

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS:

**LA TEORÍA DE SITUACIONES DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE
CAPACIDADES MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO,
INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACIÓN PÚBLICA “SAGRADO CORAZÓN
DE JESÚS”, CHICLAYO: AÑO 2017**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Presentada por:

Bachiller: VÍCTOR MARDOQUEO MONTENEGRO CALDERÓN

Asesor:

Dr. HOMERO BARDALES TACULÍ

Cajamarca, Perú

2018

COPYRIGHT © 2018 BY
VÍCTOR MARDOQUEO MONTENEGRO CALDERÓN
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS APROBADA:

LA TEORÍA DE SITUACIONES DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO, INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACIÓN PÚBLICA “SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS”, CHICLAYO: AÑO 2017

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Presentada por:

Bachiller: VÍCTOR MARDOQUEO MONTENEGRO CALDERÓN

JURADO EVALUADOR

Dr. Jorge Tejada Campos
Asesor

Dr. Homero Bardales Taculí
Jurado Evaluador

Dr. César Álvarez Iparraguirre
Jurado Evaluador

M.Cs Rodolfo Alvarado Padilla
Jurado Evaluador

Cajamarca, Perú

2018



Universidad Nacional de Cajamarca

“NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA

Escuela de Posgrado

CAJAMARCA - PERÚ

ACTA DE SUSTENTACIÓN PÚBLICA DE TESIS

Siendo las ~~4~~:00... de la tarde del día 03 de agosto de 2018, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, los miembros del Jurado Evaluador presidido por el **Dr. JORGE TEJADA CAMPOS**, como Miembro de Jurado Evaluador, **Dr. HOMERO BARDALES TACULÍ** en calidad de Asesor, **Dr. CÉSAR ÁLVAREZ IPARRAGUIRRE, M.Cs. RODOLFO ALVARADO PADILLA**, como integrantes del Jurado Evaluador; actuando de conformidad con el Reglamento Interno y el Reglamento de Tesis de Maestría de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se dio inicio a la **SUSTENTACIÓN PÚBLICA** de la tesis titulada **“LA TEORÍA DE SITUACIONES DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO, INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACIÓN PÚBLICA “SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS” CHICLAYO: AÑO 2017”**, presentada por el Bach. en Educación **VÍCTOR MARDOQUEO MONTENEGRO CALDERÓN**, con la finalidad de optar el Grado Académico de **MAESTRO EN CIENCIAS**, en la Unidad de Posgrado de la Facultad de **EDUCACIÓN**, con Mención en **DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**.

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó... **A.P.R.O.B.A.R.**... la mencionada Tesis con la calificación de **...17... (DIECISIETE).....EX.CELENTE.....**; en tal virtud el Bach. en Educación **VÍCTOR MARDOQUEO MONTENEGRO CALDERÓN**, está apto para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, en la Unidad de Posgrado de la Facultad de **EDUCACIÓN**, con Mención en **DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**.

Siendo las ~~5~~:00... horas del mismo día, se dio por concluido el acto.

Dr. Jorge Tejada Campos
Miembro de Jurado Evaluador

Dr. Homero Bardales Taculí
Asesor

Dr. César Álvarez Iparraguirre
Miembro de Jurado Evaluador

M.Cs. Rodolfo Alvarado Padilla
Miembro de Jurado Evaluador

DEDICATORIA

A la memoria de mi madre, mis hijos y hermanos,
que constituyen los grandes baluartes de mi fortaleza profesional.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Ing. Homero Bardales Taculí, por sus sugerencias
y apoyo permanente para culminar la presente investigación.

ÍNDICE

| | Pág. |
|---|-------------|
| DEDICATORIA..... | v |
| AGRADECIMIENTO..... | vi |
| ÍNDICE..... | vii |
| RESUMEN..... | xii |
| ABSTRACT..... | xiii |
| INTRODUCCIÓN..... | xiv |
| CAPÍTULO I..... | 1 |
| EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... | 1 |
| 1.1. Planteamiento del problema..... | 1 |
| 1.2. Formulación del problema | 4 |
| 1.3. Justificación de la investigación..... | 4 |
| 1.4. Delimitación de la investigación | 5 |
| 1.5. Objetivos de la investigación..... | 7 |
| 1.5.1. Objetivo general | 7 |
| 1.5.2. Objetivos específicos..... | 7 |
| CAPÍTULO II..... | 8 |
| 2.1. Antecedentes de la Investigación..... | 8 |
| 2.2. Marco Epistemológico | 11 |
| 2.3. Marco Teórico – Científico..... | 12 |
| 2.4. Definición de términos básicos | 32 |
| CAPÍTULO III..... | 34 |
| MARCO METODOLÓGICO | 34 |
| 3.1. Caracterización y contextualización de la investigación..... | 34 |

| | |
|--|-----------|
| 3.2. Hipótesis de investigación..... | 40 |
| 3.3. Variables de investigación..... | 40 |
| 3.4. Matriz de operacionalización de variables variables..... | 41 |
| 3.5. Población y muestra..... | 43 |
| 3.6. Unidad de análisis..... | 44 |
| 3.7. Métodos de investigación | 44 |
| 3.8. Tipo de investigación | 45 |
| 3.9. Diseño de la investigación..... | 45 |
| 3.10. Técnicas e instrumentos de recopilación de información..... | 46 |
| 3.11. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información..... | 47 |
| 3.12. Validez y confiabilidad..... | 48 |
| CAPÍTULO IV..... | 50 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 50 |
| 4.1. Resultados por dimensiones de las variables de estudio en el Pre-test..... | 50 |
| 4.2. Resultados por dimensiones de las variables de estudio en el Post-test..... | 53 |
| 4.3. Resultados totales de las variables de estudio en el Pre-test..... | 55 |
| 4.4. Resultados totales de las variables de estudio en el Post-test..... | 57 |
| 4.5. Prueba de hipótesis Post-test por dimensiones..... | 59 |
| 4.6. Prueba de hipótesis Pre-test totales..... | 63 |
| 4.7. Prueba de hipótesis Post-test totales..... | 65 |
| CONCLUSIONES..... | 67 |
| RECOMENDACIONES..... | 68 |
| LISTA DE REFERENCIAS..... | 69 |
| ANEXOS | 72 |

LISTA DE ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexo 1. Entrevista estructurada..... | 73 |
| Anexo 2. Fichas de investigación..... | 74 |
| Anexo 3. Test de matemática..... | 76 |
| Anexo 4. Validación del test | 81 |
| Anexo 5. Programa de la “Teoría de las Situaciones Didácticas para desarrollar Capacidades matemáticas..... | 87 |
| Anexo 6. Matriz de consistencia interna..... | 114 |
| Anexo 7. Ficha de observación..... | 116 |
| Anexo 8. Evidencias..... | 117 |

LISTA DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro 1. Resultados evaluación PISA 2015 | 1 |
| Cuadro 2. Matriz de operacionalización de variables | 41 |
| Cuadro 3. Población del primer año del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús” | 43 |
| Cuadro 4. Muestra de estudios | 43 |
| Cuadro 5. Técnicas e instrumentos de campo | 47 |
| Cuadro 6. Fiabilidad - Alfa de Cronbach | 49 |
| Cuadro 7. Resultados por dimensiones en el pre-test de los estudiantes del grupo experimental y control en el desarrollo de capacidades Matemáticas | 50 |
| Cuadro 8. Resultados por dimensiones en el post-test de los estudiantes del grupo experimental y control en el desarrollo de capacidades Matemáticas | 53 |
| Cuadro 9. Resultados totales en el pre-test de los estudiantes del grupo experimental y control en el desarrollo de las capacidades Matemáticas..... | 55 |
| Cuadro 10. Resultados totales en el post- test de los estudiantes del grupo experimental y control en el desarrollo de las capacidades Matemáticas | 57 |
| Cuadro 11. Prueba de hipótesis para la dimensión de matemática situaciones | 59 |
| Cuadro 12. Prueba de hipótesis para la dimensión de comunica y representa ideas matemáticas..... | 60 |
| Cuadro 13. Prueba de hipótesis para la dimensión de elabora y usa estrategias estadísticas de grupo..... | 61 |
| Cuadro 14. Prueba de hipótesis para la dimensión de razona y argumenta generando ideas matemáticas..... | 62 |
| Cuadro 15. Prueba de hipótesis pre test resultados totales | 63 |
| Cuadro 16. Prueba de hipótesis post-test resultados totales | 68 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Ubicación del centro de estudios superiores | 34 |
|---|----|

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la influencia de la Teoría de Situaciones Didácticas en el desarrollo de capacidades matemáticas en el contenido de números racionales, de los estudiantes del primer año de Computación e Informática y Comunicación del Instituto Superior de Educación Pública “Sagrado Corazón de Jesús” de Chiclayo, 2017. La hipótesis de investigación propuesta es: La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas influye significativamente en el desarrollo de capacidades matemáticas del contenido de números racionales, de los estudiantes del primer año de Computación e Informática del Instituto Superior de Educación Pública “Sagrado Corazón de Jesús” de Chiclayo ,2017. Para hacer efectiva la investigación, se diseñó una metodología de investigación de tipo aplicada cuasi experimental. Se aplicó el instrumento a 42 estudiantes de las especialidades de Comunicación y Computación e Informática en los momentos Pre y Post-Test a los grupos experimental y de control. Para el procesamiento de datos se utilizó la estadística descriptiva y la Prueba estadística “T” de Student, empleando el programa estadístico SPSS -V.22. Los resultados de la comparación del Post-test en los grupos de control y experimental muestran que los estudiantes del grupo experimental obtuvieron un mayor porcentaje (30 %), respecto a los estudiantes del grupo de control quienes lograron 4,5 % del nivel de **logro esperado**. Con la “T” de Student, obtuvimos P-valor de 0,023 menor que 0,05. Estos resultados confirmaron que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas influye significativamente en el desarrollo de capacidades matemáticas del contenido de números racionales, de los estudiantes del primer año de Computación e Informática del Instituto Superior Pedagógico de Educación Pública “Sagrado Corazón de Jesús” de Chiclayo.

Palabras clave: Situación didáctica, situación a-didáctica, contrato didáctico, capacidades Matemáticas.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the influence of the Theory of Didactic Situations in the development of mathematical capacities in the content of rational numbers of first year students of Computing and Computer Science and Communication of the Higher Institute of Public Education "Sagrado Corazon de Jesús" Chiclayo, 2017. The proposed research hypothesis is: The application of the Theory of Didactic Situations significantly influences the development of mathematical capacities of the content of rational numbers, first year students of Computing and Computer Science of the Higher Institute of Public Education "Sagrado Corazón de Jesús" Chiclayo, 2017. In order to make the research effective, it was designed a methodology of quasi experimental applied research. The instrument was applied to 42 students of the Communication and Computing and Computer Science specialties in two moments: Pre and Post-Test to the experimental and control groups. To process the data, the descriptive statistics and the "T" Student's statistical test were used, using the statistical program SPSS-V.22. The results of the comparison of the Post-test in the control and experimental groups show that the students of the experimental group obtained a higher percentage (30%), compared to the students of the control group who achieved 4.5% of the achievement level. With "T" Student's, we obtained a P-value of 0.023, less than 0.05. These results confirmed that the application of the Theory of Didactic Situations significantly influences the development of mathematical capacities of the content of rational numbers, of the first-year students of Computing and Computer Science of the Higher Pedagogical Institute of Public Education "Sagrado Corazón de Jesus" of Chiclayo.

Key words: Didactic situation, a-didactic situation, didactic contract, mathematical abilities.

INTRODUCCIÓN

La investigación se centró en la formación en el área de Matemática de los estudiantes del primer año de la Especialidad de Computación e Informática del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús de Chiclayo”, específicamente abordando la unidad de Números racionales, bajo un modelo didáctico basado en la Teoría de Situaciones Didácticas, cuyo objetivo fue determinar cómo incide la aplicación de este modelo en el aprendizaje de esta unidad para desarrollar las capacidades matemáticas, para lo cual consideramos como unidad de análisis a cada uno de los alumnos de la especialidad e Institución antes mencionada.

El punto de partida de la -investigación se sitúa en la problemática presentada en las últimas evaluaciones de la prueba PISA 2015, ocupando el Perú los últimos lugares en el área de Matemática, los bajos resultados de los estudiantes del décimo semestre de los Institutos Pedagógicos en la Evaluación Nacional al Egreso para determinar el nivel de logro en Matemática. demostrando déficits de aprendizaje en comprensión y en los conceptos básicos de alfabetización matemática, lo que dificulta sus estudios de formación superior así como el desarrollo de las habilidades necesarias para el desarrollo de un perfil de egreso en la línea del Marco del Buen Desempeño Docente, el bajo rendimiento académico de los profesores a nivel nacional en las evaluaciones diagnósticas destinadas a evaluar el aprendizaje de la Matemática que evidencian el estado crítico en que esta se encuentra, la deficiente preparación en el área de Matemática en educación secundaria y el alto porcentaje de estudiantes desaprobados en el primer año de educación superior en el área de Matemática.

Esto indica que las metodologías aplicadas en la enseñanza de la Matemática tanto en educación secundaria como en educación superior no están siendo las más adecuadas, una de las razones es que se trabaja todavía de manera tradicional, en la que se desarrollan los contenidos sin tener en cuenta el nivel heterogéneo en la que se encuentran los estudiantes.

La investigación resuelve un problema real porque se busca que los estudiantes desarrollen sus capacidades matemáticas, activan sus operaciones intelectuales cuando pongan en marcha las fases de las situaciones didácticas, ante una situación problemática.

Con esta investigación se beneficia a los estudiantes del primer año de la Especialidad de Computación e Informática del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús”, así mismo a los docentes que cuentan con una alternativa metodológica para abordar el contenido de números racionales.

Esta investigación es trascendente para la sociedad porque efectúa un aporte pedagógico a la didáctica de la Matemática en la Educación superior no Universitaria y que provoque en el alumno la participación activa en su proceso de aprendizaje y la motivación para el estudio de las Matemáticas, en especial de los números racionales.

La hipótesis de investigación es la siguiente: La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas influye significativamente en el desarrollo de capacidades matemáticas del contenido de números racionales, de los estudiantes del primer año de Computación e Informática del Instituto Superior Pedagógico de Educación Pública “Sagrado Corazón de Jesús” de Chiclayo ,2017.

Para comprobar dicha hipótesis se diseñó una metodología de investigación de tipo cuasi experimental. El proceso de investigación se inició con el diseño de los planes de sesiones de clase de acuerdo con la Teoría de las Situaciones Didácticas , en la segunda etapa se determinó a través de un Pre Test el nivel de logro de aprendizaje sobre números racionales alcanzado por el grupo de control y experimental al iniciar la unidad didáctica .La tercera etapa consistió en la aplicación de las sesiones de clase de acuerdo con la Teoría de Situaciones Didácticas al grupo experimental y al grupo control se desarrolló los contenidos de manera tradicional, para hacer efectivo el estudio, posteriormente se tomó un Post Test para determinar la diferencia de ambos grupos. En el análisis de los resultados que se obtuvieron, primero se aplicó la Estadística Descriptiva para determinar promedios y variabilidad de los resultados de los grupos

y posteriormente se aplicó la Prueba “T” de Student para hallar la diferencia de medias con el objetivo de comparar el nivel de logro de aprendizaje alcanzado por el grupo experimental con respecto al grupo control.

El informe de investigación se estructura en cuatro capítulos, donde el primer capítulo contiene el análisis del objeto de estudio en el contexto mundial, latinoamericano, nacional y de la institución educativa, justificación, delimitación y objetivos de la investigación; en el segundo capítulo se aborda los fundamentos teóricos de la investigación, y definición de términos ; el tercer capítulo contiene del marco metodológico de la investigación ; en el cuarto capítulo encontramos los resultados de la investigación. Al finalizar la investigación se formulan las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y los anexos en donde se amplía e ilustra algunos aspectos significativos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

A nivel de Latinoamérica, la Educación Básica en Matemática es una de las áreas más problemáticas en el Sector Educativo, por la cual muchas políticas educativas trabajan en el tema todavía con resultados pocos alentadores. La preocupación se da en que muchos de nuestros países de América tanto del norte como del sur que participaron en la prueba PISA 2015 (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes) aplicada por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) se encuentran debajo del promedio como se muestra en la siguiente tabla:

Cuadro 1.

Resultados evaluación PISA 2015

| País | Ciencia | Lectura | Matemáticas |
|--------------------|---------|---------|-------------|
| Singapore | 556 | 535 | 564 |
| Japan | 538 | 516 | 532 |
| Estonia | 534 | 519 | 520 |
| Chinese Taipei | 532 | 497 | 542 |
| Finland | 531 | 526 | 511 |
| Macao (China) | 529 | 509 | 544 |
| Canada | 528 | 527 | 516 |
| Viet Nam | 525 | 487 | 495 |
| Hong Kong (China) | 523 | 527 | 548 |
| B-S-J-G (China) | 518 | 494 | 531 |
| Korea | 516 | 517 | 524 |
| New Zealand | 513 | 509 | 495 |
| Slovenia | 513 | 505 | 510 |
| Australia | 510 | 503 | 494 |
| United Kingdom | 509 | 498 | 492 |
| Germany | 509 | 509 | 506 |
| Netherlands | 509 | 503 | 512 |
| Uruguay | 435 | 437 | 418 |
| Romania | 435 | 434 | 444 |
| Cyprus | 433 | 433 | 437 |
| Moldova | 428 | 416 | 420 |
| Albania | 427 | 405 | 413 |
| Turkey | 425 | 428 | 420 |
| Trinidadand Tobago | 425 | 427 | 417 |
| Thailand | 421 | 409 | 415 |
| Costa Rica | 420 | 427 | 400 |
| Qatar | 418 | 402 | 402 |
| Colombia | 416 | 425 | 390 |
| Mexico | 416 | 423 | 408 |
| Montenegro | 411 | 427 | 418 |
| Georgia | 411 | 401 | 404 |

| | | | |
|--------------------|-----|-----|-----|
| Jordan | 409 | 408 | 380 |
| Indonesia | 403 | 397 | 386 |
| Brazil | 401 | 407 | 377 |
| Peru | 397 | 398 | 387 |
| Lebanon | 386 | 347 | 396 |
| Tunisia | 386 | 347 | 396 |
| FYROM | 384 | 352 | 371 |
| Kosovo | 378 | 347 | 362 |
| Algeria | 376 | 350 | 360 |
| Dominican Republic | 332 | 358 | 328 |

Fuente: Resultados de Matemática PISA 2015

El Perú se ubica en el puesto 64 de un total de 70, un puesto mejor respecto a la prueba de 2012. Ese año, el país quedó en la última posición entre los 65 evaluados. En esta edición, se sumaron 5 países más, todos ubicados debajo de Perú.

