajo tuvo como finalidad identificar aspectos del concepto de fracción, relativo a los significados parte-todo, medida, razón, cociente y operador. Otro objetivo de esta investigación fue analizar libros de texto, de enseñanza escolar, a la luz de la teoría de los registros de representación de R. Duval, se procuró evaluar en qué medida los diversos registros del número racional son presentados en la introducción del concepto de número racional, en sus diferentes significados. Se deseó investigar como son trabajadas las transformaciones al interior de un mismo registro y las traducciones de un registro a otro. Para eso se buscó responder la interrogante: ¿Cuál es la naturaleza de la comprensión de los significados del número racional positivo en su representación fraccional? El estudio se fundamentó en el Análisis Didáctico de cuatro

aspectos: primero, aprendizaje y cognición, segundo, enseñanza y currículum, tercero fenomenología y cuarto, epistemología, el trabajo de investigación establece la relación entre la comprensión, representaciones matemáticas y los desenvolvimientos cognitivos del sujeto. Tanto la elaboración del instrumento, tanto el análisis de los datos y la conclusión del estudio se basaron en la teoría sobre comprensión de J. Gallardo (2004), fenomenología de H. Freudenthal, epistemología, teoría sobre registros de representación de R. Duval y en la teoría antropológica de Y. Chevallard. Desde el punto de vista metodológico el estudio es descriptivo-exploratorio sustentado en el análisis cuantitativo y cualitativo de los datos con la elaboración de un instrumento compuesto de seis cuestiones que involucran el concepto de fracción en sus seis significados. Los estudiantes respondieron a las cuestiones, utilizando los diferentes sistemas de representación: pictóricos, lenguaje natural escrito, lenguaje simbólico. El estudio empírico fue realizado con un grupo de sesenta estudiantes de tercero, cuarto y quinto nivel de estudios de formación docente. Los resultados fueron analizados, observándose el desempeño y las estrategias utilizadas por los alumnos, cuando resuelven las cuestiones propuestas. Algunas concepciones usadas por los alumnos fueron identificadas como interferencias entre significados, conforme a situaciones contextuales y el significado utilizados en las resoluciones de situaciones problemáticas además, se diagnostica el comportamiento operatorio del estudiante, quienes demostraron poseer la concepción parte todo, como central en la resolución de los problemas. El análisis de los resultados obtenidos de las respuestas de los estudiantes mostró diferencias entre los sistemas de representación, en favor del sistema simbólico numérico. Sin embargo, se observó que a pesar de la evolución en el desempeño de los estudiantes, estas presentaron el fenómeno de la

interferencia entre significados del número racional. También se pudo constatar que los libros privilegian los registros numéricos y los realizados en el registro gráfico figural. Los resultados obtenidos fueron considerados sobre los puntos de vista cuantitativo y cualitativo constatándose que, los alumnos continuaron manteniendo dificultades significativas sobre tres puntos de vista: comprensión de los significados, tratamiento de los registros de representación y de aspectos más abstractos de construcción de los números racionales.

## **2.2 Bases Teóricas**

La formación de los alumnos en los institutos y universidades no escapan a la necesidad de reorientar los contenidos matemáticos dirigidos hacia una nueva concepción epistemológica, por lo tanto el currículo en matemáticas para un programa de pregrado y/o postgrado debe contextualizarse en torno a la resolución de situaciones problemáticas reales, que contengan significados del lenguaje matemático, de tal modo que el estudiante pueda hacer conjeturas y razonamientos, para poder crear, o acomodarse a condiciones alteradas y generar conocimientos nuevos de forma activa a lo largo de toda su vida". (Ruiz, 2012)

### **2.2.1 Concepto de problema**

Tener un problema significa buscar, de forma consciente, una acción apropiada para lograr un objetivo que esté claramente concebido, pero no alcanzable de manera inmediata (Polya, 1961).

Un problema se define como una situación en la cual un individuo desea hacer algo, pero desconoce el curso de la acción necesaria para lograr su objetivo (Newell & Simos, 1972).

Un problema como una situación en la cual un individuo actúa con el propósito de alcanzar una meta utilizando para ello alguna estrategia en particular (Chi & Glaser, 1983).

Aquellas situaciones que son verdaderamente problemáticas para las personas que trabajan, se asume que estas personas no tienen a mano un procedimiento de rutina que le serviría para la solución de esas situaciones problemáticas (Schoenfield, 1993).

Tengo un verdadero problema cuando me encuentro en una situación inicial y deseo llegar a otra, unas veces bien conocida otras un tanto confusamente perfilada, y no conozco el camino que me puede llevar de la situación inicial donde deseo llegar (Guzmán, 1883).

Cuando hacemos referencia a la “meta” o a “lograr lo que se quiere”, nos estamos refiriendo a lo que se desea alcanzar: la solución. La meta o solución está asociada con un estado inicial y la diferencia que existe entre ambos se denomina “problema” (Poggioli, 1998).

Un “problema” sería una cuestión a la que no es posible contestar por aplicación directa de ningún resultado conocido con anterioridad (lo que manifiesta que la existencia de un problema sea algo personal: no todos tenemos la misma experiencia ni los mismos conocimientos) (Corbalán, 1998).

Un problema constituye una situación incierta que provoca en el sujeto que la padece una conducta (resolver el problema) tendente a hallar la solución (resultado esperado) y reducir de esta forma la tensión inherente a dicha incertidumbre (Perales, 2000).

Un problema es una situación con un objetivo a lograr, que requiere del sujeto para ser cumplido, una serie de operaciones que permitan resolver la o las incógnitas contenidas en la situación problemática. Para que sea un verdadero problema, el sujeto no debe disponer de antemano del conocimiento de las estrategias a seguir para su resolución (Paissan, 2002).

Un problema existe cuando hay tres elementos, cada uno claramente definido: una situación inicial, una situación final u objetivo a alcanzar y restricciones o pautas respecto de métodos, actividades, tipos de operaciones, etc., sobre los cuales hay acuerdos previos. Los problemas son situaciones nuevas que requieren que la gente responda con comportamientos nuevos, manifestándose así las capacidades adquiridas (Azinián, 2002).

Para los estudiantes, un problema es cualquier situación cualitativa o cuantitativa que se les plantea dentro del contexto escolar y a la cual tienen que dar una solución. Algunos didácticos prefieren utilizar una definición que ponga el acento en el carácter investigativo que debe llevar este tipo de actividad. Para ellos un problema es una tarea que, de entrada, no tiene solución evidente, y como consecuencia exige investigación para darle solución.

### **2.2.2 La Teoría de Situaciones Didácticas**

En este apartado, se presenta algunos aspectos de la Teoría de Situaciones Didácticas, que es la que se usó como marco teórico de la presente investigación.

### **2.2.2.1 Fundamentos**

En la década de los años sesenta del siglo XX, Guy Brousseau, perteneciente a la escuela francesa de Didáctica de las Matemáticas propone la Teoría de Situaciones Didácticas. Esta teoría sostiene que la enseñanza es un proceso centrado en la producción de los conocimientos matemáticos. Se trata de una teoría de aprendizaje, que busca las condiciones para una génesis artificial de los conocimientos matemáticos, bajo la hipótesis de que los mismos no se construyen de manera espontánea si no deben estimuladas por el docente (Panizza, 2004).

Esta teoría permite diseñar y explorar un conjunto de secuencias de clase, concebidas por el docente, con el objetivo de disponer de un medio para generar un conocimiento nuevo o darle sentido a los que tienen a través del proceso de enseñanza y aprendizaje.

La teoría de Situaciones Didácticas está sustentada en una concepción constructivista, en el sentido Piagetano del aprendizaje, el alumno aprende adaptándose a un medio (situación problemática) que es factor de contradicciones, dificultades y desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por medio de nuevas respuestas, que son la marca del aprendizaje (Brousseau, 2007). En base a esta concepción, en la presente investigación se generaron diversas situaciones

problemáticas, usando elementos del futuro quehacer profesional de nuestros estudiantes, que provocaron dificultades y desequilibrios que tuvieron que resolver.

El aprendizaje por adaptación viene a ser el producto de la interacción del sujeto con el medio o situaciones problemáticas, materia de esta investigación, sin la intervención del docente, logrando que el estudiante desarrolle sus propias producciones matemáticas o afiance las que posee. Por lo tanto para diseñar actividades didácticas es importante tener en cuenta esta concepción de aprendizaje.

La descripción sistemática de las situaciones didácticas es un medio más directo para discutir con los maestros acerca de lo que hacen o podrían hacer, y para considerar cómo éstos podrían tomar en cuenta los resultados de las investigaciones en otros campos. La teoría de las situaciones aparece entonces como un medio privilegiado, no solamente para comprender lo que hacen los profesores y los alumnos, sino también para producir problemas o ejercicios adaptados a los saberes de los estudiantes y producir finalmente un medio de comunicación entre los investigadores y los profesores (Brousseau, 1999).

Bajo estos aspectos, el docente debe proponer a los estudiantes situaciones matemáticas reales que ellos puedan vivir, en su vida social, familiar, su futuro quehacer profesional, provocando así la emergencia de originales y auténticos

problemas matemáticos que abarcarán temas tratados en otras asignaturas, asumiendo que la formación es integral, abandonando el paradigma conductista, entendiendo que los comportamientos se producen independientemente del contexto.

### **2.2.2.2 Conceptos básicos**

#### **a. Medio**

Se considera a todos los recursos que dispone el estudiante para provocar un aprendizaje nuevo, incluyendo el espacio, el docente, los materiales y la presencia o ausencia de otros estudiantes.

#### **b. Situación a-didáctica**

Proceso donde sólo interviene el estudiante y el medio. El profesor le plantea al estudiante situaciones problemáticas que asemeje a situaciones de la vida real, puede ser social o su futuro quehacer profesional, el estudiante podrá abordar tal situación a través de sus conocimientos previos y que le permitirán generar además, hipótesis y conjeturas sin la intervención directa o indirecta del docente. Si se considera el quehacer profesional, por ejemplo el estudiante podría verse en una micro-comunidad de una agencia financiera, resolviendo una variedad de situaciones que podrá enfrentar con éxito. Esta situación, como parte de las situaciones

didácticas es la que usaremos en la presente investigación, en la que los estudiantes usarán sus saberes previos de números racionales.

Estos momentos son los más importantes del aprendizaje, pues el estudiante frente a una situación consigue con éxito sintetizar un conocimiento. Concepciones actuales de la enseñanza va a exigir al maestro que provoque en el estudiante, por medio de las situaciones problemáticas, las adaptaciones deseadas. Esos problemas deben lograr que el estudiante pueda aceptarlos y que por su propio movimiento, actúe, hable, reflexione y evolucione. Entre el momento en que el estudiante acepta el problema como suyo y aquel en que él produce su respuesta, el profesor se rehúsa a intervenir en calidad de oferente de los conocimientos que quiere ver aparecer, el docente se convierte entonces en un mediador del proceso enseñanza aprendizaje (Brousseau, 2007).

### **c. Situación didáctica**

Se considera al conjunto de interrelaciones en la que intervienen el docente, el alumno y un medio didáctico que el docente proporciona para que el estudiante construya su conocimiento. La situación didáctica engloba las situaciones a-didácticas. En resumen, la interacción entre los sujetos de la Situación Didáctica acontece en el medio didáctico que el

docente elaboró para que se lleve a cabo la construcción del conocimiento

Un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o explícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución el medio y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido (Brousseau, 1982).

El estudiante está en la obligación de generar acción, reflexión, que le conducirán a producir las respuestas para construir un conocimiento matemático, en nuestra investigación aprendizajes significativos de números racionales. Para lograr tal propósito el profesor debe limitar sus intervenciones y evitar que el alumno renuncie a resolver el problema, asegurándose de que comprenda lo que se espera que logre e identifique las acciones que debe seguir para resolver la situación problemática.

#### **d. Devolución**

Es la etapa primordial en el acción didáctica, mediante la cual el docente transfiere al estudiante un problema o la realización de alguna tarea con relación a un determinado

conocimiento que se desea adquiriera, aceptando él la responsabilidad de esta transferencia. La devolución es el acto por el cual el docente hace que el alumno acepte la responsabilidad de una situación de aprendizaje (a didáctico) o de un problema y acepte él mismo las consecuencias de esta transferencia (Brousseau, 2007).

#### **e. Variable didáctica**

Se determina así a los elementos que son susceptibles de tomar diferentes valores y que, al tomarlos provoca cambios y hacen variar las estrategias de solución del conocimiento matemático, para llegar a construir el nuevo saber. Se llama variable didáctica si sus valores pueden ser manipulados (fijados o cambiados) por el docente. Las situaciones didácticas son objetos teóricos cuya finalidad es estudiar el conjunto de condiciones y relaciones propias de un conocimiento bien determinado. Algunas de esas condiciones pueden variarse a voluntad del docente, y constituyen una variable didáctica cuando según los valores que toman modifican las estrategias de resolución y en consecuencia el conocimiento necesario para resolver la situación problemática (Bartolomé & Fregona, 2003)

Por lo expuesto, una variable didáctica permite generar problemas a los que les corresponden usar diferentes técnicas o estrategias de resolución; esta consideración da

sustento a los problemas que generamos para el logro de nuestra investigación.