En Ciencias, subió de 373 en 2012 a 397 puntos en 2015, es decir, 24 puntos más. Este ítem fue el que recibió el mayor énfasis en la prueba de 2015, por eso definió la posición de los países evaluados en el ranking.

En Matemática se subió de 368 a 387, es decir, 19 puntos, escalando al puesto 61 y superando así a Brasil. En este ítem, el Perú es el sexto país de la lista con la mejora más notable.

En base a la información obtenida en Matemática, podemos argumentar que los estudiantes del nivel de Educación Secundaria no están preparados para resolver problemas con contextos no familiares, justificar sus procedimientos de solución y reflexionar sobre sus resultados, están más orientados a resolver los problemas de forma mecánica, sin darle un sentido lógico a lo que están resolviendo.

Investigadores como San José, et al. (2007), revelan que la enseñanza de resolución de problemas se realiza por lo general mediante estrategias de transferencia, es decir que se resuelve y se explica un conjunto de problemas y después se pide a los estudiantes que resuelvan otros problemas análogos a los ejemplos trabajados. (pp. 538-561).

Por otro lado, los docentes de educación secundaria se rigen mucho a libros de texto, muchas veces porque la Institución educativa lo exige, y por lo general estos textos están sujetos a los principios tradicionales, donde se siguen procedimientos

rígidos y algorítmicos. La mayoría de los textos hablan muy poco de la resolución de problemas; es más, lo hacen de tal manera que no hay una secuencia didáctica que ayude a los docentes y a los propios alumnos a motivarse por aprender las matemáticas de una manera diferente a la tradicional. (Figueroa, 2013, p.1).

En los dos últimos años se han venido implementando la 1ra y 2da Evaluación Nacional al Egreso 2013 y 2014 a los IESP, con la finalidad de medir anualmente el nivel de logro de aprendizajes. La ENE consistió en la aplicación de cuatro pruebas de opción múltiple para determinar el nivel de logro de los estudiantes de Décimo semestre. Los resultados demuestran déficits de aprendizaje en comprensión y en los conceptos básicos de alfabetización matemática.

Esta problemática se observa también en el desarrollo de la Matemática en los Institutos Superiores pedagógicos del Perú, es así que de acuerdo a un sondeo inicial a estudiantes y profesores del Instituto Superior Pedagógico “Sagrado Corazón de Jesús” de la ciudad de Chiclayo sobre la enseñanza aprendizaje de la Matemática, indicaron que uno de los componentes más problemáticos en el área de Matemática se da en los contenidos de números racionales.

Indagando más sobre el problema, mediante una entrevista (Anexo 01) a 5 profesores de la especialidad de Matemática de la Institución, 4 profesores aceptaron que en el desarrollo del curso de Matemática los estudiantes del primer año presentan dificultades al resolver ejercicios y problemas relacionados a los números racionales, hecho que repercute en el bajo rendimiento en dicha asignatura, presentándose un alto porcentaje de desaprobados al final de cada ciclo. En este contexto se plantea el reto de aplicar el modelo didáctico de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau que nos permitirá el desarrollo de las capacidades Matemáticas, para mejorar el desempeño de los estudiantes hasta alcanzar los niveles mínimos exigibles

en el progreso del aprendizaje de las competencias matemáticas, especialmente en la competencia “actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad”

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema de Investigación

¿Cómo influye la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas para el desarrollo de capacidades matemáticas en el contenido de números racionales, de los estudiantes de Computación e Informática y Comunicación del primer año del Instituto Superior de Educación Pública “Sagrado Corazón de Jesús” de Chiclayo, ¿2017?

1.3 Justificación de la investigación

1.3.1 Teórica

Proponemos aplicar el modelo de las situaciones didácticas de Guy Brousseau que se justifican por las siguientes razones: Mejorar las necesidades de aprendizaje de los estudiantes en el contenido de números racionales, lograr su óptima inserción en el primer año de formación inicial docente, revertir los bajos niveles de logros de aprendizajes, una mejor inserción al ámbito académico, que le permita mantenerse en la carrera; y permita al estudiante aprender desde una metodología basada en un enfoque por competencias, que podría replicar en el momento de su práctica y ejercicio docente.

1.3.2 Práctica

La presente investigación resuelve un problema real porque se busca que los estudiantes desarrollen sus capacidades matemáticas desde un enfoque por competencias. Así, los estudiantes activan sus operaciones intelectuales cuando pongan en marcha las fases de las situaciones didácticas, ante una situación problemática.

Con esta investigación se beneficia a los estudiantes del primer año de la Especialidad de Computación e Informática del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús”, así mismo a los docentes, cuentan con una alternativa metodológica para abordar el contenido de números racionales en la Competencia “Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad” mediante la estrategia de las situaciones Didácticas de Guy Brousseau.

1.3.2 Metodológica

Esta investigación es trascendente para la sociedad porque efectúa un aporte pedagógico a la didáctica de la Matemática en la educación superior no Universitaria y que provoque en el alumno la participación activa en su proceso de aprendizaje y la motivación para el estudio de las matemáticas, en especial de los números racionales. Es por ello que consideramos como modelo didáctico, la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) de Brousseau, para proponer una situación didáctica que permita establecer un ambiente propicio, donde se pueda conectar los contenidos con los intereses de los estudiantes.

1.4 Delimitación de la investigación

1.4.1 Epistemológica

El tipo de investigación es experimental, diseño cuasi experimental. En ese sentido este tipo de investigación se ubica en el paradigma positivista o conocido también como paradigma cuantitativo, empírico-analítico, racionalista, realista, es el paradigma dominante en algunas comunidades científicas. La posición epistemológica central del Positivismo es que la realidad está dada y que puede ser conocida de manera exacta, precisa por el sujeto cognoscente mediante procesos de verificación y experimentación y en donde el análisis y procesamiento de datos se realiza utilizando la estadística como método que garantiza la medición de los datos.

El investigador de la presente investigación asume lo que sostiene Gutiérrez (1996): “... los positivistas buscan los hechos o causas de los fenómenos sociales con independencia de los estados subjetivos de los individuos” (p.14).

Lo que sostiene Gutiérrez es delimitar epistemológicamente entre la realidad objetiva y la subjetiva la cual concuerda con la investigación realizada, en el sentido de que se buscó aplicar la teoría de Situaciones Didácticas para el Desarrollo de Capacidades Matemáticas, es decir la teoría es independiente de lo que piense el investigador. Esta se emplea tal como es la teoría para desarrollar en forma precisa y demostrable las capacidades matemáticas en la muestra seleccionada.

Dobles, Zúñiga y García (1998) señala: “...el positivismo se caracteriza porque el sujeto y objeto de conocimiento son independientes: se plantea como principio la neutralidad valorativa” (p.32). Esto es: que el investigador se ubique en una posición neutral con respecto a las consecuencias de sus investigaciones, por ello este trabajo de investigación es neutral en sus resultados, no presenta ninguna interpretación subjetiva, lo cual se puede comprobar a través del pre y post test aplicado.

1.4.2 Espacial

La investigación se desarrolla en el I.S.E.P. “Sagrado Corazón de Jesús”, se encuentra ubicado en la parte sur del distrito José Leonardo Ortiz, provincia Chiclayo, región Lambayeque, a una altitud de 40 m.s.n.m., se encuentra rodeado de numerosas instituciones educativas de nivel inicial, primario y secundario, cuenta con una vasta zona de influencia, no sólo en la provincia de Chiclayo, sino en toda la región Lambayeque. Sus modernas instalaciones se encuentran en la calle Cahuide N° 427, con un área aproximada de diez mil metros cuadrados. Pertenece administrativamente a la Gerencia Regional de Educación Lambayeque.

1.4.3 Temporal

La investigación tuvo una duración de 11 meses, se desarrolló en el área de Matemática, con los estudiantes del primer año del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús” de Chiclayo.

1.5 Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivo general

Determinar la influencia de la Teoría de Situaciones Didácticas para el desarrollo de capacidades matemáticas en el contenido de números racionales, de los estudiantes del primer año de Computación e Informática y Comunicación del Instituto Superior de Educación Pública “Sagrado Corazón de Jesús” de Chiclayo,2017.

1.5.2 Objetivos específicos

- a. Establecer mediante un Pre - Test el nivel de logro de aprendizajes de números racionales en los alumnos del primer año de las Especialidades de Computación e Informática y Comunicación del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús” antes de que se aplique la teoría de Situaciones Didácticas.
- b. Aplicar los planes de sesiones de clase basados en la Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau para mejorar el aprendizaje de números racionales en los alumnos de la muestra (Grupo Experimental).
- c. Precisar mediante un Post - Test el nivel de logro de aprendizajes de los números racionales en los alumnos del primer año de las Especialidades de Computación e Informática y Comunicación del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús” después de ejecutar los planes de las sesiones de clase.
- d. Comparar los resultados de los grupos Experimental y Control, utilizando la estadística descriptiva y el estadístico de la Prueba T de Student.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

En la bibliografía referida a las variables de estudio, se ha utilizado los siguientes trabajos de investigación.

2.1.1 Nivel Internacional

Friz, et al, (2008), en la investigación desarrollada en Chillán, Chile, sobre “Propuestas didáctica para el desarrollo de competencias matemáticas en fracciones” tiene como propósito trabajar las fracciones como contenido para proponer situaciones didácticas planificadas, ejecutadas y evaluadas en estudiantes de quinto grado del nivel básico. En las conclusiones indican que:

Las situaciones didácticas han sido elaboradas desde un enfoque multidisciplinar... lo que ofrece una respuesta más integradora de la enseñanza de las fracciones. Las situaciones han sidoprobadas en la práctica, por lo que las respuestas que suponemos podrían dar los alumnos se basan en estas experiencias. Con ello, no queremos desestimar la incertidumbre propia de una situación de aprendizaje que siempre va a estar mediada por el contexto en que ocurre. El marcoconceptual que hemos empleado proviene de la investigación en fracciones como objeto de conocimiento matemático y de las teorías socio-constructivistas del aprendizaje, destacando el rol activo del alumno y el rol mediador del profesorado. (p. 98).

El autor incide en las bases teóricas que sostienen la investigación para el desarrollo de las capacidades matemáticas. Esta investigación permitió la planeación de la investigación a partir de supuestos teóricos de situaciones didácticas como base para el desarrollo de la matemática.

2.1.2 Nivel Nacional

Figueroa, (2013) desarrolló una investigación en la Universidad Católica del Perú denominado “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. El trabajo busca detallar un proceso centrado para elaborar, aplicar y analizar resultados de la secuencia didáctica que se orienta a la estimulación y desarrollo de capacidades para la resolución de problemas de ecuaciones lineales de dos variables.

El trabajo pedagógico tuvo como sustento teórico la teoría de situaciones didácticas de Brousseau donde los estudiantes pasaron por los procesos de “situaciones de acción, formulación y validación, al resolver problemas relacionados con sistema de ecuaciones lineales con dos variables” (p.4). En las conclusiones indica que:

“Un 73% de los alumnos presentaban serias dificultades para resolver problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables.” (p. 151).

“El haber trabajado esta propuesta didáctica con problemas contextualizados contribuyó notablemente al aprendizaje de este objeto matemático; estas dificultades fueron disminuyendo conforme avanzaban las actividades.” (p. 151).

La creación de problemas cuya solución se obtenga resolviendo un sistema de ecuaciones lineales dado, es una actividad que contribuye a estimular la habilidad de resolver problemas que involucren sistemas de ecuaciones. A pesar de no ser usual, la actividad es asumida con entusiasmo por los estudiantes. (p. 154).

La autora incide en el proceso de las categorías de la teoría de situaciones didácticas que aplicadas adecuadamente permite que el estudiante tenga un desarrollo autónomo en el planteamiento hasta la solución de problemas. Esta investigación facilitó la planeación de un trabajo para que el estudiante sea el protagonista de su aprendizaje.

Núñez, (2012) en su trabajo de investigación desarrollado en la Universidad Católica del Perú denominado “La resolución de problemas con inecuaciones cuadráticas. Una propuesta en el marco de la teoría de situaciones didácticas”. El trabajo busca resarcir dificultades de comprensión en el proceso de resolución de inecuaciones cuadráticas a través de los procesos de elaborar, aplicar y analizar resultados en la secuencia didáctica.

En las conclusiones indican que:

Se notó que en general inician su presentación con la resolución algebraica de la inecuación cuadrática, detallan los pasos a seguir; algunos hacen una explicación gráfica para resolver inecuaciones cuadráticas pero no utilizan problemas contextualizados que se traduzcan en Inecuaciones Cuadráticas. p.127).

Se observan limitaciones para resolver ecuaciones cuadráticas, especialmente en aquellas con trinomio cuadrático no factorizable en R. (p. 128).

Los análisis en sus tres componentes sirvieron para estructurar la secuencia didáctica, incluyendo en la resolución de Inecuaciones Cuadráticas procesos algebraicos, procesos gráficos y aplicación a problemas contextualizados. (p. 128).

En base a los resultados de la experimentación, se ha evaluado positivamente la implementación de esta propuesta para la resolución de problemas con inecuaciones cuadráticas; su aplicación contribuyó a lograr la comprensión de los procesos de resolución de inecuaciones cuadráticas en el marco de problemas que requieren el uso de este objeto matemático y permitió atenuar las dificultades identificadas por algunos investigadores.

El autor incide en los procesos que sigue la teoría de situaciones didácticas en el papel que cumple en la resolución de problemas. Esta investigación permitió la planeación de un trabajo donde los estudiantes son los protagonistas de su aprendizaje.

2.1.3 Nivel Local

Gonzales y Dávila, (2014) en su investigación desarrollada en la Universidad César Vallejo – Filial Chiclayo denominada “Programa lúdico y aprendizajes matemáticos en el organizador números relacionales y operacionales”; la investigación buscó demostrar que un programa que incluye actividades lúdicas desarrolla las capacidades de matemática relacionado con la resolución de problemas. La investigación es de tipo cuasi experimental. En las conclusiones las autoras indica que:

En la aplicación de un programa lúdico para mejorar los aprendizajes matemáticos en resolución de problemas de los estudiantes ... se usaron las estrategias adecuadas. El post test [reflejó] un resultado de 82.7% que es significativo, señalando así la efectividad que obtuvo el programa en el grupo experimental.

Las autoras indican que el estímulo fue acertado para desarrollar las capacidades matemáticas de resolución de problemas dando buenos resultados porcentuales. Esta investigación sirvió de base para la planeación de un estímulo centrado en la teoría de Guy Brousseau para desarrollar las capacidades matemáticas en la muestra seleccionada.

2.2 Marco epistemológico

Si bien se ha establecido epistemológicamente que la presente tesis está orientada por el paradigma positivista, es claro que el marco epistemológico implica tener como bases teóricas principales al racionalismo y al empirismo.

El método hipotético-deductivo es una herencia del positivismo y el racionalismo en la investigación cuantitativa. En ese sentido, y para la tesis concluida, Ibañez y Castillo (2012) y Hernández, et .al (2010) afirman que el método hipotético-deductivo es un legado del positivismo lógico y del racionalismo crítico. Por ello esta investigación se basa en leyes universales, por supuesto que la ley se deriva de especulaciones y conjeturas, más que en observaciones inductivistas. En ese sentido los autores tienen razón, ya que las observaciones inductivistas son propias de la investigación cualitativa, de lo particular a lo general, en cambio el presente trabajo parte de lo general a lo particular, buscando la generalización de la muestra de estudio a la población.

El método deductivo aplicado para este tipo de investigación desarrollado sirve para plantear hipótesis las cuales explicarían para este caso que si se aplica la teoría de situaciones didácticas influye significativamente en el desarrollo de capacidades matemáticas en la muestra seleccionada. Esta hipótesis de investigación debe someterse a una prueba. Por ello el pre y pos test se aplica en una lógica racionalista (teoría racionalista) a partir de los cuales se pretende explicar y predecir hechos de relaciones de causa-efecto, variable independiente y variable dependiente, en una realidad objetiva (desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes que conforman la muestra).

Si bien en la presente investigación se ha utilizado el método lógico-matemático para explicar los razonamientos, el empirismo como teoría sirve para confirmar cuando ello es posible. En ese sentido Ibañez y Castillo (2012), sostienen que el empirismo como ciencia sostiene que el conocimiento solamente puede ser producto de la experiencia.

Bajo el concepto más puro en sus principios, el positivismo no admite como conocimientos validos científicamente sino los que proceden de la experiencia, rechazando, por tanto, toda noción a priori y todo concepto universal y absoluto. Por ello, al seguir los pasos del método científico en donde aparecen la hipótesis, ya descrita, se realiza la experiencia mediante la aplicación de las pruebas. Las cuales, de acuerdo a su momento, pre y post test, arrojan determinados datos que son medibles, observables, verificables. Finalmente, a las conclusiones generales se llega a partir de las premisas específicas y particulares. Para el empirismo, tomando la relación sujeto-objeto, como investigador de la presente tesis he seguido el proceso de observación de los hechos para su registro, clasificación y el estudio de los hechos producidos por la muestra. La derivación inductiva que parte de hechos o resultados obtenidos y que permite llegar a una generalización, y finalmente la contrastación de la hipótesis planteada en la tesis que he realizado.

2.3. Marco teórico-científico

En este trabajo de investigación la componente didáctica tiene una relevancia especial por lo que consideramos adecuado utilizar la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau (1986).

La Teoría de Situaciones Didácticas que fue concebida específicamente para el campo de la didáctica de la Matemática se presenta en la actualidad como un instrumento científico que nos permite diseñar secuencias de clase con el fin de disponer de un medio para generar la construcción del conocimiento matemático. Esta teoría sostiene que el conocimiento matemático se va constituyendo a partir de la interacción del estudiante con situaciones problemáticas, quien va poniendo a prueba sus propios conocimientos, va modificándolos, rechazándolo o produciendo otros nuevos a partir de la interpretación de los resultados de sus acciones.

Partiendo de la idea central de esta teoría, que cada conocimiento matemático se puede caracterizar por una o más situaciones o problemas (situación fundamental), donde el conocimiento que queremos enseñar se presente como la solución apropiada a la situación problemática, es que proponemos un conjunto de situaciones problemáticas secuenciadas con la finalidad de estimular y generar el conocimiento de los números racionales, su proceso de resolución y su aplicación en problemas que requieren el uso de este objeto matemático.