**f. Contrato didáctico**

Se llama contrato didáctico al conjunto de obligaciones recíprocas entre el docente y el estudiante referente al conocimiento matemático que se pretende enseñar. Son los comportamientos que el docente espera del estudiante así como los comportamientos que el estudiante espera del docente que regula el funcionamiento de la sesión de clase definiéndose los roles de cada sujeto que intervienen en el proceso enseñanza-aprendizaje. La relación didáctica, que el docente va comunicando, a veces explícitamente pero muchas veces de manera implícita, a través de palabras pero también de gestos, actitudes y silencios, aspectos vinculados al funcionamiento del asunto matemático que se está tratando en la clase. Este juego sutil, muchas veces difícil de atrapar, donde no se debe perder de vista el objeto matemático, ocurren una serie de situaciones donde se negocian significados, se transmiten expectativas mutuas, se sugieren o se infieren modos de hacer, se comunican o se interpretan normas matemáticas, este es el contrato didáctico (Sadovsky, 2012).

### **2.2.2.3 Tipos de interacción con el medio**

Las relaciones del estudiante con el medio pueden ser clasificadas, por lo menos en tres grandes categorías (Brousseau, 2007).

- Intercambio de información no codificada o sin lenguaje (acciones y decisiones).
- Intercambio de informaciones codificadas en un lenguaje (formulación).
- Intercambio de juicios (validación).

#### **a. Situación de acción**

Caracterizada como una situación a-didáctica, por lo que el estudiante, sin la intervención del docente, actúa sobre una situación problemática, en la que debe hacer uso de sus conocimientos previos y analizar los resultados, aceptando o rechazando modelos o estrategias de solución, lo que le permitirá al estudiante juzgar el resultado de su acción hasta lograr aprender un método de resolución apropiado que le conducirá a la respuesta correcta. Una buena situación de acción debe permitir al estudiante juzgar los resultados de su acción y ajustar esta acción, sin la intervención del docente, gracias a la retroacción por parte del medio de la situación problemática (Chevallard, 2005).

### **b. Situación de formulación**

Caracterizada como una situación a-didáctica, en la que el estudiante intercambia informaciones con una o varias personas, en el aula serán con sus compañeros de clase, estas informaciones pueden ser mensajes escritos u orales con simbologías matemáticas, para crear un modelo explícito. Un estudiante (o grupo de estudiantes) emisor debe formular explícitamente un mensaje destinado a otro estudiante (o grupo de estudiantes) receptor que debe comprender el mensaje y actuar (sobre un medio, material o símbolo) en base al conocimiento contenido en el mensaje (Panniza, 2006).

### **c. Situación de Validación**

Situación a-didáctica de discusión y validación, en esta situación, el estudiante debe demostrar que el modelo que ha elegido o han elegido si se trabajó en equipo, o también puede ser creado, es válido. Es así que, el estudiante emisor se convierte en proponente y el estudiante receptor se convierte en oponente y ambos tienen la información necesaria para discutir y ayudar en la búsqueda de la verdad. El proponente debe probar la exactitud y la pertinencia de su modelo y proporcionar si es posible, una validación. El oponente puede pedir explicaciones o rechazar en las que no está de acuerdo. Además, para

llevar a cabo una situación de validación no es necesario pasar por las situaciones de acción y formulación (Brousseau, 2007).

#### **d. Institucionalización**

Considerado como una situación donde se formaliza un conocimiento matemático producido por los estudiantes y el saber cultural. Para lograrlo, se tendrá que sacar conclusiones, recapitular, sistematizar y ordenar lo que produjeron los estudiantes durante el desarrollo de las sesiones de clase. En la devolución el docente sitúa al estudiante en una situación a-didáctica o pseudo a-didáctica. En la institucionalización, define las relaciones que pueden tener los comportamientos o las producciones “libre” del estudiante, con el saber cultural o científico y con el proyecto didáctico, en seguida, da una lectura de estas actividades y les da un estatus (Panizza 2006)

#### **2.2.3 Características de una situación problemática**

Acogiendo lo manifestado por Polya (1990) un buen problema, para nuestra investigación situación problemática, debe cumplir con las siguientes características:

- Ser desafiante para el estudiante.
- Ser interesante para el estudiante.
- Ser generador de diversos procesos de pensamiento.

- Poseer un nivel adecuado de dificultad.
- Deben ser contextualizados, de acuerdo a la realidad, a las actividades y entorno de los estudiantes, por lo tanto pueden estar enmarcados en la vida social como en el futuro quehacer profesional del estudiante.

En base a estas características, se considera que el docente que desarrolle la estrategia de situaciones problemáticas, debe tener en cuenta la forma de elaborar y presentar los problemas, para los cuales debe considerar los siguientes criterios:

- Elaborar situaciones problemáticas que promuevan el aprendizaje, incitando la relación entre conceptos, en el caso de la investigación que estoy realizando serán los números racionales.
- Elaborar situaciones problemáticas en “lenguaje natural” y contextualizados; por ejemplo para esta investigación, se elaboran situaciones con vocabulario y conceptos que tengan que ver con la banca, debido a que la investigación se aplica a estudiantes del 1º ciclo de Administración Bancaria.
- Corregir tomando en cuenta la respuesta del estudiante y retroalimentar para toda la clase, sobre todo respecto a los errores.

- Crear bancos de situaciones problemáticas, en la cuales se tocan temas de la vida social así como del quehacer profesional estos deben ser susceptibles a revisión y mantenimiento.
- Motivar a los estudiantes a proponer problemas y autoevaluarse sobre los conocimientos que van adquiriendo para hacer suyas capacidades cognitivas.

#### **2.2.4 ¿Qué es resolver una situación problemática?**

Georget Polya (1945) indica que “la resolución de problemas está basado en procesos cognitivos que tiene como resultado encontrar una salida a una dificultad, una vía alrededor de un obstáculo, alcanzando un objeto que no era inmediatamente alcanzable” (p.21).

Los psicólogos de la Gestalt, manifiestan que el proceso de resolución de un problema es un intento de relacionar un aspecto de una situación problemática con otro, y eso tiene como resultado una *comprensión estructural* que permitirá *reorganizar* los elementos de la situación problemática de una forma tal que *pueda resolver la situación problemática*.

Resolver situaciones problemáticas, consiste en un conjunto de actividades mentales y conductuales, a la vez que implica también otros factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional del estudiante (Poggioli, 1998)

La resolución de problemas es un proceso cognoscitivo que involucra conocimiento almacenado en la memoria a corto y a largo plazo que

tendrá que utilizar para resolver la situación problemática (Dijkstra, 1991).

Al resolver una situación problemática es preciso poner en juego conocimientos diversos, matemáticos o no, y buscar relaciones nuevas entre ellos; pero además tiene que ser una cuestión que nos interese, que nos provoque las ganas de resolver, lo cual lo hace estrictamente personal, dependiendo en gran medida de la manera en que se nos presente, de la envoltura que tenga, una tarea a la que estamos dispuestos a dedicarle tiempo y esfuerzo, con la única finalidad de resolver la situación problemática. Como consecuencia de todo ello, una vez resuelta la situación problemática, nos proporciona una sensación considerable de placer. E incluso sin haber acabado el proceso, sin haber logrado la solución, también en el proceso de búsqueda, en los avances que vamos realizando, encontramos una componente placentera (Corbalán, 1998)

Resolver una situación problemática, en el sentido estricto del término, implica encontrar un camino hacia un destino determinado en una investigación, lo que constituye el objetivo es el viaje, y no el destino (Ernest, 1991)

#### **2.2.4.1 Fases para resolver situaciones problemáticas**

Para ayudar a los estudiantes a ser buenos resolventes de problemas hay que hacer que resuelvan muchos problemas.

En tal sentido, los estudiantes deberían conocer las fases que se deben seguir para conseguir resolver los problemas, de las

propuestas que existen, citaremos la de Puig y Cerdán (1988) que se basa en las ideas de Dewey y en el modelo de Polya, las fases son las siguientes:

1. Lectura
2. Comprensión
3. Traducción
4. Cálculo
5. Solución
6. Revisión y comprobación

La fase de “comprensión”, Polya la subdivide en dos etapas, lectura y comprensión, para darle importancia a la lectura del enunciado. La fase de traducción, en el modelo de Polya se llama “elaboración de un plan” que correspondería al paso del enunciado verbal a la operación u operaciones aritméticas correspondientes. La fase del cálculo corresponde a la de “ejecución del plan” donde intervienen las destrezas algorítmicas de los estudiantes. Las últimas fases, de revisión y comprobación, coinciden con la de “verificación del resultado” del modelo de Polya.

#### **2.2.4.2 Factores que influyen en la resolución de situaciones problemáticas**

Desde la perspectiva del enfoque cognoscitivo y según Poggioli (2002), existen factores que influyen en el proceso de

resolución de situaciones problemáticas. Agruparemos estos factores en tres categorías:

**a) Factores relacionados con los procesos**

Se refieren a los procesos mentales que los individuos desarrollan mientras resuelven una situación problemática. Dentro de este marco se encuentran los trabajos de Suppes y Groen, quienes desde 1967 se han dedicado a explorar cómo los niños de los primeros grados de Educación Básica resuelven problemas de suma con números menores de diez y a partir de estas observaciones se han estudiado muchos otros procesos aritméticos, como la sustracción, la multiplicación, la división, las operaciones con fracciones, todos estos procesos encajan en las dimensiones de la presente investigación.

**b) Factores dependientes del sujeto**

Las características de los individuos tienen un papel importante en el éxito o fracaso en la resolución de las situaciones problemáticas. Algunos factores son el conocimientos teórico, nivel de desarrollo cognitivo, la experiencia previa, la habilidad en la lectura, la perseverancia, las habilidades de tipo especial, creatividad, actitud entre tantas. En base a estos factores existen solucionadores de problemas eficientes e ineficientes,

expertos y novatos. Los individuos expertos poseen mayor información que los novatos, lo cual facilita la representación del problema en términos de esquemas, estructuras, procedimientos y métodos heurísticos.

### **c) Factores ambientales**

Los factores ambientales son considerados como externos y que pueden afectar la ejecución en la resolución de situaciones problemáticas; sin embargo la comunidad de educadores en el área de la matemática está de acuerdo en concentrar esfuerzos en evitar estos factores, en la presente investigación se trata de evitarlas, planteando situaciones problemáticas elaborados de tal manera que atraigan la atención del estudiante, generando actitudes positivas hacia la resolución de los mismos. Los factores ambientales se minimizan, si el docente modifica su concepción de darle sólo importancia a la solución correcta y acepte que el objetivo fundamental en la enseñanza de resolución de situaciones problemáticas es ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento y procesos que permitan que éstos alcancen soluciones correctas; por lo tanto se sugiere que el docente debe:

- Crear un ambiente apropiado y cómodo para la resolución de situaciones problemáticas.

- Ofrecer un repertorio amplio y variado de situaciones problemáticas que generen una práctica intensiva y extensiva, situaciones de la vida social y del quehacer profesional y que representen un verdadero reto para los estudiantes.
- Enseñar a los estudiantes a desarrollar estrategias que les permitan leer los problemas en forma analítica, discriminando datos relevantes de los irrelevantes.
- Permitir que los estudiantes trabajen en parejas o pequeños equipos de trabajo.
- Promover en los estudiantes el uso de estrategias alternativas y el uso de la tecnología.
- Formular preguntas mientras los estudiantes están en el proceso de discusión de los procedimientos al resolver las situaciones problemáticas, preguntas que los lleve a la reflexión.

#### **2.2.4.3 Competencias matemáticas para resolver situaciones problemáticas**

Desde que por primera vez Chomsky (1965), introdujera el concepto de “competencia” en su artículo “Aspects of theory of syntax”, se han formulado diversas definiciones, rescatando de todas ellas que la “competencia” tiene que ver con las

capacidades, habilidades, destrezas y aptitudes que conducen a “Saber hacer bien en un contexto determinado”.

Según la OCDE plantea que la “competencia matemática” es la capacidad de un individuo para identificar y entender el rol que juegan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundamentados y utilizar las matemáticas en formas que le permitan satisfacer sus necesidades como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.

A continuación citaremos las ocho competencias matemáticas que Niss (1999) que identifica:

- 1. Pensar y razonar**, que incluye plantear preguntas características de las matemáticas ¿Cuántas...hay?, ¿Cómo encontrar...? entre otras y reconocer el tipo de respuestas que estas generan.
- 2. Argumentar**, implica seguir y evaluar cadenas de argumentos matemáticos de diferentes tipos; desarrollar procedimiento intuitivos, construir argumentos matemáticos.
- 3. Comunicar**, es la capacidad de expresarse tanto en forma oral o escrita, sobre asuntos que tengan contenido matemático y entender las afirmaciones, ya sean orales o escritas de otros sujetos sobre los mismos temas.
- 4. Modelar**, significa estructurar la situación que se va a moldear, o sea traducir la realidad planteada en la

situación problemática a una estructura matemática; haciendo uso de la reflexión, análisis y plantear críticas si así lo amerita.

5. **Plantear y resolver problemas**, significa plantear, formular y definir diferentes tipos de problemas matemáticos y resolverlos utilizando una variedad de métodos.
6. **Representar**, significa codificar y decodificar, interpretar y distinguir tipos de representaciones de objetos y situaciones matemáticas y las interrelaciones entre diversas representación.
7. **Utilizar lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas**, consiste en poder traducir del lenguaje natural al lenguaje matemático, para ello deberá decodificar y conocer el lenguaje formal y simbólico.
8. **Utilizar ayudas y herramientas**, involucra conocer y saber utilizar diversas ayudas y herramientas, para nuestra investigación, la calculadora científica y en algunas situaciones problemáticas el uso de las TICs.