Para el diseño de esas actividades el docente cumple un rol principal: cuidando en seleccionar o crear todas las situaciones posibles que hagan funcionar el conocimiento que queremos enseñar; pronosticando los resultados que sean accesible a los estudiantes; que responda al sujeto, que lo haga interactuar y que éste asuma la responsabilidad de construir su aprendizaje.

Para la construcción de estos aprendizajes se conciben momentos, donde el alumno se enfrenta solo a la resolución del problema, sin la intervención del profesor, tales momentos o procesos son la sucesión de situaciones de acción, formulación y validación. En estas situaciones la intervención del profesor se limita a dar orientaciones para centrar al estudiante en las actividades que debe realizar y para encontrar la solución al problema.

2.3.1 Teoría de situaciones didácticas de Guy Brousseau (TSD)

En la década de los 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.

Según Panizza (2004) “Se trata de una teoría de la enseñanza, 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” (p.60).

Es así que, esta teoría permite diseñar y explorar un conjunto de secuencias de clase, concebidas por el profesor, con el fin de disponer de un medio para realizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de un conocimiento nuevo.

La teoría de Situaciones Didácticas está sustentada en una concepción constructivista, en el sentido Piagetano del aprendizaje, concepción que es caracterizada por Brousseau (2007): “El alumno aprende adaptándose a un medio 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” (p.30).

En ese sentido, el aprendizaje por adaptación es producto de la interacción del sujeto con el medio o situaciones problemáticas, sin la intervención del profesor, logrando que el alumno desarrolle sus propias producciones matemáticas. Es muy importante tener en cuenta esta concepción de aprendizaje para el diseño de las actividades didácticas, ya que servirá para que el profesor diseñe el medio con la intención de que el estudiante adquiriera un conocimiento matemático. Bajo estos aspectos, el profesor debe proponer a los alumnos situaciones matemáticas reales que ellos puedan vivir, y que provoquen la emergencia de auténticos problemas matemáticos. (Figuerola, 2013, p.9).

2.3.1.1. Tipos de interacciones con el medio

La relación del estudiante con el medio se clasifica en tres grandes dimensiones: el intercambio de información sin lenguaje o no codificadas (acciones y decisiones), intercambio de información codificada a través de un lenguaje (formulación) y intercambio de juicios (validación), (Brousseau, 2007, p. 23).

Situación de acción. Se considera una situación a-didáctica donde el estudiante sin el apoyo del docente acciona sobre el problema. Para ello utiliza sus saberes previos analiza resultados, acepta o rechaza modelos o estrategias para solucionarlo enjuicia el resultado de la acción hasta lograr que se aprenda de un método resolutivo. Una óptima situación de acción debe lograr que el estudiante enjuicie los resultados de su accionar sin la intervención del docente gracias a una retroacción dado por el medio de situación. (Chevallard, 2005, p. 236).

La situación de formulación. En esta situación el estudiante intercambia información con varias o alguna persona determinada. Se considera como situación a-didáctica de comunicación. Este intercambio de información se da a través de los mensajes orales o escritos con simbología matemática para generar un modelo determinado. Un estudiante (o grupo de estudiantes) formula de manera explícita mensajes dirigidos a otros estudiantes (o grupo de estudiantes) receptor que comprende mensajes y actuación (con un medio simbólico o material) con bases de conocimiento en el contenido del mensaje). (Panizza, 2006, p.24).

La situación de validación. En esta situación a-didáctica el estudiante debe demostrar que el modelo seleccionado o generado tiene validez. “El alumno no sólo tiene que comunicar una información, sino que también tiene que afirmar que lo que dice es verdadero en un sistema determinado, sostener su opinión o presentar una demostración”. (Brousseau, 2007, p.23). El estudiante emisor es proponente y el estudiante receptor es oponente. Ambos tienen contenidos necesarios para discutir y ayudar a buscar la verdad. El estudiante proponente tiene que probar la pertinencia y exactitud del modelo seleccionado para determinar si es posible una validación. El estudiante oponente pide explicación o rechaza aquello que no está conforme. (Figuroa, 2013, p. 13).

Institucionalización. En esta fase se formaliza un saber matemático generado por un estudiante y el conocimiento cultural. En esta situación se sacan conclusiones, se recapitula, sistematiza y vincula lo producido por los estudiantes en las secuencias didácticas. En este sentido, los roles fundamentales del maestro se dirigen a la devolución que el docente pone al estudiante en la situación pseudo a-didáctica o simplemente a-didáctica. En esta fase se conceptúa las producciones o relaciones libres del estudiante con el conocimiento científico o cultural y con la propuesta didáctica (Panizza, 2006, p. 70).

Fase de evaluación. Es el planteamiento de una secuencia nueva articulada con los contenidos tratados de la secuencia de unidad didáctica y la planificación anual. En este proceso se realiza la coevaluación de pares y la autoevaluación del estudiante. En este sentido el aprendizaje y la evaluación se presentan como procesos recursivos. (Ministerio de Educación, 2015, p. 71).

2.3.2. Contrato Didáctico

Es un sistema de obligaciones recíprocas entre profesor y alumno referentes al conocimiento matemático que se busca enseñar. Comprende un conjunto de comportamientos que el profesor espera del alumno y comportamientos que el alumno espera del profesor, que regula el funcionamiento de la clase definiendo los roles y la repartición de tareas.

Sadovsky (2005) señala que:

Es 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, en el que, a raíz del trabajo en clase con respecto a cierto objeto matemático, se negocian significados, se transmiten expectativas mutuas, se sugieren o se infieren modos de hacer, se comunican o se interpretan normas matemáticas, es el contrato didáctico. (p.11)

Arboleda (2012) afirma:

En el marco de la situación didáctica planteada por Brousseau , aparece un concepto fundamental denominado el contrato didáctico. Este surge en un contexto empírico donde se buscan explicar las causas del fracaso escolar en algunos estudiantes (Sarrazi, 1995.p87-85). Este concepto según el autor explica “la repartición explícita o implícita de las responsabilidades de docentes y estudiantes en una situación de enseñanza- aprendizaje.” (Brousseau,1978, p. 1-5). Por otra parte, se considera al contrato como la posibilidad de ser un dispositivo científico de la didáctica para cumplir el propósito social que esta tiene. Por eso Brousseau señala que “el contrato didáctico contribuye a legitimar el proyecto científico de la didáctica como un aporte explicativo más a su proyecto social”(87).Según Brousseau , en el contrato didáctico se evidencia una serie de fenómenos presentes en la mayoría de las situaciones didácticas y que obligarán a su comprensión (p.25) .

Una característica del contrato didáctico es que en una situación didáctica no existe un solo contrato, sino que éste es múltiple. Siempre se necesitarán varios contratos. Esto indica que la relación enseñanza -aprendizaje -saber, al ser producto de la interacción social no escapa a los acontecimientos que permiten el funcionamiento social. Se necesita, entonces,

que se presenten las rupturas que van a obligar a la celebración de nuevos contratos para normalizar la secuencia didáctica.

El interés por el concepto tratado conduce a otro autor que hace un aporte importante a la comprensión del contrato didáctico, es el Francés Bernard Sarrazy. Para este teórico, el Contrato Didáctico tiene como origen dos contextos: de un lado, un contexto empírico donde los trabajos investigados dan cuenta del caso Gael, registrado por Brousseau. Así, los teóricos observan cómo un estudiante concede todos sus esfuerzos para que el docente sea quien piense por él. Es decir, no hay un compromiso del mismo estudiante con su aprendizaje. Así, surge de la práctica el deseo de investigar el fenómeno que se les presenta a los investigadores.

El otro origen del Contrato Didáctico es el contexto epistemológico, Sarrazy enuncia que el concepto viene a reemplazar las investigaciones sociológicas emprendidas desde la Sociología de la Educación y muestra la pertinencia de la naciente didáctica. Esto presupone una ruptura frontal con los modelos explicativos dominantes en la sociología de la Educación. Por ello, en el contrato didáctico el aprendizaje emerge como una ruptura, lo que obliga a múltiples y variados contratos para poder avanzar en la construcción del conocimiento. Creemos que a esto se refiere Sarrazy cuando plantea: “de hecho el contrato didáctico va a descansar no sobre el buen funcionamiento del contrato como en sus rupturas”. (1995,94).

El contrato didáctico dentro de la Teoría de Situaciones didácticas no se reduce únicamente a las reglas de las situaciones en las que el docente actúa sobre el sistema alumno -situación didáctica-conocimiento de igual manera como el estudiante actúa en la situación didáctica. Esto supone una construcción de modelos que conduce a contradicciones que se expresan en la realidad por medio de paradojas. El docente no puede anticipar o decir con antelación lo que el educando deberá hacer frente a un problema matemático, de lo contrario le quita la posibilidad, de accionar, con el medio adquiriendo el conocimiento correspondiente. Tampoco es posible el compromiso certero del profesoren hacer que se

produzca un conocimiento, sin embargo, la ilusión de que hay un contrato es indispensable para que la relación sea posible y eventualmente tenga éxito. Es decir, tanto el docente como el alumno se hacen una idea de lo que la otra parte espera, y aún más de lo que uno piensa de lo que el otro piensa. Surge así la intervención mediante la devolución de la parte a-didáctica en la Teoría de Situaciones a través de la institucionalización. No explicitar el saber a enseñar no hace posible pactar un contrato didáctico entre el educador y el educando. El alumno indefectiblemente ignora a donde se lo quiere llevar y cómo será el proceso, por lo tanto, es necesario que acepte ignorarlos. El profesor no puede explicitar lo que quiere que el alumno haga, peor aún dictar sus decisiones, de lo contrario el educador renunciaría a la producción propia del alumno. Aprender no consiste en ejecutar órdenes ni copiar resultados de situaciones problemas. Es importante la producción del conocimiento de forma autónoma por parte del educando en la situación didáctica, los conocimientos avanzan enmascarados mostrándose en la medida que sea necesario su validación con el consiguiente ordenamiento del espacio didáctico.

Algunos efectos del contrato didáctico según la Teoría de Situaciones

Los efectos del contrato didáctico son: Efecto Topaze, Efecto Jourdain y Efecto Bloom. Así, éstos van a ser las respuestas que da el docente al estudiante y la forma como le valida o invalida sus respuestas en una situación didáctica planteada. En el efecto Topaze, el estudiante llega a la respuesta de un problema no con su propia respuesta, sino con los medios y la conducción del docente. En el efecto Jourdain, el docente valida respuestas incorrectas del estudiante con el propósito de no desilusionarle. El efecto Bloom, consiste en el uso abusivo de las analogías que aplica el docente para proponerle una situación didáctica al aprendiz y permitirle que aprenda.

El efecto Topaze y el control de la incertidumbre

El autor identifica este efecto como aquella circunstancia en la cual el estudiante llega a la solución del problema, pero no valiéndose de sus propios medios sino porque el docente asume la resolución del problema. El profesor asume la resolución frente al fracaso del educando en la resolución del problema o bien al uso de errores muy considerables. El docente transparenta el proceso de resolución haciendo evidente la codificación didáctica. Por ejemplo, si a un estudiante se le solicita demostrar el cuadrado de un binomio y se le pregunta: ¿Por qué no usas un cuadrado para demostrarlo?, al final el alumno llega a la demostración, pero no ha sido por sus propios medios, sino porque el profesor le explicitó o transparentó cual es la decodificación didáctica, es por eso que el docente asume la resolución del problema y no el estudiante. Con ese tipo de pregunta el problema ha cambiado por completo. Ante los repetidos fracasos el educador reduce considerablemente las condiciones de negociación. Puede suceder el derrumbe por completo de la situación didáctica mediante una orden clara y explícita para la resolución del problema. En el ejemplo anterior sería: “dibujar un cuadrado que cada lado represente una suma de dos medidas cualquiera o sea un binomio”. Las respuestas de los alumnos están previamente determinadas por el profesor quien selecciona preguntas que puedan provocarlas. Estamos frente al efecto Topaze cuando el docente cambia por interrogantes cada vez más fáciles para obtener el máximo de significación para la mayor cantidad de estudiantes posibles y en consecuencia desaparece el conocimiento en construcción por completo. El sentido de las preguntas es absoluta responsabilidad del educador y de igual modo la implementación de la situación fundamental, recordemos que será aquella que resulte más adecuada para un conocimiento determinado, ambas son en la actualidad objeto de estudio de activas investigaciones teóricas como de ingeniería didáctica. El efecto Topaze puede ser observado en otras situaciones de enseñanza y aprendizaje no solamente en Matemática. Si

consideramos un dictado de palabras en una clase de Lengua en la cual el profesor no puede aceptar errores demasiado burdos, el efecto Topaze se produce al explicitar la regla de ortografía o de construcción gramatical y el docente sugiere la respuesta disimulada. Por ejemplo: “el zorro salió corriendo del gallinero”, con ese esfuerzo de marcar la zeta y el acento de la palabra aguda el problema cambia definitivamente se transparenta la regla ortográfica y se decodifica la situación problemática.

El efecto Jourdan o el malentendido fundamental

Este efecto consiste en la actitud que asume el docente cuando un estudiante da una respuesta incorrecta, y para no desilusionarlo o evitar el debate del conocimiento con el alumno comprobando su fracaso admite como correcta la respuesta del alumno.

Los deslizamientos metacognitivos y meta didácticos, la permeabilidad didáctica Consiste en la actitud que tiene el profesor frente al fracaso de la situación de enseñanza y se produce una justificación para continuar su acción, ya no sobre el problema en sí sino en sus propias explicaciones. Se produce un deslizamiento desde el objeto de estudio hacia sus medios heurísticos. Existe un reemplazo del objeto de enseñanza por otro. Es frecuente que el proceso se repita produciendo deslizamientos consecutivos. Un ejemplo de este efecto sería cuando frente al fracaso de una situación de enseñanza el docente analiza y explica la lógica del fracaso dando un pequeño curso de lógica simbólica, cuando ésta no era el objeto de estudio.

El uso abusivo de la analogía

La analogía es una muy buena herramienta heurística cuando se utiliza adecuadamente, ahora bien, su uso no puede suplantar el estudio de una situación compleja.

El abuso hace referencia a la producción de efectos Topaze y significa que frente al fracaso de la situación de enseñanza se transparenta la situación problemática mediante analogías más explícitas y similares entre ellas mismas. La consecución de analogías evidencia la

correlación de la similitud de los diferentes ejemplos, por lo tanto, frente a esta situación el problema cambia y los educandos saben, aunque el profesor lo disimule que el nuevo problema se parece al anterior. Los alumnos pueden reconocer indicios tal vez totalmente exógenos y no controlados de la situación de acción original. Este efecto compromete la devolución por parte del estudiante, es decir no se responsabiliza del compromiso en la resolución del problema, sino que encuentra la solución mediante el reconocimiento de una excesiva carga de indicios.

El envejecimiento de las situaciones de enseñanza

Este efecto se produce cuando el educador reproduce la situación didáctica en un nuevo grupo de alumnos obteniendo peores resultados. El profesor se encuentra con dificultades en la situación de enseñanza y experimenta la necesidad de cambiar de manera frecuente los ejercicios para evitar el posible envejecimiento. Las clases donde hay una exposición seguida de ejercitación envejecen más lentamente que aquellas en las cuales existe interacción docente – alumno.

2.3.3. Teoría de la Transposición Didáctica

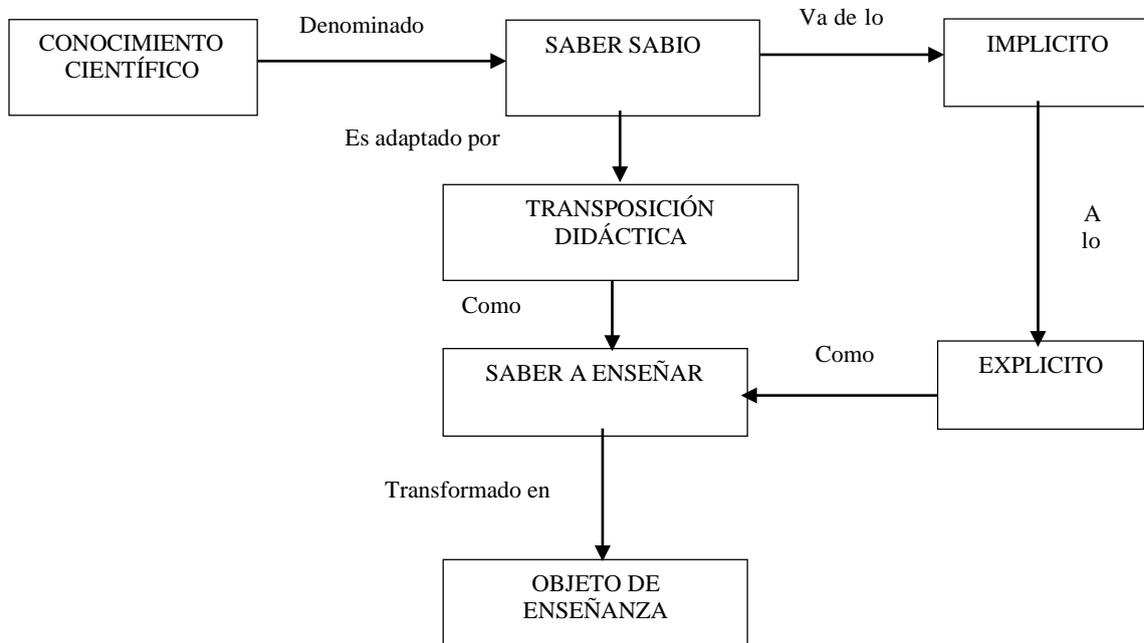
Arboleda (2012) afirma:

Esta noción teórica surge de las investigaciones de Yves Chavellard en 1980. Tiene como propósito explicar los cambios que sufren los saberes producto de la ciencia al ser llevados con fines didácticos al aula de clase . Es decir, se trata de comprender que los conocimientos y saberes que se producen en otras instancias lejanas a la escuela (campo de la ciencia) necesitan ser ajustados para hacerlos digeribles en una situación didáctica. (p.26)

La transposición didáctica es “el paso del saber sabio al saber enseñado” (Chavellard, 1991, p.16). En ese paso del saber que nace con otras pretensiones dentro de la ciencia y su posterior arribo a espacios didácticos, se presentan transformaciones y conflictos. Por ende, los sujetos de la situación didáctica se verán obligados a instalar diversos contratos. Tejada, et, al, (2014). Afirman:

La Transposición Didáctica concibe como un proceso de transformación de un contenido de la ciencia, denominado saber sabio (saber científico) a una versión adaptada y comprensible para la enseñanza, denominado saber a enseñar (saber enseñado), el proceso de transformación hace que el saber científico sufre un conjunto de transformaciones hasta hacerse objeto de enseñanza, según las previsiones curriculares, edad de los alumnos, contextos de aprendizaje. (p.84)

La transposición didáctica se muestra en el siguiente gráfico:



El saber sabio (conceptos, definiciones, propiedades, teoremas, demostraciones) es reconocido, cultivado y desarrollado por una comunidad científica, este saber no es enseñable bajo esta forma. Se requiere mecanismos de adaptación a un discurso didáctico, para que sea entendible, y se convierta en objeto de aprendizaje. Una vez hecho este tratamiento: el saber enseñar es diferente del saber sabio, pues éste le sirve de referencia y es diferente a la significación original ya que para introducirlo a la enseñanza se han incorporado una serie de conceptos que lo estructuran para hacerlo comprensible en la escuela.

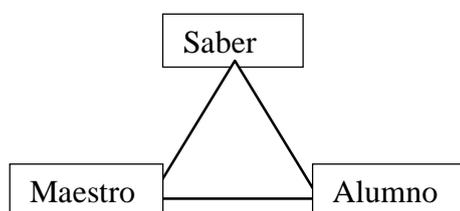
Podemos convenir que un primer nivel de transposición didáctica lo hacen los editores de libros, pues en los libros con fines de enseñanza ya no está el conocimiento científico tal como lo ha estructurado su creador. Ya sufre adaptaciones, fragmentaciones, ciertas contextualizaciones. Un segundo nivel de transformación didáctica es la que realiza el

docente para adaptar el contenido de aprendizaje al contexto específico de los alumnos con los cuales se va a desarrollar la clase.

Se llama “transposición didáctica” al conjunto de todo cuanto concierne a la transformación del saber en “saber a enseñar”. Esta transformación no sólo está determinada por las decisiones, preferencias o expectativas del maestro, sino también por el currículo, las expectativas sociales y/o de los padres, las exigencias y/o necesidades de los alumnos. El saber enseñado no coincide con el saber aprendido, esto por varios motivos entre los cuales están: los obstáculos al aprendizaje, y el hecho que de los procesos de enseñanza y de aprendizaje son una parte de la vasta problemática de la comunicación, por ejemplo, se sabe muy bien que no hay coincidencia entre el mensaje emitido y el mensaje recibido. Forma parte de esta misma problemática toda la teoría de la ingeniería didáctica que se puede, en primera instancia, pensar como la organización metodológica a la cual el maestro recurre para encontrar la forma para que se aprenda el saber enseñado.

2.3.4. Triángulo Didáctico

De acuerdo con la didáctica de matemáticas francesa, el proyecto de la escuela tiene como cuestión central la comunicación de saberes. Así, según sus postulados, la que ahí se establece es una relación entre el profesor y los alumnos alrededor de un cierto objeto de saber (Avila,2001, p.7). El siguiente esquema, hoy bien conocido, resume esta relación ternaria:



Chevallard reconoce en este triángulo un esquematismo tosco, pero a la vez encuentra en él una virtud: la distancia que establece con las perspectivas parciales con las que se buscó

por mucho tiempo comprender los hechos didácticos, particularmente “la relación enseñante- enseñado” que orientó (y a su decir obscureció) durante al menos dos décadas, el acercamiento a los hechos didácticos. Otro rasgo característico es que los sujetos y sus acciones no se estudian de manera aislada, sino en interacción con los otros, mediante las reacciones que sus acciones pueden producir en esos otros.

Conviene señalar, por otra parte, que esta tríada resulta también insuficiente si se le interpreta literalmente, porque el sistema didáctico (M-A-S) no es un sistema cerrado que funcione con independencia de la situación en la cual se actualiza. El sistema didáctico debe considerarse en la situación efectiva en la que se encuentra ubicado: la situación escolar, pues los sujetos en interacción (maestro y alumnos) son sujetos situados en un contexto (la institución escolar) que determina expectativas, códigos y comportamientos específicos.

En la didáctica fundamental la relación que existe entre los tres vértices del triángulo que tiene por elementos al docente, al alumno y al saber es donde se define la noción de contrato didáctico. Es un modelo sistémico que sirve para analizar las múltiples relaciones que se establecen entre dichos elementos. Cada vértice actúa como un polo de referencia: el saber, que representa el polo antológico o epistemológico, el alumno que representa el polo genérico o psicológico y el docente que representa el polo pedagógico. El saber es un polo de atracción de referencias epistemológicas, ontológicas y psicológicas, caracterizado por ser un espacio de referencias externas en relación a las elecciones del docente en lo histórico, lo epistemológico y en lo conceptual.

Es de fundamental importancia la distinción dentro de la Teoría de Situaciones Didácticas entre el concepto de obstáculo y error. Brousseau define a los obstáculos como un conocimiento que produce resultados correctos o ventajosos en un determinado contexto pero que se revela falso o insuficiente en otro, es decir existe una inadaptabilidad al nuevo

contexto. “Los obstáculos de origen epistemológico son aquellos que no se pueden ni deben evitar porque son constitutivos del conocimiento mismo; los de origen didáctico son los que parecen depender de las elecciones que se hacen en la enseñanza” (Brousseau,2007, p.47).

Retomando por último el vértice docente en la relación triangular el mismo se caracteriza por su rol en el aula, el lenguaje que usa, la conciencia reflexiva sobre su propio trabajo, sus propias convicciones, el análisis de la realidad y el contexto escolar. Alrededor de éste polo se sitúan los obstáculos didácticos.

Para mayor precisión: la didáctica fundamental permite afrontar en forma sistémica los diferentes aspectos que aparecen en la relación didáctica; el modelo sistémico permite situar y analizar la naturaleza compleja del “triángulo” (la complejidad depende del hecho que el modelo toma en consideración simultáneamente todas las mutuas relaciones entre los “vértices” incluyendo múltiples relaciones de diversa naturaleza).

cada “vértice” actúa como un polo de referencia:

- el “vértice” saber representa el polo ontológico o epistemológico
- el “vértice” alumno representa el polo genético o psicológico
- el “vértice” maestro representa el polo funcional o pedagógico.

cada “lado” evidencia relaciones entre dos polos:

- el lado saber - alumno se podría identificar con el verbo “aprender”
 - el lado saber - maestro con el verbo “enseñar” [que trae con sí toda la problemática de la “transposición didáctica” (Chevallard, 1995) y de la “ingeniería didáctica” (Artigue, 1992)]
- , el lado maestro - alumno es en ocasiones resumido en el verbo “animar” (esto porque en tal relación asimétrica se tiende a ver sólo la relación del maestro sobre el alumno) pero preferimos poner el acento sobre la pareja:

2.3.5. La resolución de problemas en la TSD

Una de las bases importantes para el aprendizaje de la Matemática es la resolución de problemas pues constituye un rol principal en investigación didáctica y la perspectiva curricular del área. En este sentido, los problemas de matemática constituyen la base fundamental y epistemológica de la teoría de situaciones didácticas.

Epistemológicamente, la Matemática emerge de la solución de problemas. Cabe la interrogación para el trabajo que se pretende ¿Qué clase de problemas de Matemática se deben brindar a los estudiantes? Teniendo en cuenta que en la TSD la resolución de problemas está estrechamente ligada al proceso de aprendizaje del conocimiento matemático.

La Matemática debe proporcionar la solución óptima a los problemas planteados.

“la noción de situación incluye, extiende, agranda y diversifica la noción de problema. Cualquier problema establecido en un aula es explícita o implícitamente parte de una situación, y la situación es considerada la unidad mínima de análisis para comprender lo que podría estar o realmente está en juego desde el punto de vista cognitivo en el proceso de resolución”. (Brousseau, 2006, p.2)

El aprendizaje significativo en Matemática no se logra sin resolución de problemas lo que supone un cuidadoso desempeño del docente al que se refiere Brousseau cuando explica sobre la devolución, la interrelación con el medio y dualidad entre situación didáctica y a-didáctica. En esta es muy importante el trabajo del alumno conjeturando, realizando intentos, verificando o rechazando hipótesis para perfeccionar su modelo de solución sin apoyo del docente.

2.3.6. Competencias

A. Definiciones.

Una competencia se define como capacidad para resolución de problemas, actuar con calidad, raciocinio y reflexión sobre los procesos atendiendo a propósitos definidos.

“...establecemos la competencia como la capacidad para resolver problemas y lograr propósitos; supone un actuar reflexivo que a su vez implica una movilización de recursos tanto internos como externos, con el fin de generar respuestas pertinentes en situaciones problemáticas y la toma de decisiones en un marco ético. ... ello implica compromisos, disposición a hacer las cosas con calidad, raciocinio, manejo de unos fundamentos conceptuales y comprensión de la naturaleza moral y las consecuencias sociales de sus decisiones.” (Ministerio de Educación, 2012, p. 21).

En términos de la competencia, la resolución de problemas no es solo un conjunto de conocimientos construidos para ser usados sino implica capacidad para comprender la realidad e intervenir en ella con el fin de cambiarlo.

Este trabajo en educación superior implica considerar al estudiante como el elemento medular del aprendizaje considerando sus saberes previos y cultura de formación. Esto significa considerar los rasgos y diversidad del estudiante para “conjugar las metas de calidad y equidad educativa” (Sanz de Acedo, 2010, p. 18).

La competencia como discurso psicológico se asume como capacidad que tiene la persona para actuar en una situación determinada. En este contexto, la disposición individual, las demandas externas y los contextos donde actúan forman parte de la compleja naturaleza de la competencia. En este sentido, la competencia es una “capacidad de realización, situada y afectada por y en el contexto en el que se desenvuelve el sujeto” (Torrado, 2000, citado por Bogoya et al, 2000). Asimismo, la competencia tiene una connotación polisémica porque puede también definirse como “la integración y movilización de conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y destrezas, emociones, actitudes y valores, en contextos diversos y auténticos, evaluables en un buen desempeño” (Zúñiga, 2012, p. 57). Esta definición acentúa la concepción de competencia como actuación en un determinado contexto.

Como perspectiva más amplia, el término competencia se entiende la actuación del hombre dentro de un sistema determinado (Pérez, 2012) afirma:

[...] sistemas complejos, personales, de comprensión y de actuación, es decir combinaciones personales de conocimientos, habilidades, emociones, actitudes y valores, que orientan la interpretación, la toma de decisiones y la actuación de los individuos humanos en sus interacciones con el escenario en el que habitan, tanto en la vida personal, social como profesional. Las competencias implican la capacidad y el deseo de entender, analizar, proponer, desarrollar y evaluar (p. 28).

Considerando al Ministerio de Educación (2015), el término competencia se entiende como una facultad para la actuación en la resolución de problemas. Esto implica uso de los conocimientos con flexibilidad y creatividad; así como práctica de valores y dominio de emociones y actitudes.

competencia a la facultad que tiene una persona para actuar conscientemente en la resolución de un problema o el cumplimiento de exigencias complejas usando flexible y creativamente sus conocimientos y habilidades, información o herramientas, así como sus valores, emociones y actitudes. (p. 5).

La competencia se entiende como un sistema de aprendizaje complejo donde intervienen la combinación y transferencia de capacidades para modificar una situación logrando una meta o propósito. Así como es un conocimiento de contexto, creativo y longitudinal debido que se da a lo largo de la escolaridad lo que permite

alcanzar cada día aprendizajes que tienen más altos desempeños de manera progresiva.

Para efectos de presente trabajo, las competencias se presentan como un saber pensar y actuar matemáticamente a partir de las situaciones de cantidad como regularidad, cambio y equivalencia; movimiento, forma y localización; gestión de datos e incertidumbre. Por tanto, las cuatro competencias matemáticas atienden a estas situaciones y se describen como actuar y pensar matemáticamente, lo que debe entenderse como usar la matemática para describir, comprender y actuar en diversos contextos; siendo una de las características en ellas el plantear y resolver problemas.

B. Competencias Matemáticas del Currículo Nacional.

B.1: Competencia: actúa y piensa Matemáticamente en situaciones de cantidad.

Esta competencia se refiere que el estudiante brinde soluciones a problemas o plantee otros que le permitan comprender y construir la noción de número, del sistema numérico, sus propiedades y operaciones.

Asimismo, brindar significados a los conocimientos y usar para reproducir o representar las relaciones entre las condiciones y datos, tiene que ver con el discernimiento si las soluciones buscadas requieren tener en cuenta como cálculo y estimación exacta. Para ello selecciona procedimientos, estrategias, diversos recursos y unidades de medida. “El razonamiento lógico en esta competencia es usado cuando el estudiante hace comparaciones, explica a través de analogías, induce propiedades a partir de casos particulares o ejemplos, en el proceso de resolución del problema”. (Ministerio de Educación, 2015, p.71)

B.2: Competencia: actúa y piensa Matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio

Esta competencia se refiere que el estudiante alcance determinar la equivalencia y generalizar regularidades y cambiar una magnitud respecto a otra utilizando reglas generales que le lleven a que localice valores que no conoce, determine restricciones y haga predicciones sobre comportamiento de fenómenos. Para lograr esto es necesario que plantee “ecuaciones, inecuaciones y funciones, y usa estrategias, procedimientos y propiedades para resolverlas, graficarlas o manipular expresiones

simbólicas. Así también razona de manera inductiva y deductiva, para determinar leyes generales mediante varios ejemplos, propiedades y contraejemplos”. (Ministerio de Educación, 2015, p.73).

B.3: Competencia: actúa y piensa Matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.

Esta competencia consiste en lograr que el estudiante describa y oriente el movimiento y posición de objetos y de sí mismo en un espacio. Para ello visualiza, interpreta y relaciona rasgos de objetos con formas geométricas bi y tridimensionales. Para ello tiene que realizar mediciones indirectas o directas de superficies de perímetros, volumen y capacidades de objetos para que pueda construir una representación de una forma geométrica para “diseñar objetos, planos y maquetas, usando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medida. Además describa trayectorias y rutas, usando sistemas de referencia y lenguaje geométrico”. (Ministerio de Educación, 2015, p.77)

B.4: Competencia: actúa y piensa Matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.

Esta competencia consiste en que el estudiante pueda analizar datos sobre temas de interés o estudio o de una situación aleatoria. Esto le permitirá la toma de decisiones, elaboración de predicciones y conclusiones con respaldo de la información producida. Para lograr esto el alumno “recopila, organiza y representa datos que le dan insumos para el análisis, interpretación e inferencia del comportamiento determinista o aleatorio de los mismos usando medidas estadísticas y probabilísticas”. (Ministerio de Educación, 2015, p.75)

2.3.7. Capacidades Matemáticas

A) Matematiza situaciones

Es la capacidad de expresar un problema, reconocido en una situación, en un modelo matemático. En su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático, de acuerdo a la situación que le dio origen. (Ministerio de Educación, Rutas de Aprendizaje VII ciclo, p.29)

B) Comunica y representa ideas matemáticas

Esta la capacidad de comprender el significado de las ideas matemáticas, y expresarlas en forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de representación con material concreto, gráfico, tablas, símbolos y recursos TIC y transitando de una representación a otra. (Ministerio de Educación, Rutas de Aprendizaje VII ciclo, p.30)

C) Elabora y usa estrategias

Es la capacidad de planificar, ejecutar y valorar una secuencia organizada de estrategias y diversos recursos, entre ellos las tecnologías de Información y comunicación, empleándolas de manera flexible y eficaz en el planteamiento y resolución de problemas, incluidos los matemáticos.

Esto implica ser capaz de elaborar un plan de solución, monitorear su ejecución, pudiendo incluso reformular el plan en el mismo proceso con la finalidad de llegar a la meta. Asimismo, revisar todo el proceso de resolución, reconociendo si las estrategias y herramientas fueron usadas de manera apropiada y óptima. (Ministerio de Educación, Rutas de Aprendizaje VII ciclo, p.32)

D) Razona y argumenta generando ideas matemáticas

Es la capacidad de plantear supuestos, conjeturas e hipótesis de implicancia matemática mediante diversas formas de razonamiento (deductivo, inductivo y adictivo), así como el verificarlos y validarlos usando argumentos. Esto implica partir de la exploración de situaciones vinculadas a la matemática para establecer relaciones entre ideas, establecer conclusiones a partir de inferencias y deducciones que permitan generar nuevas conexiones e ideas matemáticas. (Ministerio de Educación, Rutas de Aprendizaje VII ciclo, p.33).

2.3.8. Lineamientos sobre la enseñanza de la Matemática

- **Considerar al niño como un sujeto didáctico corresponsable de su aprendizaje.**

Un niño cuando ingresa a la escuela se convierte en estudiante que se apropia del currículo construido e intencionado para aprender contenidos, desarrollar habilidades y capacidades. Asimismo, se compromete con sus

profesores, de manera tácita, a un contrato didáctico de manera corresponsable a desarrollar ciertas enseñanzas. Este contrato se ejecuta respetando la autonomía cognitiva y moral atendiendo a la edad y desarrollo de las posibilidades del estudiante. (Secretaría de Educación Pública, 2004, p. 22).

- **Considerar a los estudiantes como sujetos activos.** Los profesores deben proponer actividades y situaciones de aprendizaje que permitan interactuar y reflexionar sobre los conocimientos construidos en cada situación trabajada. (Secretaría de Educación Pública, 2004, p. 22).

- **Tomar en cuenta los saberes previos de los estudiantes.** Se tiene que tomar en cuenta necesariamente los conocimientos que trae el estudiante ya sean formales o informales. En este sentido, la planificación debe partir del conocimiento esclarecido de los rasgos de cada estudiante. Para ello ayuda mucho una evaluación diagnóstica para determinar las potencialidades y capacidades de los estudiantes. (Secretaría de Educación Pública, 2004, p. 23).

- **Propuesta de problemas significativos al estudiante.** Partir, inicialmente, de la resolución de problemas que el estudiante es capaz de resolver para luego resolver de otros más elaborados y eficientes para arribar a conocimientos convencionales. (Secretaría de Educación Pública, 2004, p. 23).

- **Respeto y valoración de los errores de los estudiantes.** El error se tipifica como aproximación del aprendizaje deseado cuando intenta dar solución a determinados problemas utilizando sus saberes previos. Lo que significa que el estudiante va a cometer errores en todo proceso cuando el estudiante se apropia de conocimientos. El docente no debe sancionar ni realizar comentario negativo debido que provocan insatisfacción e inseguridad en los estudiantes. Se debe tener en cuenta que el estudiante para resolver problemas primero pone en juego procedimientos

espontáneos y cuando va madurando aplica procedimientos convencionales. Por lo tanto, los procedimientos espontáneos deben respetarse y orientarse hacia los procedimientos convencionales. (Secretaría de Educación Pública, 2004, p. 24).