#### **2.2.4.4 Estrategias para resolver situaciones problemáticas**

Son las operaciones mentales que los estudiantes utilizan para pensar sobre la representación de los datos, con el fin de transformarlos en metas y obtener una solución. En estas acciones se incluyen los métodos heurísticos, los algoritmos y

los procesos de pensamiento crítico y creativo, a continuación definiremos lo que se ha considerado en la presente investigación:

### **A. Los métodos heurísticos**

Son estrategias generales de resolución y reglas de decisión que utilizan los resolutores de situaciones problemáticas, basadas en la experiencia previa con situaciones similares.

Coincidimos con Moreno y otros (1995), en que los procedimientos heurísticos son acciones que comportan un cierto grado de variabilidad y su ejecución no garantiza la consecución de un resultado óptimo.

Los métodos heurísticos pueden ser generales aplicándose a una gran variedad de dominios, otros pueden ser específicos limitándose a un área particular del conocimiento. La mayoría de los programas de entrenamiento en solución de situaciones problemáticas enfatizan procesos heurísticos generales como los planteados por Polya (1965) o Hayes (1981).

Para nuestra investigación, dentro de los procedimientos heurísticos generales se considera el **“Análisis medio-fin** (*means-ends analysis*) procedimiento que consiste en descomponer el problema en subtemas, escoger una para trabajar, y

solucionarlas una a una hasta completar la tarea eliminando los obstáculos que le impiden llegar al estado final. El que resuelve el problema debe hacerse las siguientes interrogantes: ¿Cuál es mi meta? ¿Qué obstáculos tengo en mi camino? ¿De qué dispongo para superar estos obstáculos? (Mayer, 1983)

**B. Procesos de pensamiento crítico y creativo**, estos procesos permiten la generación de enfoques alternativos a la solución de una situación problemática y están relacionados, principalmente, con la fase de la inspiración y con la creatividad.

### **2.2.5 Aprendizaje de capacidades cognitivas de los números racionales**

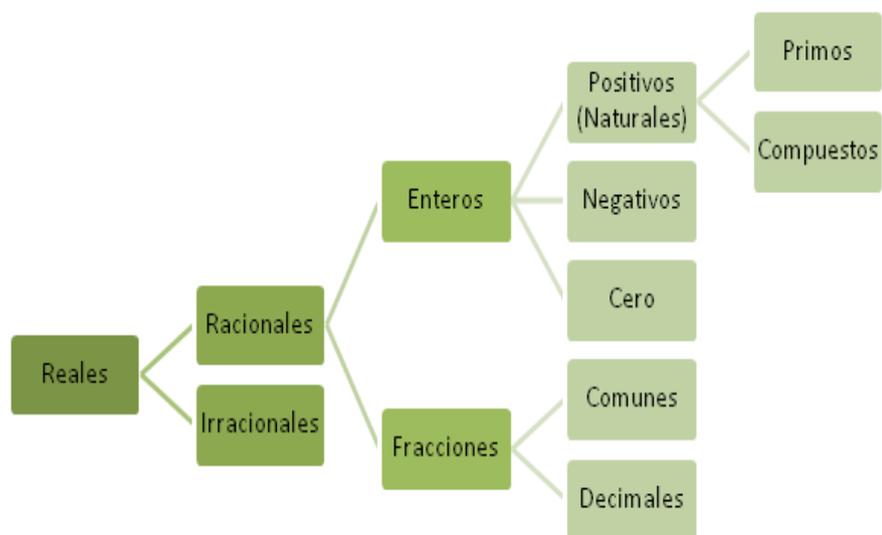
Las dificultades en el aprendizaje de los números racionales son básicamente conceptuales y procedimentales en lo referente a las relaciones y operaciones de la propia estructura numérica de los números racionales; y en parte, son el resultado de procesos instructivos inadecuados que no generaron aprendizajes significativos. (Escolano & Gairín, 2005)

#### **2.2.5.1 Construcción del concepto de los números racionales**

La conceptualización es la esencia del desarrollo cognitivo (Vergnaud, 1990).

La conceptualización de un número racional es de suma importancia para el ser humano que se desempeña en un mundo donde siempre están presentes los números. En la mayoría de las actividades que desarrolla el hombre debe necesariamente establecer un resultado o expresión numérica.

Los números racionales pertenecen a los números reales tal como se muestra en el siguiente gráfico:



La enseñanza del número, siempre se han centrado en tareas de conservación, seriación y clasificación. En la actualidad se ha demostrado que estas actividades no son las más adecuadas para conseguir aprendizajes significativos en la conceptualización del número racional; pero si se aplica la estrategia de situaciones problemáticas que incluyan la técnica del conteo, como por ejemplo conteo de billetes donde

se usan números enteros positivos, se generará en los estudiantes el concepto de número entero positivo, así para generar el concepto de números negativos se presentan situaciones por ejemplo donde figuren deudas y para generar el concepto del cero, situaciones donde figure ausencia de ganancia entre tantas otras situaciones reales.

Para la conceptualización de los números decimales positivos, el conteo de monedas puede ser una técnica entre otras muy favorable, en todo momento es menester generar situaciones que conlleven a la reflexión de los estudiantes, el docente será el mediador para que el estudiante genere el concepto de número racional.

#### **2.2.5.2 Lectura y escritura de números racionales**

Una de las funciones de los institutos es facilitar a los estudiantes instrumentos que les permitan desenvolverse eficazmente en su vida social y en su futuro campo laboral.

El uso de la lectura y escritura de números racionales es usado en la vida cotidiana, se pueden usar como secuencia verbal, para contar, para cuantificar (aspecto cardinal), para medir, para marcar una posición (aspecto ordinal), para etiquetar (por ejemplo un número de teléfono, la cantidad de billetes que hay en un fajo), para marcar una locación (por ejemplo la dirección de una casa), o simplemente como una

tecla para pulsar (en el caso de las calculadoras y computadoras).

El tablero posicional es una herramienta que necesariamente debe dominar el estudiante para la lectura y escritura de los números racionales, a continuación se muestra en el siguiente gráfico:

<b>CMi</b>	<b>DMi</b>	<b>UMi</b>	<b>CM</b>	<b>DM</b>	<b>UM</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>U</b>
Centenas de millón	Dece-nas de millón	Unidades de millón	Centenas de millón	Dece-nas de millón	Unidades de millón	Centenas	Dece-nas	Unidades
9 <sup>º</sup>	8 <sup>º</sup>	7 <sup>º</sup>	6 <sup>º</sup>	5 <sup>º</sup>	4 <sup>º</sup>	3 <sup>º</sup>	2 <sup>º</sup>	1 <sup>º</sup>
Posición	Posición	Posición	Posición	Posición	Posición	Posición	Posición	Posición

Esta herramienta no debe brindarse desde un inicio al estudiante; sino que a través de situaciones problemáticas se haga necesaria su utilización, haciendo en todo momento reflexionar al estudiante el por qué es necesario el uso de herramientas para solucionar dificultades que se presentan en las situaciones problemáticas.

El pensamiento numérico se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números de acuerdo con el desarrollo del pensamiento matemático (González, 2006).

### **2.2.5.3 Operatividad matemática con números racionales**

El aprendizaje de las cuatro operaciones básicas se destina una buena parte de los cuatro primeros años de la Educación Básica, pero este aprendizaje está reducido al aprendizaje de los algoritmos convencionales y a la aplicación de estos algoritmos a la solución de problemas típicos, clasificados según la operación que se esté estudiando en el momento. El trabajo así realizado, no permite a los alumnos desarrollar habilidades y destrezas en el cálculo mental, en la comprensión y solución de problemas, en la comprensión misma del sentido y significado de las operaciones, esto se comprueba en el temor de los estudiantes cuando se les comenta que resolverán problemas y ya en los mismos, preguntan ¿qué operación se debe hacer?, indicando para mi concepto que los estudiantes no saben sumar o restar, multiplicar o dividir, tan sólo saben un método para calcular los resultados de hacer estas operaciones que bien lo podrían obtener usando una calculadora. Se hace necesaria la distinción entre la operación y el cálculo. La operación comporta ante todo el aspecto conceptual ligado a la comprensión del sentido y significado matemático y práctico

de las operaciones; mientras el cálculo está ligado a las distintas maneras que pueden existir para encontrar un resultado, que puede ser usando una calculadora, un ábaco, etc. En la presente investigación se enfrentará a los estudiantes a situaciones problemáticas que le permitirán construir el significado de las operaciones matemáticas sumas, restas, multiplicación y división.

La teoría de los campos conceptuales del profesor Gerard Vergnaud (1993), permite ver de manera coherente y organizada la compleja estructura conceptual que se teje detrás de las estructuras aditivas (situaciones relacionadas con la adición o la resta) y de las estructuras multiplicativas (situaciones relacionadas con la multiplicación o la división).

### **2.3 Definiciones conceptuales**

**Administración Bancaria**, es una de la Administración Empresarial, perfilada a la gestión y procesos del sistema financiero. Provee de conocimientos sobre el funcionamiento del sistema monetario y financiero y los productos que dependen y provienen de ellos, para lograr la administración general de entidades bancarias, promoción y comercialización de los productos bancarios, realización, evaluación y análisis de las distintas operaciones que se llevan a cabo en los bancos, además la gestión y negociación de alternativas de financiamiento o investigación de las distintas opciones de inversión en el mercado.

**Capacidades cognitivas**, se refiere a lo relacionado con el procesamiento de la información, que implica atención, percepción, memoria, resolución de problemas, comprensión, establecimientos de analogías entre otras.

**Enseñanza – aprendizaje basada en problemas**, es una estrategia que logra potenciar el trabajo autónomo del alumno, y por ende, desarrollar procesos de aprendizaje más significativos.

**Estrategia**, nos situaremos en definir estrategia pedagógica, que son las acciones que el maestro realiza con la finalidad de facilitar la formación y el desarrollo de capacidades en los estudiantes. Para que estas acciones no se conviertan en simples técnicas y recetas, el maestro debe poseer una rica formación teórica que le habilitará de creatividad requerida para acompañar la complejidad del proceso enseñanza-aprendizaje.

**Números racionales**, son el conjunto de números fraccionarios (decimales) y números enteros representados por medio de fracciones, se les denota con la letra  $Q$  y es un subconjunto dentro de los números reales.

**Situación problemática**, son situaciones reales construidas con elementos captados de la vida real y del quehacer profesional, que integra contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, permitiendo la acción, la exploración, la sistematización, la autoevaluación y la heteroevaluación.

## **2.4 Formulación de hipótesis**

### **2.4.1 Hipótesis general**

La aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas, influye en el aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de Formación Bancaria IFB CERTUS en el año 2014 II

### **2.4.2 Hipótesis específicas**

La aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas, mejora la construcción del concepto de número racional en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de Formación Bancaria IFB CERTUS en el año 2014 II.

La aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas, mejora la lectura y escritura de los números racionales en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de Formación Bancaria IFB CERTUS en el año 2014.

La aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas, mejora la operatividad matemática con los números racionales en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del

Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de Formación Bancaria IFB CERTUS en el año 2014.

### **2.4.3 VARIABLES**

**Variable Independiente:** Estrategia basada en situaciones problemáticas.

**Variable Dependiente:** Aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales.

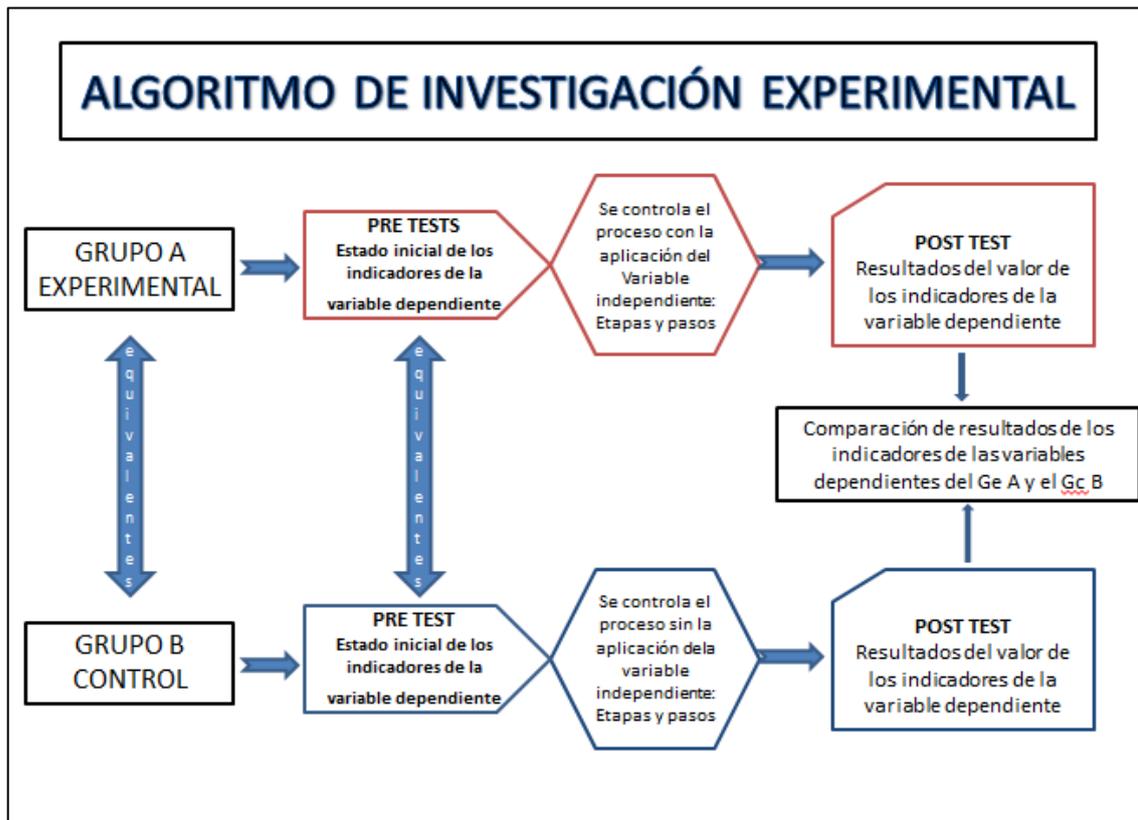
## **CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO**

### **3.1 Diseño de la investigación**

Se aplicó un diseño cuasi experimental, porque se manipuló la variable independiente para la evaluación de sus efectos sobre grupos que estaban previamente conformados.

Asimismo, la investigación aplicó un corte longitudinal ya que se realizó un trabajo constante durante un periodo definido.

Además se aplicó un enfoque cuantitativo, debido a que se cuantificaron los resultados del pre test y post test con el fin de evaluar las hipótesis planteadas.



**Algoritmo: investigación experimental**

**Gt ----- R-1**  
Sin X

**P (R-1) =**  
**P (R-2) =**

**Gt ----- R-2**  
Con X

**LEYENDA**

Gt = grupo testigo

Ge = grupo experimental

R-1 = Resultado Gt

R-2 = Resultado Ge

P = Promedio

**Ho = Hipótesis nula**

**H1 = Hipótesis alterna**

**X = Variable independiente**

**Ho:  $\mu - 1 = \mu - 2$**   
**H1:  $\mu - 1 < \mu - 2$**

### 3.2 Población y muestra

Para la realización de la investigación, se trabajó con una población homogénea, pues estuvo constituida por 150 estudiantes del turno de la mañana del primer ciclo de la carrera de Administración Bancaria matriculados en la asignatura de matemática.

Se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que el grupo experimental estuvo conformado por los estudiantes del investigador. Por otro lado, el grupo control correspondió a una sección de la cual el investigador pudo obtener las calificaciones de referencia.

<b>GRUPO EXPERIMENTAL</b>	<b>GRUPO CONTROL</b>
24 estudiantes	24 estudiantes

Que sumados dan 48 unidades de análisis.

### 3.3 Operacionalización de variables

#### Estrategia basada en Situaciones Problemáticas

##### 3.3.1 Tratamiento de la variable independiente para el grupo experimental

VARIABLE (con E.S.P)	ETAPAS	PASOS	CONTROL Y SEGUIMIENTO	INSTRUMENTO
CON APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA BASADA EN SITUACIONES PROBLEMÁTICAS	Presentación del problema	1. Lectura y comprensión de la Situación Problemática		Lista de cotejo
		2. Generación del conflicto cognitivo		
		3. Identificación del tema		
	Reconocimiento de datos del problema	4 Datos explícitos		
		5. Datos implícitos		
		6. Reconocimiento de la incógnita		
	Resolución del problema	7 Uso de algoritmos		
		8 Tipo de herramienta		
		9 Interpretación del resultado		

### 3.3.2 Tratamiento de la variable independiente para el grupo control

VARIABLE (sin E.S.P)	ETAPAS	PASOS	CONTROL Y SEGUIMIENTO	INSTRUMENTO
SIN APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA BASADA EN SITUACIONES PROBLEMÁTICAS	Presentación del tema	1. Selección del ejercicio.		Lista de cotejo
		2. Generación del conflicto cognitivo		
		3. Identificación del tema.		
	Fundamento teórico	4. Concepto.		
		5. Propiedades		
	Resolución de ejercicios	6 Uso de algoritmos en operaciones combinadas		

## Desarrollo de capacidades cognitivas de números racionales

### 3.3.3 Tratamiento de la variable dependiente para el grupo experimental y grupo control

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS
APRENDIZAJE DE CAPACIDADES COGNITIVAS DE NÚMEROS RACIONALES	Construcción del concepto de Números Racionales	1. Análisis del lenguaje natural con números enteros	Pregunta 1
		2. Análisis del lenguaje natural con números decimales (fracciones)	Pregunta 2
		3. Representación algorítmica de números enteros	Pregunta 3
		4. Representación algorítmica con números decimales (fracciones)	Pregunta 4
	Lectura y escritura de Números Racionales	5. Lectura y escritura de números enteros	Pregunta 5
		6. Lectura y escritura de números decimales (fracciones)	Pregunta 6
	Operatividad Matemática con Números Racionales	7. Adición y sustracción con números enteros	Pregunta 7
		8. Adición y sustracción con números decimales (fracciones)	Pregunta 8
		9. Multiplicación y división con números enteros	Pregunta 9
		10. Multiplicación y división con números decimales (fracciones)	Pregunta 10

## RESULTADOS DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL



### 3.4 Técnicas para la recolección de datos

Se elaboró una Prueba de Evaluación de 10 situaciones problemáticas en base a los indicadores de las tres dimensiones de la variable dependiente, esta prueba fue el Pre-test para el grupo Experimental y el Grupo Control que se aplicó en forma colectiva a ambos grupos.

Luego de la aplicación de la Estrategia basada en Situaciones Problemáticas al Grupo Experimental, se aplicó el Post-test tanto a los grupos Experimental y Control. Los resultados permitieron verificar si la estrategia utilizada potencializó el aprendizaje de las capacidades de los números racionales, en base a los indicadores mencionados.

### **3.4.1 Descripción de los instrumentos**

El Pre-test y el Post-test, estuvieron conformados por 10 preguntas en base a los indicadores de las tres dimensiones de la variable dependiente tales como:

1. Análisis del lenguaje natural con Números Enteros.
2. Análisis de lenguaje natural con Números Decimales.
3. Representación algorítmica de Números Enteros.
4. Representación algorítmica de Números Decimales (fracciones).
5. Lectura y escritura de Números Enteros.
6. Lectura y escritura de Números Decimales (fracciones).
7. Adición y sustracción con Números Enteros.
8. Adición y sustracción con Números decimales (fracciones).
9. Multiplicación y división con Números Enteros.
10. Multiplicación y división con Números Decimales (fracciones).

### **3.4.2 Validación y Confiabilidad del instrumento**

La Prueba de Evaluación fue revisada y validada por:

Mg. Phillip Suárez Rodríguez, catedrático de la Universidad San Martín de Porres.

### **3.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de datos**

Teniendo en cuenta el problema formulado, los objetivos planteados y las hipótesis establecidas en la presente investigación, se realizó las acciones necesarias para poner en práctica el proyecto y se determinó la población y muestra del estudio.

Los datos recolectados fueron almacenados y organizados en una Hoja de Cálculo de Microsoft Excel 2013, con lo que se generaron los gráficos estadísticos respectivos.

Luego, mediante el Software Estadístico SPSS 23, se aplicó la prueba estadística paramétrica, T de Student, que determinó si existió o no una influencia significativa por parte de la estrategia basada en situaciones problemáticas sobre el aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales

### **3.6 Aspectos éticos**

Los niveles de rendimiento académico de los estudiantes del primer ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Formación Bancaria Certus fueron muy bajos al iniciar el semestre académico; por lo tanto es obligación de nosotros, los educadores, que laboramos en dicha institución atender esa dificultad en forma urgente, es así que nace este proyecto de tesis, que enfocó el aprendizaje con la Estrategia de Situaciones Problemáticas.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Resultados de las pruebas aplicadas

#### 4.1.1 Comparación del pre-test y pos-test en el grupo experimental

##### Dimensión 01: Construcción del concepto de números racionales

NOTA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Media
PRETEST	0	0	0	2	7	6	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.00
POSTEST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	7	5	4	18.08

##### En el caso del pre-test:

- Dos estudiantes obtuvieron una nota igual a 03.
- Siete estudiantes obtuvieron una nota igual a 04.
- Seis estudiantes obtuvieron una nota igual a 05.
- Siete estudiantes obtuvieron una nota igual a 06.
- Dos estudiantes obtuvieron una nota igual a 07.

##### En el caso del pos-test:

- Tres estudiantes obtuvieron una nota igual a 16.
- Cinco estudiantes obtuvieron una nota igual a 17.
- Siete estudiantes obtuvieron una nota igual a 18.

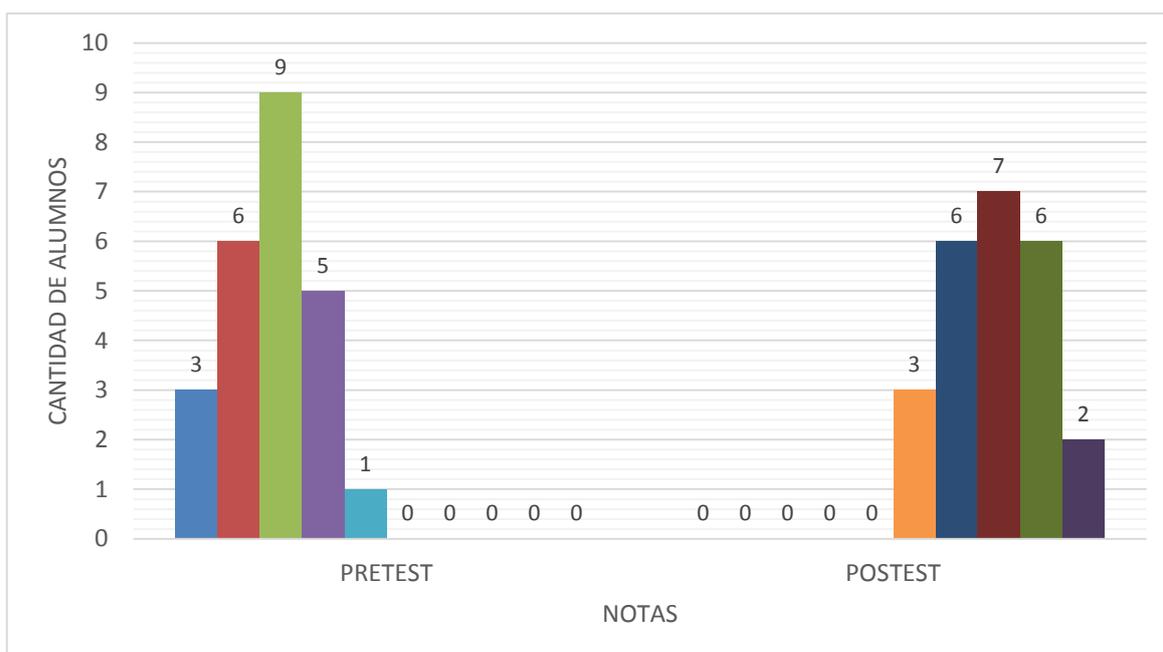
- Cinco estudiantes obtuvieron una nota igual a 19.
- Cuatro estudiantes obtuvieron una nota igual a 20.

### Comparando las medias:

Se observó una diferencia de 13.08 puntos, a favor del pos-test, lo que evidenció una mejora aritmética.

### Dimensión 02: Lectura y escritura de números racionales

NOTA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Media
PRETEST	0	0	0	3	6	9	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.79
POSTEST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	7	6	2	17.92



### En el caso del pre-test:

- Tres estudiantes obtuvieron una nota igual a 03.
- Seis estudiantes obtuvieron una nota igual a 04.
- Nueve estudiantes obtuvieron una nota igual a 05.
- Cinco estudiantes obtuvieron una nota igual a 06.
- Un estudiante obtuvo una nota igual a 07.

### En el caso del pos-test:

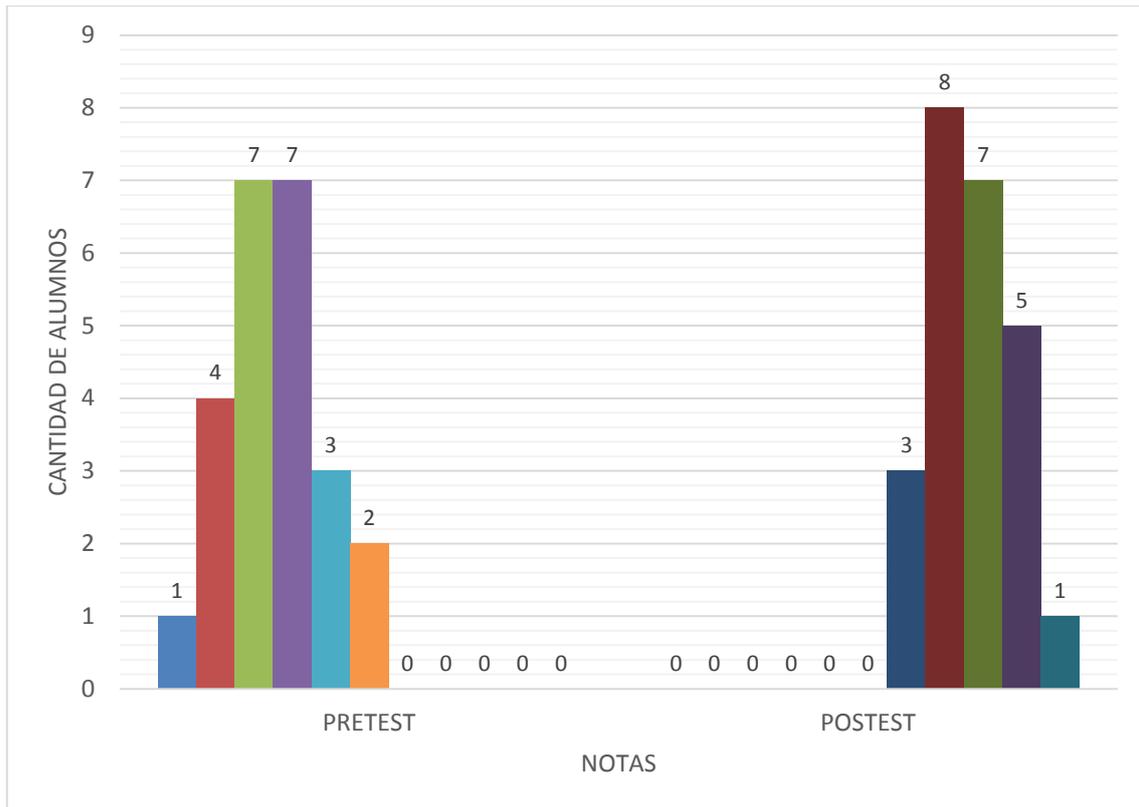
- Tres estudiantes obtuvieron una nota igual a 16.
- Seis estudiantes obtuvieron una nota igual a 17.
- Siete estudiantes obtuvieron una nota igual a 18.
- Seis estudiantes obtuvieron una nota igual a 19.
- Dos estudiantes obtuvieron una nota igual a 20.