2.4. Definición de términos básicos

a. **Competencia Matemática:** Es un saber actuar en un contexto particular, que nos permite resolver situaciones problemáticas reales o de contexto matemático. Un actuar pertinente a las características de la situación y a la finalidad de nuestra acción, que selecciona y moviliza una diversidad de saberes previos o de recursos del entorno. (Tejada, et al, 2014, p.91).

b. **Situación didáctica:** Es un conjunto de interrelaciones en la que intervienen el profesor, el estudiante y un medio didáctico y es preparada o construida intencionalmente con el fin de hacer adquirir a los alumnos un saber determinado. Brousseau (1986), la define de esta manera:

“Un conjunto de relaciones establecidas entre un grupo de alumnos, el medio y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido” (Reaño,2011, p. 13).

c. **Situación a-didáctica**

Es el proceso en el que el docente le plantea al estudiante un problema que simule situaciones de la vida real que podrá abordar a través de sus conocimientos previos, y que le permitirán generar, además, hipótesis y conjeturas que asemejan el trabajo que se realiza en una comunidad científica. (Tejada, et al, 2014, p.82).

d. **Variable didáctica**

Son aquellos elementos que son susceptibles de tomar diferentes valores y que, al tomarlos provocan cambios y hacen variar las estrategias de solución del conocimiento matemático, para llegar a construir el saber nuevo. Se llama variable

didáctica si sus valores pueden ser manipulados (fijados o cambiados) por el profesor. (Figuerola, 2013, p.10).

e. Devolución

“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 el mismo las consecuencias de esta transferencia” (Brousseau, 2007, p. 87).

f. Medio

“Son todos los recursos que dispone el estudiante para provocar un aprendizaje nuevo, incluyendo el espacio, el profesor, los materiales y la presencia o ausencia de otros estudiantes.” (Figuerola, 2013, p.10).

g. Capacidades Matemáticas

Es el logro de aprendizajes tanto cognitivos como procedimentales en los niveles de matemática situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas de contenidos del Área de Matemática. (Tejada, et al, 2014, p.91).

B. Infraestructura

El Instituto Superior de educación Pública “Sagrado corazón de Jesús” dispone de una infraestructura adecuada para el desarrollo del proceso educativo; dieciocho aulas ambientadas con mobiliario; cinco laboratorios equipados e implementados; cuatro centros de recursos didácticos; Una sala de audiovisuales; un auditorio con butacas, equipo de sonido, T.V y V.H.S., un oratorio, una biblioteca con sala de lectura de tres plantas, una biblioteca especializada, una sala de grados, cinco ambientes administrativos, una loza deportiva, un patio principal, dos ambientes de talleres artísticos, un PROESEI, un gimnasio, un cafetín, dos baterías de servicios higiénicos separados para varones y mujeres.

Las instalaciones son utilizadas en tres turnos, por la mañana y tardes se desarrollan clases relacionadas al Plan de Estudios y por la noche los talleres de inglés, computación e informática y danzas.

Así mismo cuenta con los servicios de agua, luz, desagüe, teléfono, telefax, centro de cómputo, internet, intranet, centro de impresiones, tópicos, campo deportivo.

C. Plana docente

La dirección general está a cargo de la Lic. María Angélica Vásquez Vásquez y las acciones de índole técnico pedagógico de esta importante Institución Superior de Formación Docente dirigidas por el Lic. William José Ballena Díaz, director académico, teniendo como soporte administrativo dada la compleja carga administrativa de esta casa superior de estudios la docente Blanca Rentería Santos, quien ocupa el cargo de directora administrativa.

La parte jerárquica de la Institución se encuentra conformada por cuatro Coordinaciones: coordinación de Educación Inicial, coordinación de Educación Primaria, coordinación de Educación Secundaria y Coordinación de Formación en Servicio, así como cuatro Jefaturas Académicas: Jefatura de Humanidades, Jefatura

de Educación, Jefatura de Ciencia y Tecnología, Jefatura de Proyección social. Además, esta estructura jerárquica está integrada por Secretaría Docente. El servicio educativo se encuentra atendido por 45 docentes (39 estables y 09 contratados), de los niveles Inicial, Primaria y Secundaria en sus diferentes especialidades contando el 50% de los mismos con maestría, y el 2% con doctorado. Cabe destacar que la gran mayoría son docentes con experiencia y preparación profesional competente.

También cuenta con 16 miembros del personal administrativo y una auxiliar de educación, quienes contribuyen a optimizar la calidad del servicio educativo.

3.1.2 Breve reseña histórica de la Institución Educativa “Sagrado Corazón de Jesús”

Esta Institución Educativa de nivel Superior no universitario alma mater en la formación de docentes nace bajo el rótulo de Escuela Normal Urbana de Mujeres “Sagrado Corazón de Jesús”. Los comienzos del instituto datan del año de 1957. Su creación se da por Ley 12875 del 31 de diciembre de 1957 cuando era presidente de la República Don Manuel Prado Ugarteche y Ministro de Educación Don Jorge Basadre. Su gestora fue la tenaz y destacada profesora doña Rebeca Sarmiento de Baca Rossi, quien contando con el apoyo de los parlamentarios: Dr. Carlos Doig y Lora, Ing. Enrique Baca Walter, Armando de la Flor Valle y Genaro Barragán Muro pudo cristalizar tan noble ideal. El 10 de mayo de 1958 se dio inicio a las labores académicas con un total de 67 alumnas distribuidas en dos secciones de la Especialidad de Primaria, con un plan de estudios de tres años de formación profesional para obtener el título de “Normalista: Primera Categoría”. Tuvo como primera directora a la profesora Rebeca Sarmiento de Baca Rossi.

En el año 1966 se cambió de categoría, denominándose en ese entonces como: Escuela Normal Superior de Mujeres “Sagrado Corazón de Jesús”. Para el año 1969

el instituto cobertura metas para profesores de segunda enseñanza en las especialidades de Ciencias Biológicas y Química, Castellano y Literatura, Física y Matemática. En 1970 se cobertura metas de estudios profesionales en Educación “Normal: Pre Primaria” (Educación Inicial). Ya en el año 1973 cambia la denominación del título por “Educación Básica Regular”, con mención en las especialidades: Educación Inicial, Educación Básica Regular I, II y III. Por el año 1974 cambia la denominación de la Institución y se convierte en “Escuela Normal Superior Mixta” con lo que se desactiva el internado para señoritas estudiantes.

Posteriormente (1978), debido a los cambios en la política del régimen de gobierno, es clausurada la Decana de Formación de Docentes por el Gobierno Militar. Debido a la promulgación a la Ley General de Educación N° 23384, se emite el D.S. N° 09-83-ED, que convierte a la ex Escuela Normal en el actual Instituto Superior Pedagógico Público “Sagrado Corazón de Jesús”. Que destaca con relevancia como la primera casa superior de estudios en la formación de profesionales del área de educación, del departamento de Lambayeque y del norte del país.

En el año de 1984 se aprueba el funcionamiento del Programa de profesionalización docente, el mismo que funcionó con 6 secciones del nivel primario. En 1986 se cobertura los niveles de Educación Inicial y educación Secundaria en la especialidad de Fisicoquímica, más adelante las especialidades de Historia y Geografía, Formación Laboral, Administración, Electrónica y Lengua y Literatura.

En 1996 se crean los Programas Especiales de Educación Inicial con el objetivo de atender a los niños no atendidos por el Ministerio de Educación; programas que

desde su creación son atendidos por las estudiantes del último año de la mencionada especialidad como parte de su práctica profesional.

En el 2003, la Municipalidad de José Leonardo Ortiz construye un busto a la fundadora de la Institución Sra. Rebeca Sarmiento de Baca Rossi, en homenaje a su labor y aporte a la Institución.

Entre el 2004 y 2005, se implementa la Institución con equipos de cómputo, multimedia y reproducción electrónica, que optimiza la labor administrativa y educativa.

Debemos señalar que; a la Directora fundadora, Rebeca Sarmiento de Baca Rossi, le siguieron al frente de la institución la Prof. María Esther Marón de Chereque, Santiago Gallo Díaz; María Delfina Larrea Contreras; Martha D. Castillo Quepuy; Aurelio Ruiz Pérez; Bernardo Mattos Deza; Juan Zapata Farias; Julio Paredes Azañero; Wilfredo Elí Alfaro Alarcón; Urbano Enrique Cervantes Mauro, Wilfredo Elí Alfaro Alarcón (2^{do} periodo), Aurora Villena Irigoyen, José Faustino Ventura Vegas y actualmente en calidad de encargada María Angélica Vásquez Vásquez.

De otra parte, tenemos que indicar, que en la actualidad en el “Programa de Formación Magisterial Regular” se atiende a los niveles iniciales y primarios (con el plan piloto desde 1999) y secundaria en las especialidades de Computación e Informática, Comunicación, Educación Física Ciencias sociales e Idiomas: Inglés.

3.1.3 Características, demográficas y socioeconómicas de la institución.

La población estudiantil está conformada por 1007 estudiantes cuyas edades oscilan entre los 17 y 34 años distribuidos en los niveles de: inicial, 165 alumnos; primaria, 393 estudiantes y Secundaria, 449 discentes, perteneciendo el 75% de los estudiantes al nivel socioeconómico bajo el 10% son de pobreza extrema, y el 15%

de un nivel medio. La mayoría de los estudiantes proceden de los diferentes distritos del departamento de Lambayeque y un pequeño porcentaje del departamento de Cajamarca.

Respecto a su formación social y afectiva, presentan baja autovaloración y débil desarrollo de sus habilidades sociales y emocionales debió principalmente a que en un 44% provienen de hogares desintegrados y golpeados por la violencia y el abandono del padre o de la madre.

También es necesario destacar que un 65% de estudiantes demuestran verdadera vocación por la carrera docente. Así mismo la gran mayoría participa responsablemente en el cumplimiento de sus prácticas pre-profesionales.

Otra característica fundamental de los estudiantes es que en un 70% se dedican a trabajos eventuales para solventar su educación. Y aproximadamente el 20% son padres de familia.

En cuanto a su rendimiento académico, es evidente en un gran porcentaje de estudiantes su compromiso para lograr progresivamente una formación profesional competente.

3.1.4 Características socio culturales del distrito de José Leonardo Ortiz

Es uno de los distritos de la provincia de Chiclayo en los cuales el comercio tiene una gran importancia, en este distrito está el mercado mayorista de Moshoqueque, al cual llega la mayoría de la población tanto para ofertar sus productos como para comprar los mismos, llegan agricultores y comerciantes de los distritos lambayecanos y de los departamentos de Piura, Cajamarca, Amazonas, la Libertad, entre otros; trayendo sus productos agrícolas y ganaderos; también, llegan los comerciantes de esas localidades a comprar bienes de consumo principalmente alimenticios para llevar a sus localidades. Además, se realiza la compraventa al

por mayor y menor en los diferentes establecimientos comerciales y mercados de abastos y mercadillos de los pueblos jóvenes y urbanizaciones.

3.2 Hipótesis de investigación

La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas influye significativamente en el desarrollo de capacidades matemáticas del contenido de números racionales, de los estudiantes del primer año de Computación e Informática del Instituto Superior de Educación Pública “Sagrado Corazón de Jesús” de Chiclayo ,2017.

3.3 Variables de investigación

Variable Independiente (V.I):

Aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas

Variable Dependiente. (V.D):

Desarrollo de las capacidades Matemáticas en el contenido de números racionales.

3.4. Matriz de operacionalización de variables

Cuadro 2. Matriz de operacionalización de variables

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Instrumento |
|--|--|---|-----------------------------------|--|---|
| Independiente (V.I) Aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas | Brousseau, en 1982, la definía de esta manera (citado por Gálvez 1994) “Un conjunto de relaciones establecidas explícita/o implícitamente 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.” | a. Se presenta una situación problemática vinculada ala vida real. b. El título debe ser provocador (conflicto cognitivo) c. Se puede iniciar con actividades de análisis d. Llevar al alumno a construir el conocimiento mediante la experimentación, problematización y la investigación. e. Al final sintetizar, resumir los conocimientos, integrarlos en un marco conceptual que permite utilizarlos en el futuro cuando se requieran. | Situación de acción | a. Actúa sobre el medio, formula, prevé, y explica la situación b. Organiza estrategias de construir una representación de la situación que le sirva de modelo y le ayude a tomar decisiones c. Moviliza y crea modelos implícitos | observación Ficha de |
| | | | Situación de formulación | a. Intercambia con una o varias personas informaciones. b. Utiliza sus conocimientos para producir formulaciones c. Resuelve problemas y/o ejercicios | |
| | | | Situación de validación | a. Somete sus resultados a ensayos y pruebas por sus pares. b. Valida la situación, si su solución es buena sin tener que recurrir a la ayuda del maestro. c. Sustenta en plenario sus respuestas encontradas al problema | |
| | | | Situación de institucionalización | a. Asume el resultado obtenido al resolver el problema. b. Corrige lenguajes inapropiados u otro tipo de error. c. Absuelve dudas y contradicciones. | |
| | | | Situación de evaluación | a. Evalúa la participación de sus compañeros. b. Se autoevalúa metacognitivamente. | |

Fuente: Elaboración propia

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Instrumento | Categorías |
|---|--|--|---|---|-------------|-------------------------|
| Dependiente (V.D) Desarrollo de las capacidades Matemáticas en el contenido de números racionales | Aprendizaje de contenidos conceptuales y procedimentales en los niveles de Matemática situaciones, Comunica y representa ideas matemáticas, Elabora y usa estrategias y Razona y argumenta generando ideas matemáticas del contenido de números racionales | a. Seleccionar los aprendizajes esperados de la competencia “Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad” b. Preparar el instrumento de medición. c. Evaluar el nivel de logro de los estudiantes en las capacidades matemáticas en el contenido de números racionales d. Diseñar y aplicar las sesiones de aprendizaje utilizando las situaciones didácticas de Guy Brousseau en el contenido de números racionales. e. Contrastar los resultados de las evaluaciones pre estímulo y post estímulo. | Matematiza situaciones | <ul style="list-style-type: none"> - Modela situaciones del contexto real que involucren el uso de números entero. - Selecciona un modelo relacionado a números enteros al plantear o resolver un problema. - Traduce al lenguaje matemático situaciones de contexto real que involucren cantidades con números naturales, enteros y racionales. | TEST | Inicio (0 a 10) |
| | | | Comunica y representa ideas matemáticas | <ul style="list-style-type: none"> - Expresa en forma gráfica y simbólica las relaciones de orden entre números enteros empleando la recta numérica. - Interpreta información referida a una situación del contexto real que involucren números racionales. - Expresa números equivalentes en su expresión decimal, fraccionaria y/o porcentual. - Interpreta información referida a una situación del contexto real relacionada con porcentajes, expresión fraccionaria y expresión decimal. | | Intermedio (11 a 16) |
| | | | Elabora y usa estrategias | <ul style="list-style-type: none"> - Emplea estrategias heurísticas para resolver problemas con números enteros. - Resuelve problemas cuantitativos de contexto real que involucren el uso de operaciones básicas con expresiones fraccionarias, decimales y/o porcentuales. | | Esperado (17 a 20) |
| | | | Razona y argumenta generando ideas matemáticas. | <ul style="list-style-type: none"> - Reconoce argumentos en la solución de problemas referidos a números enteros. - Reconoce argumentos en la solución de problemas referidos a números racionales. - Justifica cuando un número racional en su expresión fraccionaria es mayor que otro. - Reconoce argumentos que demuestran la veracidad de una proposición cuantitativa (comparación de números. | | |

Fuente: Elaboración propia

3.5 Población y muestra

La población de estudio está constituida por 192 estudiantes del Primer año de las especialidades de Educación Inicial, Educación Primaria, inglés, Computación e Informática, Ciencias Sociales, Educación Física y Comunicación del Instituto Superior de Educación Pública “Sagrado Corazón de Jesús” Chiclayo 2017.

Cuadro 3.

Población del primer año del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús”

| ESPECIALIDADES | N° DE ALUMNOS |
|---------------------------|---------------|
| Educación Primaria | 30 |
| Inglés | 30 |
| Computación e Informática | 20 |
| Educación Inicial | 30 |
| Ciencias Sociales | 30 |
| Educción Física | 30 |
| Comunicación | 22 |
| TOTAL | 192 |

Fuente: Secretaría Académica del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús”

El método de selección de la muestra ha sido el no probabilístico, obteniéndose una muestra no probabilística o dirigida. “En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.176). La muestra de estudio se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.

Muestra de estudios.

| ESPECIALIDAD | N° DE ALUMNOS | CONDICIÓN |
|---------------------------|---------------|--------------|
| Computación e Informática | 20 | EXPERIMENTAL |
| Comunicación | 22 | CONTROL |
| Total | 42 | |

Fuente: Secretaría Académica del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús”

3.6 Unidad de análisis

La unidad de análisis está constituida por cada uno de los estudiantes del primer año del Instituto Superior” Sagrado Corazón de Jesús” que va a formar parte de la investigación.

3.7 Métodos de investigación

En la presente investigación se utilizaron los siguientes métodos:

Hipotético- Deductivo: “Consiste en un procedimiento que parte de unas aseveraciones en calidad de hipótesis y busca refutar o falsear tales hipótesis, deduciendo de ellas conclusiones que deben confrontarse con los hechos”

(Bernal ,2010, p.60)

Se utilizó para proponer la hipótesis como consecuencia de las inferencias del conjunto de datos empíricos que constituirán la investigación, así como para determinar conclusiones a partir de la posterior contrastación hecha de la misma hipótesis.

Análisis Y Síntesis: “Estudia los hechos partiendo de la descomposición del objeto de estudio en cada una de sus partes para estudiarlas en forma individual (análisis), y luego se integran esas partes para estudiarlas de manera holística e integral (síntesis)”

(Bernal,2010, p.60)

Este método, permitió analizar los datos obtenidos en la recolección, así como las múltiples relaciones de los diferentes aportes teóricos que nos conllevaron a una síntesis de los mismos y de construcción de nuestro marco teórico y conceptual.

Método Estadístico: Consiste en una secuencia de procedimientos para el manejo de los datos cualitativos y cuantitativos de la investigación. Dicho manejo de datos tiene por propósito la comprobación, en una parte de la realidad, de una o varias consecuencias verificables deducidas de la hipótesis general de la investigación. Las características que adoptan los procedimientos propios del método estadístico dependen del diseño de investigación seleccionada para la comprobación de la consecuencia verificable en cuestión.