### Comparando las medias:

Se observó una diferencia de 13.13 puntos, a favor del pos-test, lo que evidenció una mejora aritmética.

### Dimensión 03: Operatividad matemática con números racionales

NOTA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Media
PRETEST	0	0	1	4	7	7	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.54
POSTEST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	7	5	1	17.71



**En el caso del pre-test:**

- Un estudiante obtuvieron una nota igual a 02.
- Cuatro estudiantes obtuvieron una nota igual a 03.
- Siete estudiantes obtuvieron una nota igual a 04.
- Siete estudiantes obtuvieron una nota igual a 05.
- Tres estudiantes obtuvo una nota igual a 06.
- Dos estudiantes obtuvo una nota igual a 07.

**En el caso del pos-test:**

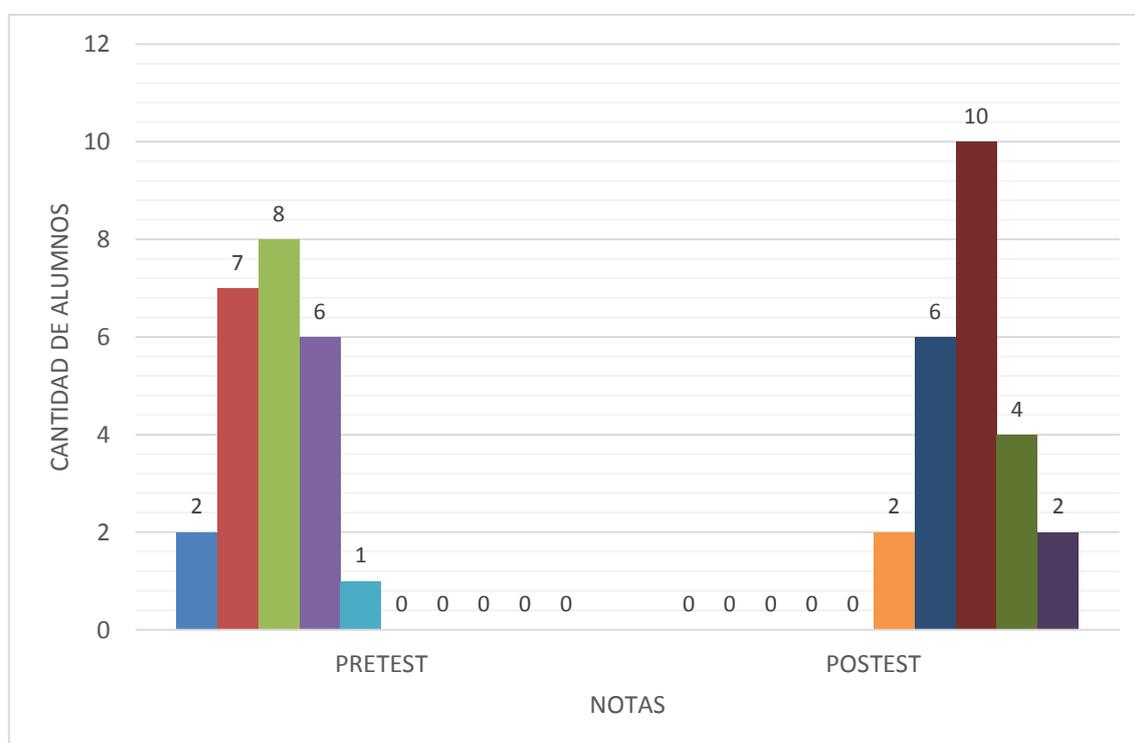
- Tres estudiantes obtuvieron una nota igual a 16.
- Ocho estudiantes obtuvieron una nota igual a 17.
- Siete estudiantes obtuvieron una nota igual a 18.
- Cinco estudiantes obtuvieron una nota igual a 19.
- Un estudiante obtuvieron una nota igual a 20.

### Comparando las medias:

Se observó una diferencia de 13.17 puntos, a favor del pos-test, lo que evidenció una mejora aritmética.

### Variable 02: Desarrollo de capacidades cognitivas de números racionales

NOTA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Media
PRETEST	0	0	0	2	7	8	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.88
POSTEST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	10	4	2	17.92



### En el caso del pre-test:

- Dos estudiantes obtuvieron una nota igual a 03.
- Siete estudiantes obtuvieron una nota igual a 04.
- Ocho estudiantes obtuvieron una nota igual a 05.
- Seis estudiantes obtuvieron una nota igual a 06.
- Un estudiante obtuvo una nota igual a 07.

### **En el caso del pos-test:**

- Dos estudiantes obtuvieron una nota igual a 16.
- Seis estudiantes obtuvieron una nota igual a 17.
- Diez estudiantes obtuvieron una nota igual a 18.
- Cuatro estudiantes obtuvieron una nota igual a 19.
- Dos estudiantes obtuvieron una nota igual a 20.

### **Comparando las medias:**

Se observó una diferencia de 13.04 puntos, a favor del pos-test, lo que evidenció una mejora aritmética.

- **Prueba estadística: Mejora significativa entre los resultados del pre-test y pos-test en el grupo experimental**

- **Prueba de normalidad**

Se realizó una prueba de normalidad con el fin de verificar que sea aplicable una Prueba T para muestras relacionadas. Debido a que la muestra tuvo un tamaño de 24 estudiantes, se optó por la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Para esta prueba, se eligió un nivel de confianza del 95%. Los resultados fueron los siguientes:

PRUEBA DE NORMALIDAD DE SHAPIRO-WILK	
Dimensión - variable	Nivel de significancia
Construcción del concepto de números racionales – pretest	0,051
Lectura y escritura de números racionales – pretest	0,058
Operatividad matemática con números racionales – pretest	0,206
Desarrollo de capacidades cognitivas de números racionales – pretest	0,055
Construcción del concepto de números racionales – posttest	0,053
Lectura y escritura de números racionales – posttest	0,072
Operatividad matemática con números racionales – pos-test	0,051
Desarrollo de capacidades cognitivas de números racionales – pos-test	0,051

En todos los casos se observó que el nivel de significancia fue mayor a 0.05, por lo que se determinó que todos los datos siguen una distribución normal. Esto permitió continuar con la aplicación de la Prueba T.

- **Prueba T para muestras relacionadas**

Para comprobar si se dio o no, una mejora significativa entre el pre-test y el pos-test en el grupo experimental, se realizó una prueba T para muestras relacionadas, considerando un nivel de confianza del 95%. La prueba dio los siguientes resultados:

PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS		
Dimensión - variable	Diferencia de medias	Nivel de significancia
Construcción del concepto de números racionales(pretest – postest)	13,08	0,000
Lectura y escritura de números racionales (pretest – postest)	13,13	0,000
Operatividad matemática con números racionales (pretest – postest)	13,17	0,000
Desarrollo de capacidades cognitivas de números racionales (pretest – postest)	13,04	0,000

En el caso de la construcción del concepto de números racionales, se observó que el nivel de significancia resultó menor a 0.05, por lo que se puede afirmar que si existió una diferencia significativa. De hecho, la diferencia de medias fue igual a 13.08 puntos, a favor del pos-test.

En el caso de la lectura y escritura de números racionales, se observó que el nivel de significancia resultó menor a 0.05, por lo que se puede afirmar que si existió una diferencia significativa. De hecho, la diferencia de medias fue igual a 13.13 puntos, a favor del pos-test.

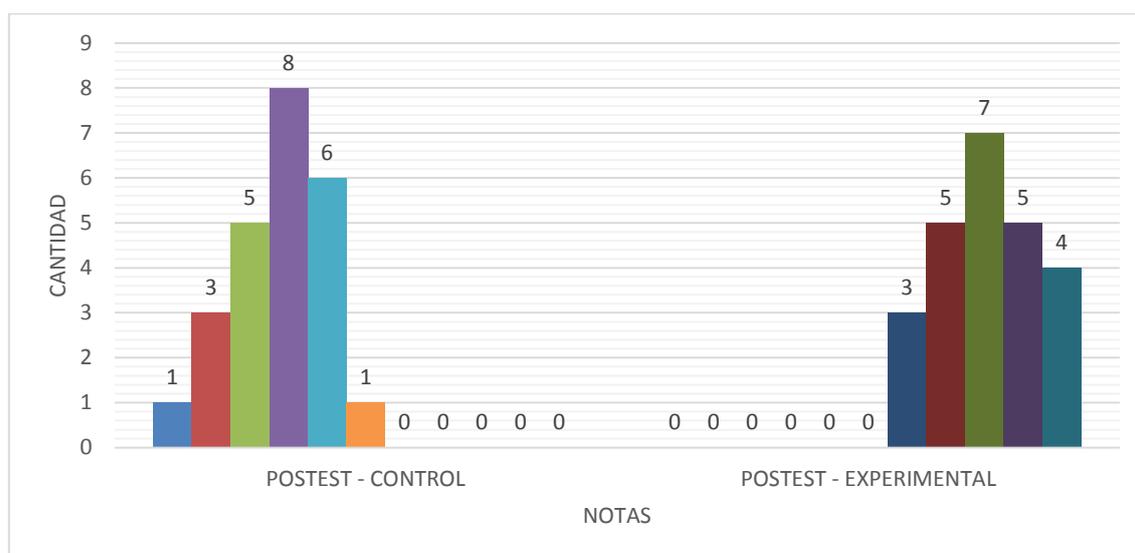
En el caso de la operatividad matemática con números racionales, se observó que el nivel de significancia resultó menor a 0.05, por lo que se puede afirmar que si existió una diferencia significativa. De hecho, la diferencia de medias fue igual a 13.17 puntos, a favor del pos-test.

En el caso del desarrollo de capacidades cognitivas de números racionales, se observó que el nivel de significancia resultó menor a 0.05, por lo que se puede afirmar que si existió una diferencia significativa. De hecho, la diferencia de medias fue igual a 13.04 puntos, a favor del pos-test.

#### 4.1.2 Comparación de los resultados del pos-test en los grupos experimental y control

##### Dimensión 01: Construcción del concepto de números racionales

NOTA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Media
POSTEST - CONTROL	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	5	8	6	1	0	0	0	0	0	0	0	10.75
POSTEST - EXPERIMENTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	7	5	4		18.08



### En el caso del grupo control:

- Un estudiante obtuvo una nota igual a 08.
- Tres estudiantes obtuvieron una nota igual a 09.
- Cinco estudiantes obtuvieron una nota igual a 10.
- Ocho estudiantes obtuvieron una nota igual a 11.
- Seis estudiantes obtuvieron una nota igual a 12.
- Un estudiante obtuvo una nota igual a 13.

### En el caso del grupo experimental:

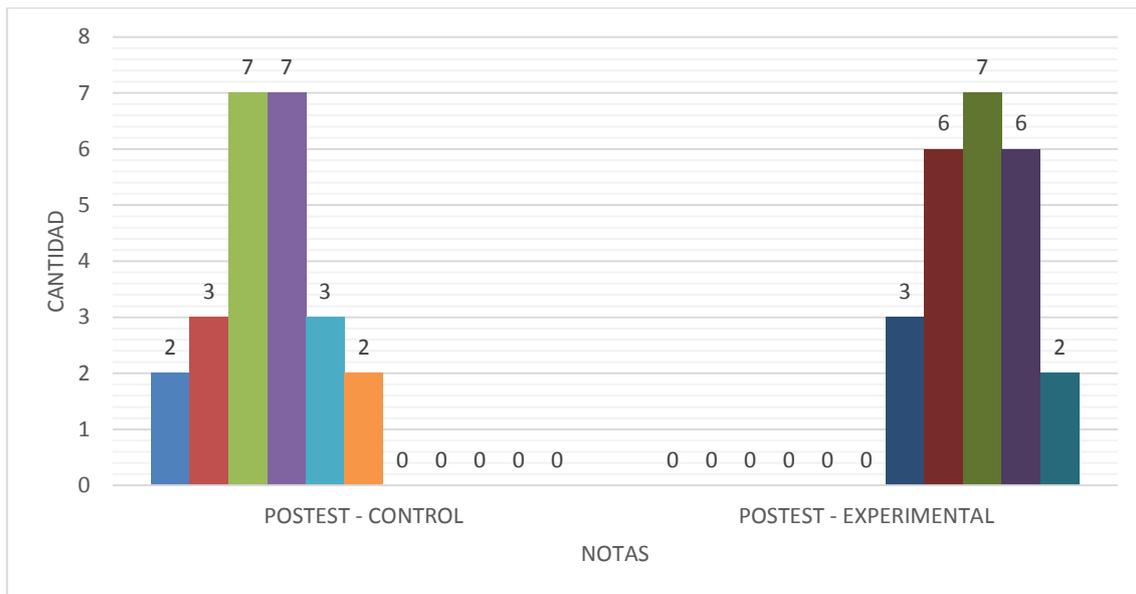
- Tres estudiantes obtuvieron una nota igual a 16.
- Cinco estudiantes obtuvieron una nota igual a 17.
- Siete estudiantes obtuvieron una nota igual a 18.
- Cinco estudiantes obtuvieron una nota igual a 19.
- Cuatro estudiantes obtuvieron una nota igual a 20.

### Comparando las medias:

Se observó una diferencia de 7.33 puntos, a favor del grupo experimental, lo que evidenció una mejora aritmética.

### Dimensión 02: Lectura y escritura de números racionales

NOTA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Medi a	
POSTEST - CONTROL	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	7	7	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10.50
POSTEST - EXPERIMENTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	7	6	2	17.92	



**En el caso del grupo control:**

- Dos estudiantes obtuvieron una nota igual a 08.
- Tres estudiantes obtuvieron una nota igual a 09.
- Siete estudiantes obtuvieron una nota igual a 10.
- Siete estudiantes obtuvieron una nota igual a 11.
- Tres estudiantes obtuvieron una nota igual a 12.
- Dos estudiantes obtuvieron una nota igual a 13.

**En el caso del grupo experimental:**

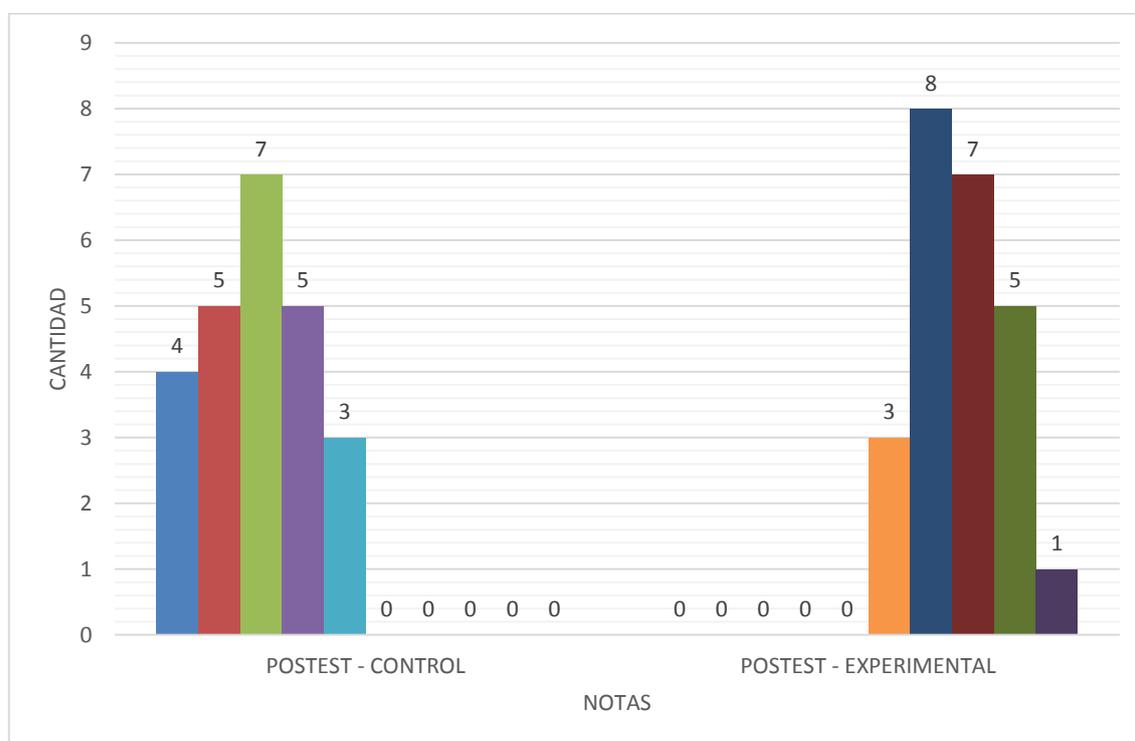
- Tres estudiantes obtuvieron una nota igual a 16.
- Seis estudiantes obtuvieron una nota igual a 17.
- Siete estudiantes obtuvieron una nota igual a 18.
- Seis estudiantes obtuvieron una nota igual a 19.
- Dos estudiantes obtuvieron una nota igual a 20.

### Comparando las medias:

Se observó una diferencia de 7.42 puntos, a favor del grupo experimental, lo que evidenció una mejora aritmética.

### Dimensión 03: Operatividad matemática con números racionales

NOTA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Medi a	
POSTEST - CONTROL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	7	5	3	0	0	0	0	0	0	0	11.92
POSTEST - EXPERIMENTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	7	5	1	17.71	



### En el caso del grupo control:

- Cuatro estudiantes obtuvieron una nota igual a 10.
- Cinco estudiantes obtuvieron una nota igual a 11.
- Siete estudiantes obtuvieron una nota igual a 12.
- Cinco estudiantes obtuvo una nota igual a 13.
- Tres estudiantes obtuvo una nota igual a 14.

### En el caso del grupo experimental:

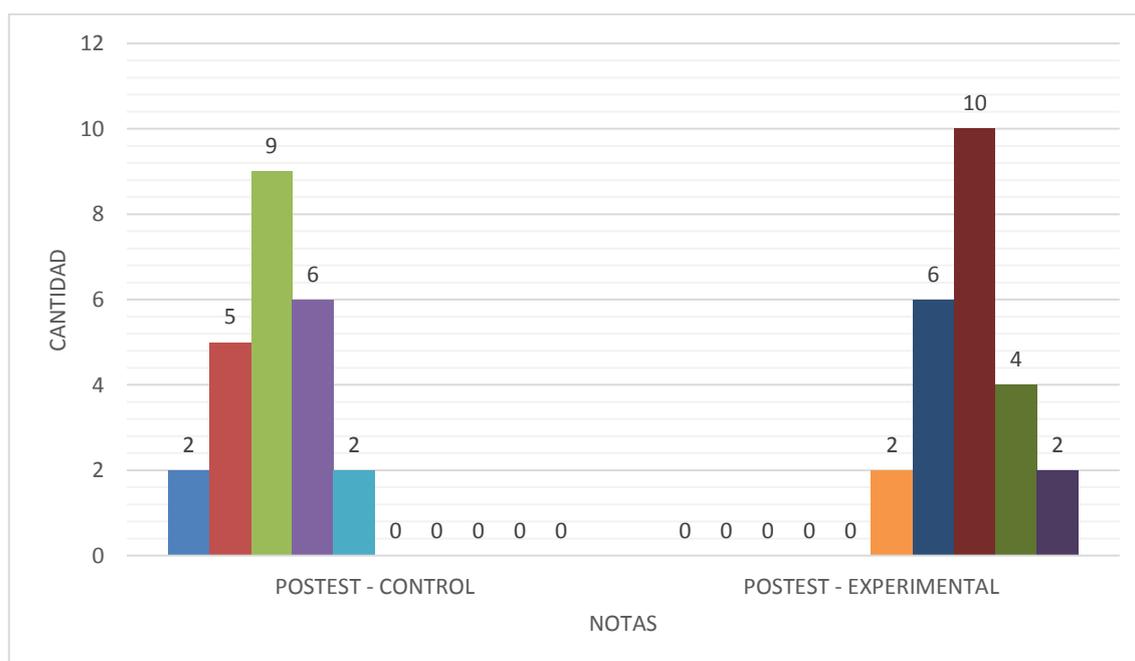
- Tres estudiantes obtuvieron una nota igual a 16.
- Ocho estudiantes obtuvieron una nota igual a 17.
- Siete estudiantes obtuvieron una nota igual a 18.
- Cinco estudiantes obtuvieron una nota igual a 19.
- Un estudiante obtuvieron una nota igual a 20.

### Comparando las medias:

Se observó una diferencia de 5.79 puntos, a favor del grupo experimental, lo que evidenció una mejora aritmética.

### Variable 02: Desarrollo de capacidades cognitivas con números racionales

NOTA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Media
POSTEST - CONTROL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	9	6	2	0	0	0	0	0	0	0	11.04
POSTEST - EXPERIMENTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	10	4	2	17.92



**En el caso del grupo control:**

- Dos estudiantes obtuvieron una nota igual a 09.
- Cinco estudiantes obtuvieron una nota igual a 10.
- Nueve estudiantes obtuvieron una nota igual a 11.
- Seis estudiantes obtuvieron una nota igual a 12.
- Dos estudiantes obtuvieron una nota igual a 13.

**En el caso del grupo experimental:**

- Dos estudiantes obtuvieron una nota igual a 16.
- Seis estudiantes obtuvieron una nota igual a 17.
- Diez estudiantes obtuvieron una nota igual a 18.
- Cuatro estudiantes obtuvieron una nota igual a 19.
- Dos estudiantes obtuvieron una nota igual a 20.

**Comparando las medias:**

Se observó una diferencia de 6.88 puntos, a favor del grupo experimental, lo que evidenció una mejora aritmética.

- **Prueba estadística: Diferencia significativa entre los resultados del post-test en los grupos experimental y control**

- **Prueba de normalidad**

Se realizó una prueba de normalidad con el fin de verificar que sea aplicable una Prueba T para muestras independientes. Debido a que la muestra en cada grupo tuvo un tamaño de 24 estudiantes, se optó por la

prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Para esta prueba, se eligió un nivel de confianza del 95%. Los resultados fueron los siguientes:

PRUEBAS DE NORMALIDAD DE SHAPIRO-WILK		
Dimensión – variable	Grupo	Nivel de significancia
Construcción del concepto de números racionales	Control	0,113
	Experimental	0,053
Lectura y escritura de números racionales	Control	0,214
	Experimental	0,072
Operatividad matemática con números racionales	Control	0,053
	Experimental	0,051
Desarrollo de capacidades cognitivas de números racionales	Control	0,074
	Experimental	0,051

En todos los casos se observó que el nivel de significancia fue mayor a 0.05, por lo que se determinó que todos los datos siguen una distribución normal. Esto permitió continuar con la aplicación de la prueba T.

- **Prueba T para muestras independientes**

Para comprobar si la diferencia entre los resultados del pos-test de los grupos experimental y control es significativa, se realizó una prueba T para muestras independientes, considerando un nivel de confianza del 95%. La prueba dio los siguientes resultados:

DIMENSIÓN - VARIABLE	PRUEBA DE LEVENE PARA IGUALDAD DE VARIANZAS	PRUEBA T PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES	
	Sig.	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Construcción del concepto de números racionales	0,843	0,000	7,33
Lectura y escritura de números racionales	0,493	0,000	7,41
Operatividad matemática con números racionales	0,530	0,000	5,80
Desarrollo capacidades cognitivas de números racionales	0,892	0,000	6,88

En todos los casos se comprobó que la Prueba de Levene para igualdad de varianzas resultó menor a 0.05, por lo que se pudo aplicar la Prueba T bajo este criterio.

En el caso de la construcción del concepto de números racionales, se observó que el nivel de significancia resultó menor a 0.05, por lo que se pudo afirmar que si existió una diferencia significativa. De hecho, la diferencia de medias fue igual a 7.33 puntos, a favor del grupo experimental.

En el caso de la lectura y escritura de números racionales, se observó que el nivel de significancia resultó menor a 0.05, por lo que se pudo afirmar que si existió una diferencia significativa. De hecho, la diferencia de medias fue igual a 7.41 puntos, a favor del grupo experimental.

En el caso de la operatividad matemática con números racionales, se observó que el nivel de significancia resultó menor a 0.05, por lo que se pudo afirmar que si existió una diferencia significativa. De hecho, la diferencia de medias fue igual a 5.80 puntos, a favor del grupo experimental.

En el caso del aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales, se observó que el nivel de significancia resultó menor a 0.05, por lo que se pudo afirmar que si existió una diferencia significativa. De hecho, la diferencia de medias fue igual a 6.88 puntos, a favor del grupo experimental.

## **CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Discusión**

Para poder interpretar en forma adecuada, precisa y completa los resultados, se empezó por determinar los datos obtenidos antes de ejecutar la estrategia de enseñanza basada en situaciones problemáticas a los estudiantes del primer ciclo de la carrera de Administración Bancaria del IFB CERTUS, datos que mostraron los niveles de rendimiento muy bajos, del conjunto de la población objetiva. Los niveles bajos, expresaron dificultades como poca motivación a la matemática; ver a la matemática demasiado abstracta y poco útil para ellos, que se tradujo más en un desconocimiento de estrategias de solución de problemas y poco conocimiento de conceptos básicos de los números racionales; debido a que en la Educación Básica no lograron aprendizajes significativos por carecer de una enseñanza basada en situaciones problemáticas.

Luego de aplicar la estrategia basada en situaciones problemáticas al grupo experimental, se observó una mejora significativa, demostrado por los resultados en la comparación del pre-test y pos-test. En la

construcción del concepto de números racionales en el pre-test se obtuvo una media de 5.00 y en el pos-test 18.08, dando una diferencia de 13.08 a favor del pos-test; en la lectura y escritura de números racionales en el pre-test se obtuvo una media de 4.79 y en el pos-test 17.92, dando una diferencia de 13.13 a favor del pos-test y en la operatividad matemática con números racionales en el pre-test se obtuvo una media de 4.54 y en el pos-test 17.71, dando una diferencia de 13.71 a favor del pos-test. En resumen, para la variable dependiente, aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales, se obtuvo una media de 4.88 para el pre-test mientras que para el pos-test una mediana de 17.92, dando una diferencia de 13.04 a favor del pos-test. Estos resultados demostraron que se cumplió la hipótesis general, de que la aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas influyó en el aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales en los estudiantes de Administración Bancaria.