El método estadístico nos ha permitido la recolección de la información señalada en el diseño de la investigación, revisión, clasificación y cómputo numérico; se elaboran los cuadros y los gráficos que permiten una inspección precisa y rápida de los datos; la información es resumida en forma de medidas que permiten expresar de manera sintética las principales propiedades numéricas de grandes series o agrupamientos de datos (el promedio y la desviación estándar); mediante fórmulas estadísticas apropiadas y el uso de tablas específicamente diseñadas, se efectúa la comparación de las medidas de resumen previamente calculadas.

El método estadístico tiene las siguientes etapas: Recolección (medición), Recuento (cómputo), Presentación, Síntesis y Análisis.

3.8 Tipo de investigación

Esta investigación es aplicada porque se llevó conocimientos de la teoría de Guy Brousseau a la práctica, mediante la Teoría de Situaciones Didácticas en la mejora el desarrollo de las capacidades matemáticas de la asignatura de Matemática en los estudiantes del primer año de formación Inicial Docente del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús”

“La investigación es de tipo aplicada del nivel Cuasi experimental porque busca comprobar la aplicación del estímulo en un grupo experimental a los estudiantes de la muestra utilizando un grupo testigo”. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.121)

3.9 Diseño de la investigación

En los diseños cuasi experimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se integraron es independiente o aparte del experimento). (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.151).

“Un modelo típico cuasi experimental es el diseño pretest - posttest con dos grupos intactos, es decir, previamente conformados, por lo que no existe garantía de la similitud

entre ambos grupos”. (Arias,2012, p. 31). Su esquema es:

G₁ : O₁_____X_____O₂

G₂ : O₃_____ O₄

Donde:

G₁ : Grupo Experimental (Computación e informática)

G₂ : Grupo de control. (Comunicación)

O₁, O₃ : Test Inicial.

O₂, O₄ : Test final

X : Estímulo. (Situaciones Didáticas de Guy Brousseau)

- : Ausencia de estímulo

3.10 Técnicas e instrumentos de recopilación de información

Para la recolección de información en los diversos momentos se utilizaron las siguientes técnicas con sus respectivos instrumentos:

3.10.1. Técnicas De Gabinete:

Técnica De Fichaje: Consiste en recopilar toda clase de información teórica – científica, el cual nos permitió estructurar el marco teórico y así orientar con eficacia nuestro trabajo de investigación.

Se empleó los siguientes tipos de fichas: (Anexo N°02)

- **Fichas de Resumen:** Se empleó esta ficha para sintetizar los temas o partes del libro o libros que se relacionaban con el tema de investigación.
- **Fichas Bibliográficas:** En estas fichas se anotaron los datos suficientes para la rápida investigación de los libros consultados.
- **Fichas Textuales:** Se utilizó esta ficha para hacer la transcripción del párrafo de un libro que se consideró necesario.

3.10.2. Técnicas de Campo:

Aplicadas para la identificación y fundamentación de la realidad problemática, y la demostración de la efectividad de la aplicación de la Teoría Situaciones Didácticas de

Guy Brousseau cuyas Técnicas e instrumentos son las siguientes:

Cuadro 5.

Técnicas e Instrumentos de campo

| Técnicas | Instrumentos |
|------------------------------------|------------------------|
| Entrevistas pilotos | Guía de entrevista |
| Observación | Ficha de observación |
| Análisis documental | Registro de evaluación |
| Técnica de resolución de problemas | Pre-test y Post-test |

Fuente: Elaboración propia

3.11 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Para efectos del tratamiento estadístico, se definirá el análisis a los siguientes

Instrumentos:

Pre Test: Grupo Experimental y Grupo Control (Análisis por Niveles de logro)

Post Test: Grupo Experimental y Grupo Control (Análisis por Niveles de logro)

La evaluación de estos instrumentos se hizo aplicando la Estadística Descriptiva con la finalidad de caracterizar el comportamiento del grupo seleccionado.

En la prueba de hipótesis, se utilizó la prueba estadística “T “de Student para diferencia de medias, con el fin de determinar diferencias significativas en los promedios de las notas alcanzadas del grupo experimental con respecto al grupo de control. De existir diferencia significativa, será atribuida al modelo de las Situaciones didácticas de Guy Brousseau.

Los datos fueron procesados empleando el programa estadístico SPSS- V.22.

3.12 Validez y confiabilidad

3.12.1. Validez

Se determinó la validez del Test de Matemática a nivel de contenido. Para ello se recurrió al juicio de expertos quienes emitieron su opinión. “El cuestionario se considera un conjunto de preguntas ordenadas sobre un tema determinado.” (Escudero, 2004, p. 60). Para efectos de la investigación correspondió a 20 preguntas relacionados con situaciones problemáticas del contexto en el contenido de números racionales. cuyo proceso fue el siguiente:

Procedimiento del diseño del Test de Matemática

El instrumento, se diseñó teniendo en cuenta el siguiente procedimiento.

1. Se tomó en cuenta la variable: Desarrollo de las capacidades Matemáticas en estudiantes del primer año del Instituto Superior de Educación Pública “Sagrado Corazón de Jesús” de la provincia de Chiclayo.
2. Se realizó la revisión de las definiciones conceptuales de la variable para entender plantear las dimensiones con sus respectivos indicadores que se operacionalizaron.
3. Se revisaron las definiciones operacionales de las variables para la elaboración de las preguntas respectivas.
4. La validación se realizó teniendo en cuenta el juicio de expertos.

Procedimiento para determinar la validez del Test de Matemática.

La validez a nivel de contenido se llevó a cabo a través del juicio de expertos. Para ello se consideró los siguientes procesos:

- a. Se envió el instrumento (Test de matemática) a profesionales expertos en la variable en estudio (Anexo N°03). Ellos procedieron a revisar y luego formularon las observaciones sobre el instrumento.

- b. Se ajustó el instrumento teniendo en cuenta las observaciones de los expertos
- c. Cuando se reestructuró el Test de Matemática con las recomendaciones de los expertos, se determinó la validez a nivel de contenido refrendando la opinión con las firmas de los expertos. (Anexo N°04).

3.12.2. Confiabilidad

La confiabilidad del instrumento se determinó mediante el software Excel y SPSS-V.22 haciendo uso del Alfa de Cronbach, después que se aplicó a una muestra piloto de 18 estudiantes del primer año de la especialidad de Computación e Informática del Instituto Superior Pedagógico Público “Monseñor Francisco Gonzales Burga” de la Provincia de Ferreñafe de la misma región de Lambayeque. El proceso tiene tres momentos: Primero se aplica el instrumento a los estudiantes en sus aulas. Luego se ingresan los calificativos de los estudiantes; finalmente, los aplicativos arrojan el coeficiente de correlación y el nivel de confiabilidad del instrumento. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 6.

Fiabilidad - Alfa de Cronbach

Escala: ALL VARIABLES

| Resumen de procesamiento de casos | | | |
|--|-----------------------|----------------|-------|
| | | N | % |
| Casos | Válido | 18 | 100,0 |
| | Excluido ^a | 0 | 0,0 |
| | Total | 18 | 100,0 |
| Alfa de Cronbach | | N de elementos | |
| 0,745 | | 18 | |

La Fuente: Test aplicado a los estudiantes.

Conclusión: A partir del resultado que se observa se determina que el Test de Matemática es confiable para ser aplicado a un grupo con rasgos similares.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presentación de los resultados se hace a través tablas estadísticas en función de las dimensiones en el desarrollo de las capacidades matemáticas, con sus respectivos análisis y discusión en el siguiente orden:

4.1 Resultados por dimensiones de las variables de estudio en el Pre -test

Cuadro 7.

Resultados por dimensiones en el Pre-test de los estudiantes del grupo experimental y control en el desarrollo de capacidades matemáticas.

| Nivel de logro | Rango | Matematiza Situaciones | | | | Comunica y representa ideas matemáticas | | | | Elabora y usa estrategias | | | | Razona y argumenta ideas matemáticas | | | |
|------------------------------|-------|------------------------|----|------|----|---|----|------|----|---------------------------|----|------|----|--------------------------------------|----|------|----|
| | | E. | | C | | E | | C | | E | | C | | E | | C | |
| | | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Inicio | 0-10 | 16 | 80 | 17 | 77 | 15 | 75 | 18 | 82 | 16 | 80 | 17 | 77 | 17 | 85 | 20 | 91 |
| Intermedio | 11-16 | 4 | 20 | 5 | 23 | 5 | 25 | 4 | 18 | 4 | 20 | 5 | 23 | 3 | 15 | 2 | 9 |
| Esperado | 17-20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | | 20 | | 22 | | 20 | | 22 | | 20 | | 22 | | 20 | | 22 | |
| Promedio | | 8,25 | | 8,18 | | 8.03 | | 7.90 | | 5.05 | | 6.78 | | 3.5 | | 3.57 | |
| Desviación Estándar | | 4.85 | | 4.91 | | 4.16 | | 3.72 | | 3.13 | | 3.07 | | 3.09 | | 3.27 | |
| Coeficiente de variabilidad. | | 0.59 | | 0.60 | | 0.52 | | 0.48 | | 0.62 | | 0.45 | | 0.88 | | 0.91 | |

Fuente: Pre-test aplicado a los estudiantes del Primer año de las especialidades de Computación e Informática y Comunicación del ISEP "Sagrado Corazón de Jesús", Chiclayo-2017

Análisis y Discusión

A partir de los resultados obtenidos, en la dimensión de matematiza situaciones, afirmamos que la mayoría de los estudiantes del grupo experimental (80%) y control (77%) se encuentran el nivel de logro INICIO; el (20%) de alumnos del grupo experimental y el (23%) del grupo control han alcanzado a ubicarse en el nivel de logro INTERMEDIO, y ningún estudiante de ambos grupos ha alcanzado el nivel de logro ESPERADO.

Sus rendimientos promedios son de 8,28 y 8,18 puntos; se obtuvo en el Grupo Experimental una diferencia de 0,07 puntos con respecto al Grupo Control. Lo que

significa que los estudiantes en su mayoría, no modelan situaciones del contexto real que involucren el uso de números enteros, no seleccionan adecuadamente un modelo relacionado a números enteros al plantear o resolver un problema y no logran traducir al lenguaje matemático situaciones de contexto real que involucren cantidades con números naturales, enteros y racionales

En la dimensión comunica y representa ideas matemáticas, afirmamos que la mayoría de los estudiantes en ambos grupos; grupo experimental (75%) y grupo control (82%) se encuentran en el nivel de logro INICIO; en el nivel INTERMEDIO se encuentran ubicados (25%) de los estudiantes del grupo experimental y (18%) de estudiantes del grupo control y ningún estudiante de ambos grupos ha logrado el nivel ESPERADO. Sus rendimientos promedios son de 8,03 y 7,90 puntos ,se presenta una diferencia 0,13 puntos con respecto al grupo control; lo que significa que los estudiantes del primer año del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús ”de Computación e informática y Comunicación en su mayoría , no expresa en forma gráfica y simbólica las relaciones de orden entre números enteros empleando la recta numérica , no interpreta información referida a una situación del contexto real que involucren números racionales, no expresan números equivalentes en su expresión decimal, fraccionaria y/o porcentual y no interpreta información referida a una situación del contexto real relacionada con porcentajes, expresión fraccionaria y expresión.

En la dimensión elabora y usa estrategias, afirmamos que la mayoría de los estudiantes en ambos grupos, grupo experimental (80%) y grupo control (77%) se encuentran ubicados en el nivel de logro INICIO; y el porcentaje restante de estudiantes de ambos grupos, grupo experimental (20%) y grupo control (23%) ha alcanzado el nivel de logro INTERMEDIO; ningún estudiante de ambos grupos ha logrado el nivel ESPERADO. Sus rendimientos promedios son de 5,05 y 6,78 puntos, hay una diferencia

1,73 a favor del grupo de control; lo que significa que los estudiantes, en su mayoría, no emplean adecuadamente estrategias heurísticas para resolver problemas con números enteros y presentan dificultades para resolver problemas cuantitativos de contexto real que involucren el uso de operaciones básicas con expresiones fraccionarias, decimales y/o porcentuales.

En la dimensión de razona y argumenta generando ideas matemáticas, afirmamos que la mayoría de los estudiantes del grupo experimental (85%) y (91%) del grupo control se encuentran el nivel de logro INICIO; un pequeño porcentaje de ambos grupos experimental (15%) y control (9%) se ubican en el nivel INTERMEDIO, y ningún estudiante de ambos grupos ha logrado el nivel ESPERADO

Sus rendimientos promedios son de 3,50 y 3,57 puntos ,la diferencia es de 0,07 puntos a favor del grupo de control; lo que significa que los estudiantes en su mayoría , no reconocen argumentos en la solución de problemas referidos a números enteros ,presentan dificultad para reconocer argumentos en la solución de problemas referidos a números racionales, no pueden justificar cuando un número racional en su expresión fraccionaria es mayor que otro, y no logran reconocer argumentos que demuestran la veracidad de una proposición cuantitativa (comparación de números).

Lo que significa que los estudiantes del primer año del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús “de Computación e informática y Comunicación en su mayoría, en un alto porcentaje se encuentran en un nivel de logro de INICIO en relación al desarrollo de capacidades matemáticas en el contenido de números racionales, en las dimensiones de matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias, y razona y argumenta generando ideas matemáticas. En consecuencia, podemos afirmar que los resultados obtenidos nos permiten afirmar que el rendimiento de los estudiantes del primer año del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús”, de las especialidades de Computación e Informática y Comunicación en el contenido de números racionales en el Pre-test, no existen diferencias significativas en las cuatro

dimensiones.

4.2 Resultados por dimensiones de las variables de estudio en el post- test

Cuadro 8.

Resultados por dimensiones en el post-test de los estudiantes del grupo experimental y control en el desarrollo de capacidades matemáticas

| Nivel de logro | Rango | Matematiza Situaciones | | | | Comunica y representa ideas matemáticas | | | | Elabora y usa estrategias | | | | Razona y argumenta ideas matemáticas | | | |
|-------------------------------|-------|------------------------|-----|-------|-------|---|-----|-------|------|---------------------------|-----|------|------|--------------------------------------|-----|--------|------|
| | | Exper. | | Cont | | Exper. | | Cont | | Exper | | Cont | | Exper. | | Contr. | |
| | | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Inicio | 0-10 | 1 | 5 | 3 | 13,6 | 3 | 15 | 10 | 45,5 | 6 | 30 | 9 | 40,9 | 7 | 35 | 18 | 91,8 |
| Intermedio | 11-16 | 6 | 30 | 18 | 81,85 | 10 | 50 | 11 | 50 | 9 | 45 | 12 | 54,5 | 10 | 50 | 4 | 8,2 |
| Esperado | 17-20 | 13 | 65 | 1 | 4,55 | 7 | 35 | 1 | 4,5 | 5 | 25 | 1 | 4,5 | 3 | 15 | 0 | 0 |
| TOTAL | | 20 | 100 | 22 | 100 | 20 | 100 | 22 | 100 | 20 | 100 | 22 | 100 | 20 | 100 | 22 | 100 |
| Promedio | | 17,80 | | 13,45 | | 16 | | 10,73 | | 13 | | 9,64 | | 10,20 | | 7,36 | |
| Desviación Estándar | | 3,54 | | 4,54 | | 4 | | 4,99 | | 5,33 | | 4,55 | | 7,16 | | 4,76 | |
| Coefficiente de variabilidad. | | 0,19 | | 0,33 | | 0,25 | | 0,46 | | 0,41 | | 0,47 | | 0,69 | | 0,65 | |

Fuente: Post-test aplicado a los estudiantes del Primer año de las especialidades de Computación e Informática y Comunicación del ISEP "Sagrado Corazón de Jesús", Chiclayo-2017

Análisis Discusión

A partir de los resultados obtenidos, en la dimensión de matematiza situaciones, afirmamos que la mayoría de los estudiantes del grupo experimental (65%) han alcanzado el nivel de logro ESPERADO, mientras que en el control sólo un estudiante (4,55%) se encuentran en este nivel; la mayoría de los estudiantes del grupo control (81,85%) han logrado el nivel INTERMEDIO.

El calificativo promedio obtenido por los estudiantes del grupo experimental en el Post-test en la dimensión de matematiza situaciones, es de 17,80 puntos, en cambio los estudiantes del grupo control tienen un promedio de 13,45 punto, lo que indica una diferencia en promedio de 4,35 puntos entre ambos grupos. Lo que significa que los estudiantes del grupo experimental han logrado en un alto porcentaje desarrollar la dimensión matematiza en el contenido de números racionales debiéndose al programa de las Situaciones didácticas.

En la **dimensión comunica y representa ideas matemáticas**, afirmamos que la mayoría de los estudiantes en ambos grupos (50%) ha alcanzado el nivel de logro INTERMEDIO;

notándose la diferencia en ambos grupos sólo en el nivel de logro ESPERADO alcanzando el grupo experimental el 35% de estudiantes mientras que el grupo control sólo el 4,5% de estudiantes ha logrado este nivel.

El calificativo promedio obtenido por los estudiantes del grupo experimental en el Post-test en la dimensión de comunica y representa ideas matemáticas, es de 16 puntos; en cambio los estudiantes del grupo control tienen un promedio de 10,73 puntos, lo que indica una diferencia entre ambos grupos en su rendimiento promedio de 5,27 puntos. Lo que significa que existe una pequeña diferencia entre ambos grupos a favor del grupo experimental debido a la aplicación del programa de Situaciones Didácticas.

En la **dimensión elabora y usa estrategias**, afirmamos que la mayoría de los estudiantes en ambos grupos ha alcanzado el nivel de logro INTERMEDIO, grupo experimental (45%) y grupo control (45,5%); notándose la diferencia en ambos grupos sólo en el nivel de logro ESPERADO alcanzando el grupo experimental el 25% de estudiantes mientras que el grupo control sólo el 4,5% de estudiantes ha logrado este nivel.

El calificativo promedio obtenido por los estudiantes del grupo experimental en el Post-test en la dimensión de elabora y usa estrategias, es de 13 puntos, en cambio los estudiantes del grupo control tienen un promedio de 9,64 puntos, lo que indica una diferencia entre ambos en su rendimiento promedio de 3,36 puntos. Lo que significa que el grupo experimental ha logrado un mejor rendimiento debido al estímulo recibido.

En la **dimensión de razona y argumenta generando ideas matemáticas**, afirmamos que la mayoría de los estudiantes del grupo experimental (50%) ha alcanzado el nivel de logro INTERMEDIO, mientras que grupo control la mayoría de alumnos (91,8%), se ha quedado en el nivel INICIO.