Al aplicar la Prueba T para muestras relacionadas, con un nivel de confianza del 95%, permitió comprobar que existe una diferencia significativa entre el pre-test y el pos-test en el grupo experimental en todas las dimensiones de la variable dependiente, esto lo demostró el valor del nivel de significancia que resultó menor a 0.05; así se demostró que la estrategia basada en situaciones problemáticas realmente es buena para generar aprendizajes significativos.

Al comparar los resultados de las medias del pos-test de los grupos control y experimental, se obtuvo una diferencia a favor del grupo experimental de: 7.33 en la dimensión de la construcción del concepto de

números racionales, 7.42 en la dimensión lectura y escritura de números racionales y 5.79 en la dimensión de operatividad matemática con números racionales. En resumen, para la variable dependiente, aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales, se obtuvo una diferencia de 6.88 puntos a favor del grupo experimental, lo que evidenció una mejora aritmética, demostrando que la estrategia basada en situaciones problemáticas fue el adecuado para lograr aprendizajes significativos frente al método tradicional.

Al aplicar la Prueba T para muestras independientes, con un nivel de confianza del 95% se observó que para todas las dimensiones de la variable dependiente, el nivel de significancia resultó menor a 0.05 lo que indicó una diferencia significativa, confirmándose así que la estrategia aplicada si influyó en el aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales.

## **5.2 Conclusiones**

- Se comprobó que la estrategia basada en situaciones problemáticas logró mejoras significativas en la construcción del concepto de números racionales. Sus logros fueron significativamente mayores que los obtenidos con la enseñanza tradicional. Se aceptó la hipótesis alternativa y se descarta la hipótesis nula.
- La estrategia basada en situaciones problemáticas logró mejoras significativas en la lectura y escritura de números racionales. Sus

logros son significativamente mayores que los obtenidos con la enseñanza tradicional. Se aceptó la hipótesis alternativa y se descartó la hipótesis nula.

- La estrategia basada en situaciones problemáticas logró mejoras significativas en la operatividad matemática con números racionales. Sus logros son significativamente mayores que los obtenidos con la enseñanza tradicional. Se aceptó la hipótesis alternativa y se descartó la hipótesis nula.

### **5.3 Recomendaciones**

- Replicar la experimentación de la estrategia didáctica presentada en esta investigación, con otros grupos de estudiantes en diversas asignaturas, para observar si los comportamientos y dificultades son las mismas y en base a estas observaciones hacer los correctivos necesarios para optimizar la estrategia y generalizarla para todas las sesiones de aprendizaje de las diversas asignaturas, fundamentándose en que la formación de un estudiante es integral.
- Reorganizar capacitaciones a docentes que dictan el curso de matemática, capacitaciones basadas en los principios y técnicas de la estrategia de enseñanza mediante situaciones problemática para el desarrollo cognitivo de números racionales. El docente debe comprender que esta estrategia, motiva y despierta interés de los estudiantes permitiéndoles la

comprensión del concepto de número racional y su utilidad en la vida diaria y profesional.

- Formar un equipo de trabajo, que estará a la disposición de absolver cualquier inquietud por parte de los docentes que apliquen la estrategia basada en situaciones problemáticas para el desarrollo cognitivo de números racionales y al mismo tiempo realizarán el seguimiento de que en la sesiones de clase se aplique la mencionada estrategia; para lograr su validación e institucionalización.
- Formar un equipo de trabajo que se encargará de diseñar desde el contexto matemático situaciones problemáticas utilizando elementos y denominaciones que se usan en la banca, dichas situaciones formaran parte de guías de trabajo, que los estudiantes desarrollarán en equipos, permitiendo potenciar el trabajo participativo y autónomo de los mismos, afianzando la comprensión del concepto de número racional en todas sus variantes, la lectura y escritura y la operatividad matemática que se usa en el sistema financiero.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

### Referencias bibliográficas

- Corbalan, F. (1998). *Juegos Matemáticos y Bachillerato*. España: Editorial Síntesis S.A
- Chi, M. y Glaser, R. (1986). *Capacidad de resolución de problemas*. Barcelona: Editorial labor
- Mayer, R. (1986). *Pensamiento, Resolución de Problemas y Cognición*. España: Editorial Paidós
- Perales, F. (2000). *Resolución de Problemas*. Madrid: Editorial Síntesis S.A
- Polya, G. (1945). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Editorial Trillas.

- Polya, G. (1961). *Matemáticas y razonamiento plausible*. Madrid: Editorial Tecnos.
- Pozo, J. (1994). *La solución de problemas*. Madrid: Editorial Santillana S.A.
- Puig, L. (1998). *Investigar y Enseñar: Variedades de la Educación matemática*. Granada. España: Editorial Comares
- Schoenfeld, A. (1983). *Ideas y tendencias en la Resolución de Problemas*. En Separata del libro *La enseñanza de la matemática a debate*. Madrid-España: Editorial Ministerio de Educación y Ciencia
- Schoenfeld, A. (1985). *Sugerencias para la enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos*. En Separata del libro *La enseñanza de la matemática a debate*. Madrid-España: Editorial Ministerio de Educación y Ciencia

## **Tesis**

- Noda, M. (2000). *Aspectos epistemológicos y cognitiva de la resolución de problemas de matemáticas, bien y mal definidos. Un estudio con alumnos de primer ciclo de la ESO y maestros en formación*. (Tesis doctoral). Universidad de La Laguna, España

- Varela, P. (1991). *La resolución de problemas en la enseñanza de las ciencias. Aspectos didácticos y cognitivos.* (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, España
- Hincapié, Claudia. (2011). *Construyendo el concepto de fracción y sus diferentes significados, con los docentes de primaria de la Institución Educativa San Andrés de Girardota.* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia
- Quispe, W. (2008). *Interferencias en la comprensión de los significados del número racional.* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Perú
- Quispe, W. (2011). *La Comprensión de los Significados del Número Racional Positivo y su Relación con sus Operaciones Básicas y Propiedades Elementales.* (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú
- Guerra, V. (2009). *La concucción del método heurístico en la enseñanza de la matemática.* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú
- Roque, J. (2009). *Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico.* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

- Figueroa, R. (2013). *Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. Una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la Teoría de Situaciones Didácticas*. (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú Escuela de Graduados
- Borjas, D. (2009). *Aprendizaje de los números enteros una “experiencia significativa” en estudiantes de séptimo grado de la Escuela Nacional de Música*. (Tesis de maestría). Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.

#### **Referencias hemerográficas**

- Schleicher, A (2014). *El coordinador de las Pruebas PISA dio cuatro consejos al país*. En Educación compromiso de todos. Colombia 28-04-14
- García, M (2009). *Importancia de la Resolución de problemas. Estrategias y Recursos*. En Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas. Andalucía Julio 2009
- Chavarría, J (2006). *Teoría de las situaciones didácticas*. En Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática.
- Miguel de Guzmán (2007). *Enseñanza de las ciencias y la matemática*. En Revista Iberoamericana de Educación. España

## Referencias electrónicas

- Sandra Vásquez, Patricia Bustos, Graciela Núñez y Claudia Mazzitelli (2004). *Planteo de situaciones problemáticas como estrategia integradora en la enseñanza de las ciencias y la tecnología*. Instituto de Investigación en Educación en las Ciencias Experimentales, Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Universidad Nacional de San Juan, San Juan, República de Argentina). Recuperado de [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen3/REEC\\_3\\_1\\_4.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen3/REEC_3_1_4.pdf)
- Lewin Kurt, (1946). *La investigación –acción y los problemas de las minorías*. (La investigación-acción participativa cap.1 pp.15-26). Recuperado de <http://www.eduneg.net/generaciondeteoria/files/Lewin%20La%20investigacion-accion%20y%20los%20problemas%20de%20las%20minorias.pdf>
- Berrios Castillo, C y Valdivia González, V (2012). *Estrategias en la enseñanza de números enteros en la escuela secundaria*. Recuperado de <http://www.farem.unan.edu.ni/revistas/index.php/RCientifica/article/viewFile/41/38>
- Ruiz, A. (2012). *La reforma de la Educación Matemática en Costa Rica*. Recuperado de <http://www.centroedumatematica.com/wordpress/wp-content/uploads/2013/12/De-la-investigacio%CC%81n-a-la-praxis-final.pdf>
- Panizza, Mabel. (2004) *Conceptos básicos de la Teoría de Situaciones Didácticas*. Recuperado de [http://www.crecerysonreir.org/docs/matematicas\\_teorico.pdf](http://www.crecerysonreir.org/docs/matematicas_teorico.pdf)

- Sadovsky, P. (2012). *La Teoría de Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la Matemática*. Recuperado de [http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/cepa/teoria\\_situaciones.pdf](http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/cepa/teoria_situaciones.pdf)

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE
<p><b>P. GENERAL:</b> ¿De qué manera <b>influye</b> la aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas en el aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de Formación Bancaria IFB CERTUS en el año 2014 II?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <p>¿De qué manera la estrategia basada en situaciones problemáticas <b>mejora</b> la construcción del concepto de número racional</p>	<p><b>O. GENERAL:</b> Determinar que la aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas <b>mejora</b> el aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de Formación Bancaria IFB CERTUS en el año 2014 II</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>Determinar que la aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas <b>mejora</b> la construcción del concepto de número racional</p>	<p><b>H. GENERAL:</b> La aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas, <b>influye</b> en el aprendizaje de capacidades cognitivas de números racionales en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de Formación Bancaria IFB CERTUS en el año 2014 II</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <p>La aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas, <b>influye</b> en la construcción del concepto de</p>	<p><b>V. INDEPENDIENTE:</b> Estrategia basada en situaciones problemáticas</p> <p><b>V. DEPENDIENTE:</b> Desarrollo de capacidades cognitivas de números racionales</p>

<p>en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de Formación Bancaria IFB CERTUS en el año 2014 II?</p>	<p>en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de Formación Bancaria IFB CERTUS en el año 2014 II</p>	<p>número racional en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de Formación Bancaria IFB CERTUS en el año 2014 II</p>	
<p>¿De qué manera una estrategia basada en situaciones problemáticas <b>mejora</b> la lectura y escritura de los números racionales en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de Formación Bancaria IFB CERTUS en el año 2014 II?</p>	<p>Determinar que la aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas <b>mejora</b> la lectura y escritura de los números racionales en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de Formación Bancaria IFB CERTUS en el año 2014 II</p>	<p>La aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas, <b>influye</b> en la lectura y escritura de los números racionales en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de Formación Bancaria IFB CERTUS en el año 2014 II</p>	

<p>¿De qué manera una estrategia basada en situaciones problemáticas <b>mejora</b> la operatividad matemática con los números racionales en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de Formación Bancaria IFB CERTUS en el año 2014 II?</p>	<p>Determinar que la aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas <b>mejora</b> la operatividad matemática con los números racionales en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de Formación Bancaria IFB CERTUS en el año 2014 II</p>	<p>La aplicación de la estrategia basada en situaciones problemáticas, <b>influye</b> en la operatividad matemática con los números racionales en los estudiantes del 1º ciclo de la carrera de Administración Bancaria del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de Formación Bancaria IFB CERTUS en el año 2014 II</p>	
---	--	--	--

**Anexo 2: Instrumentos para la recolección de datos (prueba escrita del Pre-test y del Pos-test)**



**CARRERA DE ADMINISTRACIÓN BANCARIA**

**EXAMEN DE PRE TEST: NÚMEROS RACIONALES**

Ciclo Académico \_\_\_ Turno \_\_\_\_\_ Grupo \_\_\_\_\_ Sede \_\_\_\_\_

Profesor \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_

Apellidos y Nombres \_\_\_\_\_


**INSTRUCCIONES**

- La duración de la práctica es de **60 minutos**.
- Se debe responder el íntegro de las preguntas para una calificación de 20 puntos.
- No se permite usar ningún tipo de apuntes ni prestarse ningún material.
- La práctica debe ser resuelta con lapicero de tinta negra o azul.
- Se permite el uso de calculadora

1. El administrador de un banco, solicita a un empleado:

l) Ordene las fechas en forma ascendente con sus respectivos intereses, los registre en la siguiente tabla y mencione 2 conclusiones

Fechas e intereses: 20/03/2013 S/.210; 12/02/2014 S/.195; 22/10/2013 S/.235; 20/02/2013 S/.205; 15/05/2013 S/.225

FECHA	INTERESES

2 conclusiones:

- a)
- b)

II) Analice el siguiente cuadro y responda las preguntas.

FECHA	AHORRO	RETIROS
10/7/2013	S/ 3,000	- S/ 1,600
5/11/2013	S/ 1,500	-S/. 1,500

a) En qué mes retiró más

b) En qué mes ahorró más

2. El administrador del banco, solicita a un analista de proyectos, que analice la siguiente información de las tasa de intereses variables durante el año 2013 (los demás meses mantuvieron una tasa estable de 0.91%) y manifieste dos conclusiones.

marzo	0.92%
abril	0.81%
mayo	1.20%
junio	0.85%
julio	1.11%

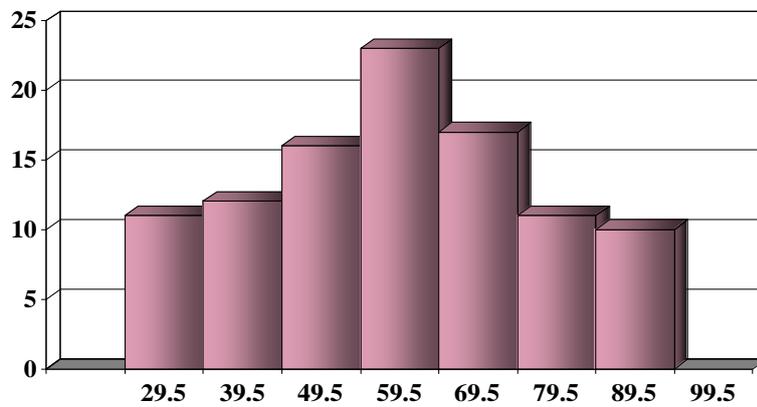
a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

3. Por error un cajero confundió la rotulación de la cantidad de billetes que tenía cada fajo, sólo recuerda que el fajo de billetes de S/.100 tenía pocos billetes, el de S/.50 poco, el de S/.20 muchos y el de S/.10 muchísimos. Con la rotulación, 1,202; 1,012; 10,012 y 202, ayúdalo al cajero a precisar la cantidad de billetes de cada fajo y registrarlo en la tabla en forma descendente con respecto al valor del fajo.

FAJO DE BILLETES	CANTIDAD
De	
De	
De	
De	

4. El jefe de estadística del hospital del distrito de Contumaza, solicita a un empleado registre los datos del diagrama estadístico en un cuadro. Ayúdalo a realizar lo encargado.



Nº DE PERSONAS	PESO (Kg)

5. El administrador del banco, desea conocer los montos de los cheques escritos en letras recibidos durante la semana; por lo tanto solicita a un cajero, escribir en letras los numerales del monto de los cheques mostrado en la siguiente tabla. Ayuda al cajero a realizar su tarea.

VALOR DEL CHEQUE EN NÚMEROS	VALOR DEL CHEQUE EN LETRAS
S/. 100,050	
S/. 1,050	
S/. 10,505	
S/. 10,105	
S/. 1,505	

5. El administrador del banco desea conocer el monto en números de los cheques recibidos durante un día, solicita a un cajero, escribir en números las cantidades descritas en cada cheque, lo que se muestra en la siguiente tabla. Ayuda al cajero a realizar su tarea.

VALOR DEL CHEQUE EN LETRAS	VALOR DEL CHEQUE EN NÚMEROS
QUINIENTOS MIL CIEN SOLES CON VEINTE CÉNTIMOS	
CIENTO VEINTE MIL SOLES CON CINCUENTA CÉNTIMOS	
CUARENTA MIL CUATRO SOLES CON DIEZ CÉNTIMOS	
CUARENTA MIL CUARENTA SOLES CON TREINTA CÉNTIMOS	

7. La familia Pérez compró un departamento pues tenía un dinero ahorrado. El banco le prestó S/53,000, un amigo les prestó S/ 10,300 para la cuota inicial y así completó los S/ 103,000 que le costó el departamento. ¿Cuánto dinero tenía ahorrado la familia Pérez?
8. Esteban trabaja en una tienda de abarrotes y desea saber el ingreso que generó la venta de azúcar durante 1 hora. Además quiere saber cuántos kilogramos aún faltan vender, sabiendo que un saco de azúcar contiene 50 kg.

Haz uso del siguiente registro:

Precio de 1 Kg. de azúcar S/.2.80

Nº de venta	Cantidad en Kg
1º	1/2
2º	3/4
3º	1
4º	1/2
5ª	3/4

9. Una tienda de juguetes compró dos lotes de carritos, cada lote contiene 15 cajas y cada caja 25 carritos. El administrador de la tienda le encarga a un trabajador distribuya los carritos en cajitas de 10 unidades. ¿Cuántas cajitas necesitará para dicha distribución.

10. Estefanía y su padre van de pesca. Los precios de las provisiones, con impuesto incluido, se muestran en la tabla. Tienen S/ 400. Compraron 2 cajas de almuerzo, 2 botellas de agua, 5 anzuelos y 5 pesas de plomo. ¿Cuántos kilos de carnada pueden comprar con el dinero que les sobró?

<b>LISTA DE PRECIOS DE CAPITÁN SOLIER</b>
---

<b>Carnada</b>	<b>S/ 35 el kilo</b>
<b>Anzuelos</b>	<b>S/ 16 cada uno</b>
<b>Pesas de plomo</b>	<b>S/ 14 cada una</b>
<b>Botellas de agua</b>	<b>S/ 15 cada una</b>
<b>Caja de almuerzo</b>	<b>S/ 80 cada una</b>

**CARRERA DE ADMINISTRACIÓN BANCARIA  
EXAMEN DE POST TEST: NÚMEROS RACIONALES**

Ciclo Académico \_\_\_ Turno \_\_\_\_\_ Grupo \_\_\_\_\_ Sede \_\_\_\_\_

Profesor \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Apellidos y Nombres \_\_\_\_\_


**INSTRUCCIONES**

La duración de la práctica es de **60 minutos**.

Se debe responder el íntegro de las preguntas para una calificación de 20 puntos.

No se permite usar ningún tipo de apuntes ni prestarse ningún material.

La práctica debe ser resuelta con lapicero de tinta negra o azul.

Se permite el uso de calculadora

1. El administrador de un banco, solicita a un empleado lo siguiente (2 puntos)

I) Ordene las fechas en forma ascendente con sus respectivos intereses, los registre en la siguiente tabla y mencione 2 conclusiones que puede dar analizando los datos.

Fechas e intereses: 20/03/2013 S/.210; 12/02/2014 S/.195; 22/10/2013 S/.235; 20/02/2013 S/.205; 15/05/2013 S/.225

FECHA	INTERESES

2 conclusiones:

a)

b)

II) Analice el siguiente cuadro y responda las preguntas.

FECHA	AHORRO	RETIROS
10/7/2013	S/ 3,200	- S/ 1,600
5/11/2013	S/ 1,500	-S/. 1,500

a) En qué mes retiró más

b) En qué mes ahorró más

2. El administrador del banco, solicita a un analista de proyectos, que analice la siguiente información de las tasas de intereses variables durante el año 2013 (los demás meses mantuvieron una tasa estable de 0.80%) y manifieste dos conclusiones. (2 puntos)

marzo	0.92%
abril	0.81%
mayo	1.20%
junio	0.85%
julio	1.11%

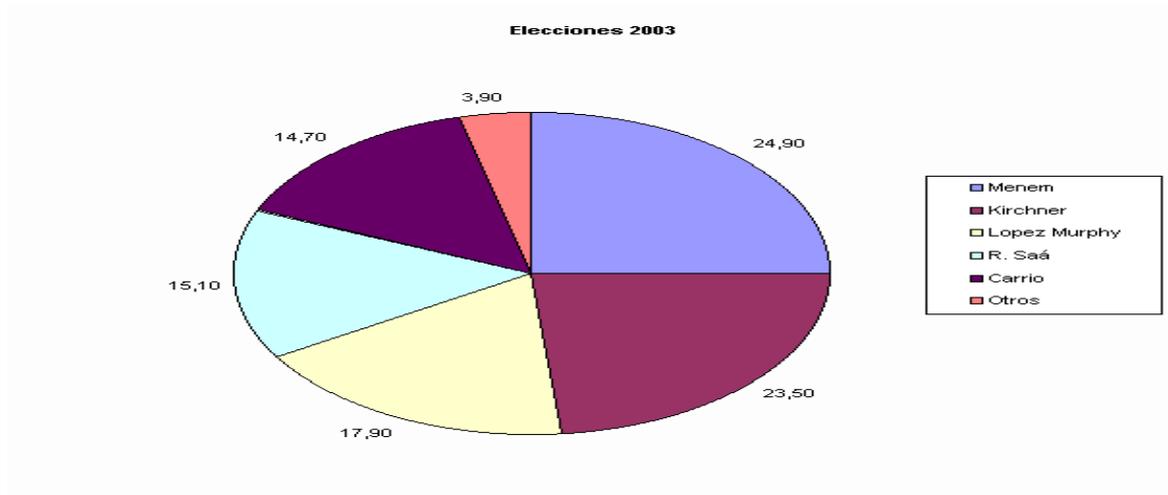
a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

3. Por error un cajero confundió la rotulación de la cantidad de billetes que tenía cada fajo, sólo recuerda que el fajo de billetes de S/.100 tenía pocos billetes, el de S/.50 poco, el de S/.20 muchos y el de S/.10 muchísimos. Con la rotulación, 1,209; 1,013; 10,014 y 202, ayúdalo al cajero a precisar la cantidad de billetes de cada fajo y registrarlo en la tabla en forma descendente con respecto al valor del fajo. (1 punto)

FAJO DE BILLETES	CANTIDAD
De	
De	
De	
De	

4. En la agencia del banco “Ahorrador”, se realizaron elecciones para determinar “el empleado del mes”, el siguiente gráfico muestra la preferencia de los empleados por los candidatos.



Registrar en la tabla los candidatos con sus respectivos valores de preferencia en forma ascendente y determinar quién fue el empleado del mes. (1 punto)

CANDIDATO	PREFERENCIA

5. El administrador del banco, desea conocer los valores de los cheques escritos en letras recibidos durante la semana; por lo tanto solicita a un cajero, escribir en letras las cifras del valor de los cheques mostrado en la siguiente tabla. Ayuda al cajero a realizar su tarea. (1 punto)

VALOR DEL CHEQUE EN CIFRAS	VALOR DEL CHEQUE EN LETRAS
S/.200,050	
S/. 2,005	
S/.20,505	
S/.10,205	
S/.2,505	

6. El administrador del banco desea conocer las cifras del monto de los cheques recibidos durante un día, solicita a un cajero, escribir en cifras las cantidades descritas en cada cheque, lo que se muestra en la siguiente tabla. Ayuda al cajero a realizar su tarea.

(1 punto)

VALOR DEL CHEQUE EN LETRAS	VALOR DEL CHEQUE EN CIFRAS
Doscientos mil cien nuevos soles con treinta céntimos	
Veinte mil diez nuevos soles con cincuenta céntimos	
Mil uno nuevos soles con treinta céntimos	
Cinco mil ciento tres nuevos soles con diez céntimos	

7. El señor Quezada compró una casa, pues tenía dinero ahorrado. El banco les prestó S/. 101,000, un pariente le prestó S/.8,300 que sumó a lo que tenía logrando tener la cuota inicial del predio y pudo adquirir la casa que le costó S/. 140,200. ¿Cuánto dinero tenía ahorrado la familia Quezada?

(3 puntos)

8. Esteban es un administrador en una tienda de abarrotes y desea saber el ingreso que generó la venta de arroz durante 2 horas. Además quiere saber cuántos kilogramos aún faltan vender de un saco de arroz, sabiendo que un saco contiene 50 kg.

(3 puntos)

Haz uso del siguiente registro: Precio de 1 Kg. de arroz S/.3.50

Nº de venta	Cantidad en Kg
1º	2 1/2
2º	15 3/4
3ª	4 1/4
4º	9

9. Una tienda de juguetes compró dos lotes de muñecas, cada lote contiene 25 cajas y cada caja 10 muñecas. El administrador de la tienda le encarga a un trabajador distribuya las muñecas en cajas de 5 unidades. ¿Cuántas cajas necesitará para dicha distribución?

(3 puntos)

10. José es un joven ahorrador que ha podido juntar S/ 13,100.00 nuevos soles y desea que estos generen ganancias durante un año.

(3 puntos)

Tiene las siguientes ideas:

- 1.- Abrir una cuenta de ahorros en un banco que le ofrece pagar como intereses S/.270.40 cada mes, pero le haría un descuento por portes y comisiones de S/.2.20 por mes; excepto los meses de mayo y octubre.
- 2.- Invertirlo en la bolsa de valores, en la empresa Cementos Pacasmayo, que tiene cada acción a S/. 6.50 y que paga por cada acción la tercera parte del valor de la acción.

Registra tus cálculos y completa el siguiente cuadro para mostrarle a Manuel y pueda elegir una opción.

OPCIÓN	VALOR DE LA GANANCIA EN CIFRAS	VALOR DE LA GANANCIA EN LETRAS	RIESGO ESCALA 0 - 4
CUENTA DE AHORRO			
BOLSA DE VALORES			

**Anexo 3: Constancia emitida por la institución donde se realizó la investigación**

**IFB CERTUS**

Surco, 2 de octubre del 2014

Señores

INSTITUTO PARA CALIDAD DE LA EDUCACION

ICED-USMP

Presente.-

De nuestra consideración:

Mediante la presente dejamos constancia que MARIA ALEJANDRA BUSTAMANTE PRÍNCIPE, docente del INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PRIVADO DE FORMACION BANCARIA IFB-CERTUS, solicitó autorización para realizar una investigación dirigida a un grupo de alumnos del 1º ciclo de la Sede Principal en la asignatura de Matemática, orientada a sustentar el proyecto de tesis "INFLUENCIA DE LA ESTRATEGIA BASADA EN SITUACIONES PROBLEMÁTICAS EN EL APRENDIZAJE DE CAPACIDADES COGNITIVAS DE NÚMEROS RACIONALES EN LOS ESTUDIANTES DE ADMINISTRACIÓN BANCARIA" para optar el grado académico de Magister en Educación con mención en Docencia e Investigación Universitaria en el ICED-USMP en convenio con IFB-CERTUS.

Se expide la presente a solicitud de la interesada.

Atentamente



GERMÁN FERNANDO VEGA GARCÍA  
SUB GERENTE DE GTH  
T. (511) 2025001 (1955)  
Sede Surco - Av. Santiago de Surco 4288, Surco