El calificativo promedio obtenido por los estudiantes del grupo experimental en el Post-test en la dimensión de razona y argumenta generando ideas matemáticas, es de 10,20 puntos, en cambio los estudiantes del grupo control tienen un promedio de 7,36 puntos, lo que indica una diferencia entre ambos en su rendimiento promedio de 2,84

puntos. Lo que significa que los estudiantes del grupo experimental han alcanzado en su mayoría pasar al nivel intermedio, mejorando su rendimiento debido al estímulo recibido.

4.3 Resultados totales de las variables de estudio en el Pre-test

Cuadro 9.

Resultados totales en el Pre-test de los estudiantes del grupo experimental y control en el desarrollo de las capacidades matemáticas.

| NIVEL DE LOGRO | RANGO | GRUPO EXPERIMENTAL | | GRUPO CONTROL | |
|-----------------------------|-------|--------------------|-----|---------------|-----|
| | | F | % | F | % |
| INICIO | 0-10 | 16 | 80 | 18 | 82 |
| INTERMEDIO | 11-16 | 4 | 20 | 4 | 18 |
| ESPERADO | 17-20 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | | 20 | 100 | 22 | 100 |
| Promedio | | 6.75 | | 6.41 | |
| Desviación Estándar | | 2.98 | | 3.19 | |
| Coeficiente de variabilidad | | 0.44 | | 0.49 | |

Fuente: Pre-test aplicado a los estudiantes del Primer año de las especialidades de Computación e Informática y Comunicación del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús”, Chiclayo-2017

Análisis y Discusión

La mayoría de los estudiantes del grupo experimental (80%) y control (82%) se ubican en el nivel de logro de aprendizaje de INICIO, mientras que un menor porcentaje (20% y 18%) de alumnos se encuentran en un nivel de logro de aprendizaje INTERMEDIO y ningún estudiante ha alcanzado el nivel ESPERADO. Lo que significa que los estudiantes del primer año del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús” de Computación e informática y Comunicación en su mayoría no han desarrollado convenientemente las capacidades matemáticas en el contenido de números racionales en el nivel secundario, tal como lo confirman las últimas evaluaciones de las Pruebas PISA en promedio un bajo rendimiento en el área de matemática.

Estos resultados nos indican que ambos grupos partieron en las mismas condiciones y de acuerdo a lo planteado en el problema de investigación los estudiantes vienen de una formación deficiente que se da en la educación básica regular, pero sin embargo por lo menos hay un pequeño porcentaje de estudiantes de ambos grupos que han logrado ubicarse en el nivel Intermedio, lo que indica que han desarrollado algunos estudiantes

capacidades matemáticas.

Como observamos los promedios de los puntajes del Pre Test en el desarrollo de las capacidades matemáticas son para el grupo experimental de 6.75 puntos y también para el grupo control de 6.41 puntos, éstos son similares ,en cuanto a la dispersión de los puntajes los dos grupos presentan desviaciones grandes con respecto a las medias , lo que indica que los estudiantes son muy desiguales en su rendimiento sobre los números racionales , de igual manera de acuerdo al valor del porcentaje de los coeficientes de variabilidad (C.V) en ambos grupos son mayores que el 33%, nos indican que éstos grupos son heterogéneo.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Figueroa quién desarrolló una investigación en la Universidad Católica del Perú denominado “Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables”. En las conclusiones indica que: “un 73% de los alumnos presentaban serias dificultades para resolver problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables.” (Figueroa ,2013, p. 151).

4.4 Resultados totales de las variables de estudio en el Post-test

Cuadro 10.

Resultados totales en el Post- test de los estudiantes del grupo experimental y control en el desarrollo de las capacidades matemáticas.

| | Rango | Grupo experimental | | Grupo control | |
|---------------------|-------|--------------------|-----|---------------|------|
| | | F | % | F | % |
| Inicio | 0-10 | 4 | 20 | 12 | 50,5 |
| Intermedio | 11-16 | 10 | 50 | 9 | 45 |
| Esperado | 17-20 | 6 | 30 | 1 | 4,5 |
| Total | | 20 | 100 | 22 | 100 |
| Media | | 13,40 | | 10,59 | |
| Desviación estándar | | 4,370 | | 3,319 | |

Fuente: Post -test aplicado a los estudiantes del Primer año de las especialidades de Computación e Informática y Comunicación del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús”, Chiclayo-2017

Análisis y Discusión

La mayoría de los estudiantes del grupo experimental (50%) y control (45%) se ubican en el nivel de logro de aprendizaje de INTERMEDIO ; el grupo experimental (30%) de alumnos se encuentran en un nivel de logro de aprendizaje ESPERADO a diferencia del grupo de control tan sólo un (4,5%) de estudiantes ha alcanzado este nivel ; el 50,5% de estudiantes del grupo control y un menor porcentaje del grupo experimental (20%) se ha quedado en el nivel de INICIO . Lo que significa que los estudiantes del primer año del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús” de Computación e informática en su mayoría (80%) han desarrollado convenientemente las capacidades matemáticas en el contenido de números racionales debido al estímulo recibido ,a diferencia del grupo de control que ha logrado un 49,5% de estudiantes ubicarse en los niveles de intermedio y esperado.

Como observamos los promedios de los puntajes del Post -test en el desarrollo de las capacidades matemáticas son para el grupo experimental de 13,40 puntos y también para el grupo control de 10,59 puntos, hay una diferencia de 2,81, esto se debe a la aplicación del programa de la Teoría de situaciones didácticas de “Guy Brousseau”.

De los resultados obtenidos en el post-test y presentados en el cuadro comparativo del grupo experimental y control podemos señalar:

Que el grupo experimental después de haber recibido el estímulo se observa que ha alcanzado el nivel de logro esperado en un 30%, porcentaje significativo, a diferencia del grupo control que solo logró un 4,5% en el nivel de logro ESPERADO, explicándose este resultado de este grupo por el trabajo tradicional no estando sujeto a estímulo.

Así mismo se puede deducir que el grupo experimental muestra un 50% en el nivel de logro intermedio a diferencia del grupo control que ha logrado un 45%.

No se obtuvo resultados favorables en el grupo experimental en un 20% se quedaron en el nivel inicio, y preocupantemente el grupo de control alcanza el 50,5% el nivel de inicio, lo cual muestra la dificultad de aprendizaje y además por no haber recibido el estímulo

Se puede observar que luego de haber aplicado el programa de la Teoría de Situaciones Didácticas para el desarrollo de capacidades matemáticas existen diferencias significativas obtenidas por los alumnos; es decir, el promedio en rendimiento del grupo experimental hay una diferencia de 2,81 puntos con respecto al grupo control.

En consecuencia, podemos afirmar que los resultados obtenidos nos permiten afirmar que la Hipótesis que nos hemos planteado se logró, tal como a continuación lo detallamos: La Teoría de Situaciones Didácticas influye significativamente en el desarrollo de capacidades matemáticas del contenido de números racionales de los estudiantes del primer año de Computación e Informática del Instituto Superior Pedagógico de Educación Pública “Sagrado Corazón de Jesús” de Chiclayo.

4.5 Prueba de hipótesis post- test por dimensiones

Cuadro 11

Prueba de hipótesis para la dimensión matemática situaciones.

| Prueba T de muestras independientes | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|-------|-------------------------------------|--------|------------------|----------------------|------------------------------|---|----------|--|
| Post test | Prueba de Levene para la igualdad de varianzas | | Prueba T para la igualdad de medias | | | | | | | |
| | F | Sig. | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Diferencia de error estándar | 95% Intervalo de confianza para la diferencia | | |
| | | | | | | | | Inferior | Superior | |
| Se han asumido varianzas iguales | 0,424 | 0,519 | 3,430 | 40 | 0,001 | 4,345 | 1,267 | 1,785 | 6,906 | |
| No se han asumido varianzas iguales | | | 3,750 | 39,153 | 0,001 | 4,345 | 1,252 | 1,813 | 6,878 | |

Fuente: Resultados por dimensiones en el Post- test cuadro 8.

En la tabla, la probabilidad asociada al estadístico de Levene (0,519) es mayor que 0,05, por lo que debemos aceptar la hipótesis de igualdad de varianzas y, consecuentemente, utilizar la información de la fila encabezada asumiendo varianzas iguales: el estadístico t toma el valor 3,430 y tiene asociado un nivel crítico bilateral de 0,001. Este valor es justamente el que nos informa sobre el grado de compatibilidad existente entre la diferencia observada entre las medias muestrales de los grupos comparados y la hipótesis nula de que las medias poblacionales son iguales. Puesto que 0,001 es menor que 0,05, podemos rechazar la hipótesis de igualdad de medias y, consecuentemente, concluir que la nota promedio del Grupo Experimental y Control no es el mismo.

Los límites del intervalo de confianza nos permiten estimar que la verdadera diferencia entre el promedio de la población del experimental y el promedio de la población de control se encuentra entre 1,785 y 6,906. El hecho de que el intervalo obtenido no incluya el valor cero también nos permite rechazar la hipótesis de igualdad de medias.

Por tanto, existe diferencia significativa entre los aprendizajes del Grupo experimental y Control en lo referente a la dimensión de matematiza situaciones.

Cuadro 12.

Prueba de hipótesis para la dimensión comunica y representa ideas matemáticas.

Prueba T de muestras independientes

| Post-test | Prueba de Levene para la igualdad de varianzas | | Prueba T para la igualdad de medias | | | | | | |
|-------------------------------------|--|-------|-------------------------------------|--------|------------------|----------------------|------------------------------|---|----------|
| | F | Sig. | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Diferencia de error estándar | 95% Intervalo de confianza para la diferencia | |
| | | | | | | | | Inferior | Superior |
| Se han asumido varianzas iguales | 3,007 | 0,091 | 3,689 | 40 | 0,001 | 5,273 | 1,429 | 2,382 | 8,164 |
| No se han asumido varianzas iguales | | | 3,750 | 38,802 | 0,001 | 5,273 | 1,406 | 2,428 | 8,117 |

Fuente: Resultados por dimensiones en el post- test cuadro 8.

En la tabla, la probabilidad asociada al estadístico de Levene (0,091) es mayor que 0,05, por lo que debemos aceptar la hipótesis de igualdad de varianzas y, consecuentemente, utilizar la información de la fila encabezada asumiendo varianzas iguales: el estadístico t toma el valor 3,689 y tiene asociado un nivel crítico bilateral de 0,001. Este valor es justamente el que nos informa sobre el grado de compatibilidad existente entre la diferencia observada entre las medias muestrales de los grupos comparados y la hipótesis nula de que las medias poblacionales son iguales. Puesto que 0,001 es menor que 0,05, podemos rechazar la hipótesis de igualdad de medias y, consecuentemente, concluir que la nota promedio del Grupo Experimental y Control no es el mismo.

Los límites del intervalo de confianza nos permiten estimar que la verdadera diferencia entre el promedio de la población del experimental y el promedio de la población de control se encuentra entre 2.382 y 8.164. El hecho de que el intervalo obtenido no incluya el valor cero también nos permite rechazar la hipótesis de igualdad de medias.

Por tanto, existe diferencia significativa entre los aprendizajes del Grupo experimental y Control en lo referente a la dimensión de comunica y representa ideas matemáticas.

Cuadro 13

Prueba de hipótesis para la dimensión elabora y usa estrategias

Prueba T de muestras independiente

| Post- test | Prueba de Levene para la igualdad de varianzas | | Prueba T para la igualdad de medias | | | | | | |
|-------------------------------------|--|-------|-------------------------------------|--------|------------------|----------------------|------------------------------|---|----------|
| | F | Sig. | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Diferencia de error estándar | 95% Intervalo de confianza para la diferencia | |
| | | | | | | | | Inferior | Superior |
| Se han asumido varianzas iguales | 0,527 | 0,472 | 2,203 | 40 | 0,033 | 3,364 | 1,527 | 0,277 | 6,450 |
| No se han asumido varianzas iguales | | | 2,186 | 37,630 | 0,033 | 3,364 | 1,539 | 0,248 | 6,479 |

Fuente: Resultados por dimensiones en el post- test cuadro 8.

En la tabla, la probabilidad asociada al estadístico de Levene (0,472) es mayor que 0,05, por lo que debemos aceptar la hipótesis de igualdad de varianzas y, consecuentemente, utilizar la información de la fila encabezada asumiendo varianzas iguales: el estadístico t toma el valor 2,203 y tiene asociado un nivel crítico bilateral de 0,033. Este valor es justamente el que nos informa sobre el grado de compatibilidad existente entre la diferencia observada entre las medias muestrales de los grupos comparados y la hipótesis nula de que las medias poblacionales son iguales. Puesto que 0,033 es menor que 0,05, podemos rechazar la hipótesis de igualdad de medias y, consecuentemente, concluir que la nota promedio del Grupo Experimental y Control no es el mismo.

Los límites del intervalo de confianza nos permiten estimar que la verdadera diferencia entre el promedio de la población del experimental y el promedio de la población de control se encuentra entre 0,277 y 6,450. El hecho de que el intervalo obtenido no incluya el valor cero también nos permite rechazar la hipótesis de igualdad de medias.

Por tanto, existe diferencia significativa entre los aprendizajes del Grupo experimental y del Grupo Control en lo referente a la dimensión de elabora y usa estrategias.

Cuadro 14.

Prueba de hipótesis para la dimensión de razona y argumenta generando ideas matemáticas

| Prueba T de muestras independientes | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|-------|-------------------------------------|--------|------------------|----------------------|------------------------------|---|----------|
| Post-test | Prueba de Levene para la igualdad de varianzas | | Prueba T para la igualdad de medias | | | | | | |
| | F | Sig. | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Diferencia de error estándar | 95% Intervalo de confianza para la diferencia | |
| | | | | | | | | Inferior | Superior |
| Se han asumido varianzas iguales | 5,304 | 0,027 | 3,135 | 40 | 0,003 | 5,836 | 1,862 | 2,074 | 9,599 |
| No se han asumido varianzas iguales | | | 3,076 | 32,593 | 0,004 | 5,836 | 1,897 | 1,975 | 9,698 |

Fuente: Resultados por dimensiones en el post- test cuadro 8.

En la tabla, la probabilidad asociada al estadístico de Levene (0,027) es menor que 0,05, por lo que debemos aceptar la hipótesis de desigualdad de varianzas y, consecuentemente, utilizar la información de la fila encabezada no se han asumido varianzas iguales: el estadístico t toma el valor 3,076 y tiene asociado un nivel crítico bilateral de 0,004. Este valor es justamente el que nos informa sobre el grado de compatibilidad existente entre la diferencia observada entre las medias muestrales de los grupos comparados y la hipótesis nula de que las medias poblacionales son iguales. Puesto que 0,004 es menor que 0,05, podemos rechazar la hipótesis de igualdad de medias y, consecuentemente, concluir que la nota promedio del Grupo Experimental y Control no

es el mismo.

Los límites del intervalo de confianza nos permiten estimar que la verdadera diferencia entre el promedio de la población del experimental y el promedio de la población de control se encuentra entre 1,975 y 9,698. El hecho de que el intervalo obtenido no incluya el valor cero también nos permite rechazar la hipótesis de igualdad de medias.

Por tanto, existe diferencia significativa entre los aprendizajes del Grupo experimental y del Grupo Control en lo referente a la dimensión de razona y argumenta generando ideas matemáticas.

4.6 Prueba de hipótesis pre- test totales

Cuadro 15.

Prueba de hipótesis resultados totales.

Prueba T de muestras independientes

| Post- test | Prueba de Levene para la igualdad de varianzas | | Prueba T para la igualdad de medias | | | | | | |
|-------------------------------------|--|-------|-------------------------------------|--------|------------------|----------------------|------------------------------|---|----------|
| | F | Sig. | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Diferencia de error estándar | 95% Intervalo de confianza para la diferencia | |
| | | | | | | | | Inferior | Superior |
| Se han asumido varianzas iguales | 0,003 | 0,958 | 0,375 | 40 | 0,710 | 0,341 | 0,910 | -1,498 | 2,180 |
| No se han asumido varianzas iguales | | | 0,375 | 39,669 | 0,710 | 0,341 | 0,910 | -1,498 | 2,180 |

Fuente: Resultados totales en el Pre- test cuadro 9.

En la tabla, la probabilidad asociada al estadístico de Levene (0,958) es mayor que 0,05, por lo que debemos aceptar la hipótesis de igualdad de varianzas y, consecuentemente, utilizar la información de la fila encabezada asumiendo varianzas iguales: el estadístico t toma el valor 0,375 y tiene asociado un nivel crítico bilateral de 0,710. Este valor es justamente el que nos informa sobre el grado de compatibilidad existente entre la diferencia observada entre las medias muestrales de los grupos

comparados y la hipótesis nula de que las medias poblacionales son iguales. Puesto que 0,710 es mayor que 0,05, aceptamos la hipótesis de igualdad de medias y, consecuentemente, concluir que la nota promedio del Grupo Experimental y Control es el mismo.

Los límites del intervalo de confianza nos permiten estimar que la verdadera diferencia entre el promedio de la población del experimental y el promedio de la población de control se encuentra entre -1,498 y 2,180. El hecho de que el intervalo obtenido incluya el valor cero también nos permite aceptar la hipótesis de igualdad de medias, 0,710 es la probabilidad asociada con el valor t. Ya que el valor no es menor de 0,05, no podemos decir que el resultado experimental es significativamente diferente que el resultado control. Por tanto, ambos grupos parten de las mismas condiciones antes de aplicar el estímulo al grupo experimental.

4.7 Prueba de hipótesis post- test totales

Cuadro 16.

Prueba de hipótesis resultados totales.

Prueba T de muestras independientes

| Post- test | Prueba de Levene para la igualdad de varianzas | | Prueba T para la igualdad de medias | | | | | | |
|-------------------------------------|--|-------|-------------------------------------|--------|------------------|----------------------|------------------------------|---|----------|
| | F | Sig. | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Diferencia de error estándar | 95% Intervalo de confianza para la diferencia | |
| | | | | | | | | Inferior | Superior |
| Se han asumido varianzas iguales | 2,782 | 0,103 | 2,359 | 40 | 0,023 | 2,809 | 1,191 | 0,403 | 5,216 |
| No se han asumido varianzas iguales | | | 2,328 | 35,356 | 0,026 | 2,809 | 1,206 | 0,361 | 5,257 |

Fuente: Resultados totales en el post- test tabla 10.

En la tabla, la probabilidad asociada al estadístico de Levene (0,103) es mayor que 0,05, por lo que debemos aceptar la hipótesis de igualdad de varianzas y, consecuentemente, utilizar la información de la fila encabezada asumiendo varianzas iguales: el estadístico t toma el valor 2,359 y tiene asociado un nivel crítico bilateral de 0,023. Este valor es justamente el que nos informa sobre el grado de compatibilidad existente entre la diferencia observada entre las medias muestrales de los grupos comparados y la hipótesis nula de que las medias poblacionales son iguales. Puesto que 0,023 es menor que 0,05, podemos rechazar la hipótesis de igualdad de medias y, consecuentemente, concluir que la nota promedio del Grupo Experimental y Control no es el mismo.

Los límites del intervalo de confianza nos permiten estimar que la verdadera diferencia entre el promedio de la población del experimental y el promedio de la población de control se encuentra entre 0,403 y 5,216. El hecho de que el intervalo obtenido no incluya el valor cero también nos permite rechazar la hipótesis de igualdad de medias.

Por tanto, existe diferencia significativa entre los aprendizajes del Grupo experimental y del Grupo Control debido al estímulo recibido por el grupo experimental de la Teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau., confirmándose la hipótesis de investigación de nuestro trabajo. Por lo tanto, queda aceptada la hipótesis de la investigación y la validación del trabajo motivo del estudio.

CONCLUSIONES

- **En el pre test**, un alto porcentaje de estudiantes del primer año de las especialidades de Computación e Informática y Comunicación (80% y 82%) respectivamente, se ubican en el nivel de INICIO en el desarrollo de capacidades matemáticas; de acuerdo a la prueba de hipótesis, $P= 0,710 >0,05$, afirmamos que no existe diferencia significativa en el rendimiento en el grupo experimental y de control. Por tanto ambos grupos parten de las mismas condiciones antes de aplicar el estímulo al grupo experimental.
- **Durante la aplicación del Programa de las Situaciones Didácticas**, los estudiantes en su mayoría tuvieron buen desempeño en el proceso de desarrollo de las fases de las diferentes sesiones de aprendizaje, el 75% de estudiantes se ubicó en el **nivel logrado** 25% de estudiantes en el **nivel de progreso** y un 5% en el nivel **Avance inicial** por lo que fueron adquiriendo los aprendizajes de los contenidos en forma progresiva.
- **De acuerdo a los resultados de la Prueba de hipótesis por dimensiones** se concluye que, en todos los casos, P-valor es menor de 0,05 y se rechazan las hipótesis de igualdad de medias y, consecuentemente, se afirma que la nota promedio del grupo experimental y control no es el mismo. Por tanto, existe diferencia significativa entre los aprendizajes del grupo experimental y control.
- **Al comparar los resultados de los grupos Experimental y Control**, demuestran que los estudiantes del grupo experimental obtuvo un mayor porcentaje (30 %), respecto a los estudiantes del grupo de control quienes lograron 4,5 % del **nivel de logro esperado** y utilizando el la T de Student, con P –Valor 0,023 menor que 0,05, se comprueba la hipótesis que: La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas **influye significativamente** en el desarrollo de capacidades matemáticas del contenido de números racionales, de los estudiantes del primer año de Computación e Informática del Instituto Superior de Educación Pública “Sagrado Corazón de Jesús” de Chiclayo, 2017.

RECOMENDACIONES

En base al trabajo realizado y a las conclusiones que hemos llegado, formularemos las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda a los Docentes del área de Matemática, utilizar como metodología, la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, para lograr aprendizajes significativos en el contenido de números racionales, en los estudiantes del primer año de los Institutos de Educación Superior.
- No se recomienda utilizar la Teoría de Situaciones Didácticas a los Docentes que siguen enseñando la Matemática en forma tradicional especialmente, la resolución de problemas por analogías.
- Se recomienda a los Docentes de los Institutos, que diseñen sus planes de sesiones de clase con Situaciones Didácticas, con el fin de llevar al alumno al aprendizaje de un determinado conocimiento Matemático.
- Se recomienda a los próximos investigadores, que realicen trabajos de investigación aplicando la Teoría de Situaciones Didácticas de “Guy Brousseau” en el aprendizaje de diversos contenidos del área de Matemática y que involucren otras competencias Matemáticas.

LISTA DE REFERENCIAS

- Arboleda, A. (2012). *El contrato didáctico en la Educación Superior: Elementos para su comprensión*. Sabia. Edición N°1. Universidad del Pacífico. Colombia.
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación*. Caracas, Venezuela. Editorial: Episteme.
- Avila, A. (2001). *El Maestro y el contrato en la Teoría Brousseauiana*. Educación Matemática. (vol 13).
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación* .3ª edición .Colombia: Pearson Educación.
- Bogoya, D. et al. (2000). *Competencias y proyecto pedagógico*. San José, Bogotá: Unibiblos.
- Brousseau, G. (2006). *Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas*. Universidad de Burdeos. Traducción de J. Centeno y otros.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas/Introduction to study the theory of didactic situations: Didactico/Didactic to Algebra Study* (Vol. 7). Libros del Zorzal.
- Chevallard, Y. y Bosch, M. (2005). *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. España: Editorial Horsori
- Dobles, C., Zúñiga, M. y García, J. (1998). *Investigación en educación: procesos, interacciones y construcciones*. San José: EUNED.
- Escudero, Y. (2004). *La comunicación en la enseñanza*. México: Trillas.
- Figuroa, 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, Universidad Católica. Lima, Perú.
- Friz, M. et al. (2008). *Propuestas didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas en fracciones*. Chillán, Chile: Horizontes educacionales
- Gonzales, T. y Dávila, D. (2014). *Programa lúdico y aprendizajes matemáticos en el organizador números relacionales y operacionales en Primaria*. Tesis de maestría no publicada. UCV, Filial Chiclayo, Lambayeque.
- Gutiérrez, L. (1996). *Paradigmas cuantitativo y cualitativo en la investigación socio-educativa: proyecciones y reflexiones*. Revista PARADIGMA. Volumen XIV al XVII.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ª edición. México. Editorial: Mc Graw Hill.
- Ibañez y Castillo. (2012). *Epistemología de la gerencia y sus métodos*. 2da.edición. Venezuela: Universidad de Carabobo.

- Juliá, M. (2012). *Competencias profesionales del psicólogo en Chile: Propuesta de la Red de Psicología del CUECH*. La Serena, Chile: Universidad de La Serena.
- Ministerio de Educación. (2012). *Marco del buen desempeño docente*. Lima, Perú. Recuperado el 10 de mayo del 2017. En <http://www.perueduca.pe/documents/60563/ce664fb7-a1dd-450d-a43d-bd8cd65b4736>
- Ministerio de Educación. (2015). *Marco curricular nacional*. Recuperado el 06 de junio del 2017. En <http://www.minedu.gob.pe/minedu/archivos/MarcoCurricular.pdf>
- Núñez, N. (2012). *La resolución de problemas con inecuaciones cuadráticas. Una propuesta en el marco de la teoría de situaciones didácticas*. Tesis de maestría. Lima, Perú: Universidad Católica.
- OCDE. PISA. (2015). *La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos. Un nuevo marco para la evaluación*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Madrid, España: INCE.
- Panizza, M. (2004). *Conceptos básicos de la Teoría de Situaciones Didácticas. Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB: Análisis y Propuestas*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Pérez, G. (2012). *Educarse en la era digital*. Madrid: Morata
- Reaño, C. (2011). *Sistemas de Inecuaciones lineales con dos incógnitas y problemas de programación lineal. Una mirada desde la teoría de Situaciones Didácticas*. Tesis de maestría. Escuela de Posgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Sadovsky, P. (2005). *La Teoría de Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática, Universidad de Burdeos su contribución teórica esencial al campo de la Didáctica de la Matemática*. Recuperado el 25 de junio del 2017. En http://estatico.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/cepa/teoria_situaciones.pdf.
- San José, V., Valenzuela, T., Fortes, C., Portalés, J. (2007). *Dificultades algebraicas en la resolución de problemas por transferencia, Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias, Departament de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, Universidad de Valencia*.
- Sanz de Acedo, L. (2010). *Competencias cognitivas en educación superior*. Madrid: Narcea Ediciones
- Secretaría de Educación Pública. (2004). *Aprendiendo a contar. Situaciones Didácticas para Alumnos con Discapacidad Intelectual*. México: Dirección de Educación Especial.
- Tejada, J .et al. (2014). *Estrategias Lógico – Matemáticas y Evaluación de Aprendizajes*. Cajamarca, Perú: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Tovar, D, y Villarreal, E. (2011). *Paradigma positivista*. Recuperado de: <http://es.slideshare.net/belzabeth/paradigma-positivista-9612949>

Universidad Cuauhtémoc. (s/f) *Investigación Educativa. Paradigmas de la Investigación:*
Recuperado el 12 de junio del 2017. En <http://es.slideshare.net/belzabeth/paradigma-positivista-9612949>.

Zúñiga, C. (2012). *Psicología, sociedad y equidad: aportes y desafíos*. Santiago, Chile: Praxis.

ANEXOS

ANEXO 1. Entrevista Estructurada

Entrevista a docentes del ISEP "Sagrado Corazón de Jesús" sobre la enseñanza aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del primer año de formación inicial docente.

Objetivo: Conocer las dificultades que se presentan en la enseñanza aprendizaje de la matemática en el primer año de formación inicial docente en el ISEP "Sagrado Corazón de Jesús"

Datos Generales:

Nombres y Apellidos : José Ventura Vegas

Especialidad : Matemática

Años de servicio : 32 años

Instrucciones: Las preguntas formuladas son de tipo cerradas , donde el informante responderá a las preguntas que se le formulan.

1.¿El contenido de Matemática del primer año de estudios, en donde los alumnos presentan mayor grado de dificultad son los números racionales?

Si (X) No ()

2.-¿Los números racionales es el contenido que no se desarrolla a plenitud en el área de Matemática en el primer año de formación inicial docente?

Si (X) No ()

3.- Uno de los factores por lo que no se desarrolla el contenido de los números racionales a plenitud es el números de horas consideradas en el primer año de formación inicial docente.

Si (X) No ()

4.- Los estudiantes del primer año de formación inicial docente presentan dificultades al desarrollar ejercicios y problemas de números racionales.

Si (X) No ()

ANEXO 2. Fichas de Investigación

FICHA BIBLIOGRÁFICA

Hernández, R., Fernández, C. y Bautista, P. (2010)
Metodología de la Investigación (4ta. ed).
México : McGraw Hill Interamericana.

FICHA TEXTUAL

título : Teoría de situaciones didácticas de Guy Brousseau
Subtema: Fundamento.

Referencia Bibliográfica: Panizza, M. (2004). Conceptos
básicos de la teoría de situaciones didácticas. Enseñanza Matemática
en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB :
Análisis y proyectos. Buenos Aires, Argentina: Paidós

Cita textual :

« Se trata de una teoría de la enseñanza, que busca
las condiciones para la génesis artificial de los cono-
cimientos Matemáticos, bajo la hipótesis de que los mis-
mos no se construyen de manera espontánea »

(Panizza, 2004, p.60).

Ficha no 10

FICHA RESUMEN

Competencia: Actúa y Piensa Matemáticamente en Situaciones de Cantidad.

Ministerio de Educación* (2015). Marco Curricular Nacional. Recuperado el 06 de junio del 2017. En <http://www.minedu.gob.pe/minedu/ordino/MarcoCurricular.pdf>.

Esta competencia se refiere que el estudiante brinda solución a problemas o plantea otros que le permitan comprender y construir la noción de número, del sistema numérico, sus propiedades y operaciones.

Así mismo, brindar significado a los conocimientos y usos para reproducir o representar los números entre las condiciones y datos, tiene que ver con el discernimiento si las soluciones buscadas requieren tener en cuenta que cálculo y estimación exacta. Para ello relaciona procedimientos, estrategias, divisiones necesarias y unidades de medida.



ANEXO 3. Test de Matemática

| | |
|----------------------------|---------------------------------------|
| INSTITUTO | ISEP "SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS" |
| REGIÓN: | LAMBAYEQUE |
| ÁREA: | MATEMÁTICA |
| DOCENTE FORMADOR DEL ÁREA: | Víctor .Mardoqueo Montenegro Calderón |

| DATOS DEL ESTUDIANTE | | |
|----------------------|------------------|---------|
| Apellido paterno | Apellido materno | Nombres |
| | | |

ORIENTACIONES GENERALES

Estimado estudiante:

A continuación, encontrará 20 preguntas que te pedimos leer y luego responder en un máximo de 90 minutos.

Te solicitamos cumplir con las siguientes indicaciones:

- Apaga tu celular.
- Evita salir del aula una vez iniciada la prueba.
- Responde las preguntas con lapicero, para que sean consideradas válidas.

Los resultados nos permitirán ayudarte a mejorar tu competencia Matemática de "Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad".

Muchas gracias por tu colaboración.

¡Ten en cuenta que para que obtengas el puntaje que se indica debes resolver DETALLADA Y COMPLETAMENTE cada ítem!

1. (02 p) Debido a los cambios climáticos, la región Puno ha sufrido grandes daños por las heladas producidas. En Junio del 2015 el poblado Mazocruz llegó a -21°C , aproximadamente con su temperatura más baja, por ello Mazocruz es considerado la zona más fría del Perú. Hay otras zonas más altas que Mazocruz, que se ubican a 4,000 metros sobre el nivel del mar, donde las temperaturas no son tan bajas, como es el caso Copaso o Mocusani, que hoy registran -12°C . En Laraquen la temperatura mínima llega hoy a -17°C , -14°C en Chuquibambilla, -13°C Pampahuta, -12°C en Ayaviri, -11°C en Pucará y -10°C en Juliaca. ¿Cuál es la expresión matemática que representa la temperatura más baja después de Mazocruz?

- a) -11°C b) -10°C c) -17°C d) -14°C

2. (02p) Utilizando la situación problemática de la pregunta anterior, escribe de manera simbólica la siguiente expresión: La temperatura de Mazocruz tiene menor temperatura que Juliaca.
 $-21 < -10$ b) $-21^{\circ}\text{C} > -10^{\circ}\text{C}$ c) $-10 < -21^{\circ}\text{C}$ d) $-21^{\circ}\text{C} < -10^{\circ}\text{C}$

3. (02 p) En un restaurante del centro de la ciudad de Chiclayo se pierden 3 vasos diariamente durante una semana ¿Qué expresión representa el cambio en la cantidad de vasos que tiene el restaurante?
 a) 3 (-7) b) 7 (3) c) -3 (6) d) -3 (7)

4. (02p) Durante 8 días de clima muy caluroso, el nivel de agua de un lago descendió 3 pulgadas por día. En el noveno día, las tormentas subieron el nivel 6 pulgadas ¿Escriba una expresión para el cambio en el nivel del agua del lago durante los 9 días?
 8 (3) - 9b) 3 (-8) +9 c) 8 (-3)+6 d) 9(3) -6

5. (02 p) Martha vende huevos cocidos en su pequeño restaurante. De un total de 48 por vender, ha vendido “x” huevos por la mañana, y en la tarde el doble de lo vendido en la mañana. La razón del total de huevos por vender y los huevos vendidos por Martha es:
 a) $\frac{48}{x}$ b) $\frac{24}{x}$ c) $\frac{16}{x}$ d) $\frac{14}{x}$

6. (02 p) Un joven estudiante de la región de Arequipa ha sido invitado a participar en un encuentro a nivel regional. El propósito de este encuentro es realizar un intercambio cultural, en la cual cada uno resaltará las bondades de su región. Él ha decidido hacer una pequeña investigación sobre la flora y fauna de su región y cómo ésta es influenciada por la temperatura de los diferentes distritos de este lugar; además, ha investigado sobre las cuatro regiones que participarán en dicho evento: Lima, Arequipa, Ayacucho y Puno. Para establecer comparaciones decidió hacer un listado de las temperaturas máximas y mínimas registradas en julio del 2015, como indica el siguiente cuadro

| LUGAR | TEMPERATURA MÁXIMA | TEMPERATURA MÍNIMA |
|----------|--------------------|--------------------|
| Lima | 18° | 16° |
| Arequipa | 19° | 3° |
| Ayacucho | 16° | -4° |
| Puno | 14° | -17° |

Representa en la recta numérica las temperaturas “mínimas “ .¿Qué región tiene la mayor temperatura mínima?
 a) Puno b) Arequipa c) Ayacucho d) Lima

7. (02 p) Lee la siguiente noticia del diario limeño Gestión:

The image shows a screenshot of a news article from the newspaper 'Gestión'. The header includes the newspaper's name 'GESTIÓN' and its logo, along with the text 'EL DIARIO DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS DE PERÚ'. Below the header is a navigation bar with categories: Portada, Economía, Empresas, Mercados, Tu Dinero, and Inmobiliaria. The main headline reads 'MEM: Producción de cobre del Perú creció 45.7% en marzo'. Below the headline, it says 'Lunes, 02 de mayo del 2016'. The article is categorized under 'ECONOMÍA' and has a timestamp of '09:46'. The first sentence of the article states: 'Arequipa lidera la producción nacional de cobre al obtener la cuarta parte de la producción total del primer trimestre; seguido por Ancash y Cusco, según reporte del MEM.'

Dada la información de dicho diario capitalino Gestión, Arequipa lidera la producción nacional de cobre, obteniendo:

- a) El 95% de la producción total.
- b) El 75% de la producción total.
- c) El 35% de la producción total.
- d) El 25% de la producción total

8. (02 p) María va a una zapatería y decide adquirir el par de zapatos. Al pagar en caja, por ser cliente “A1” le hacen el descuento del 5% del precio de venta al público y sale muy contenta del supermercado.

Es cierto que:

- El descuento es igual a $\frac{2}{5}$ del precio de venta al público.
- El descuento es igual a $\frac{1}{5}$ del precio de venta al público.
- El descuento es igual a $\frac{3}{20}$ del precio de venta al público.
- El descuento es igual a $\frac{1}{20}$ del precio de venta al público.



9. (02 p) **Macronutrientes de los granos andinos**
(Por cada 100g)

| MACRONUTRIENTES | QUINUA(g) | CAÑIHUA (g) | KIWICHA (g) |
|-----------------|-----------|-------------|-------------|
| Proteína | 1,7g | 14,0g | 12,9g |
| Grasa | 6,3g | 4,3g | 7,2g |
| Carbohidratos | 68,0g | 64,0g | 65,1g |
| Fibra | 5,2g | 9,8g | 6,7g |
| Humedad % | 18,8g | 7,9g | 8,1g |

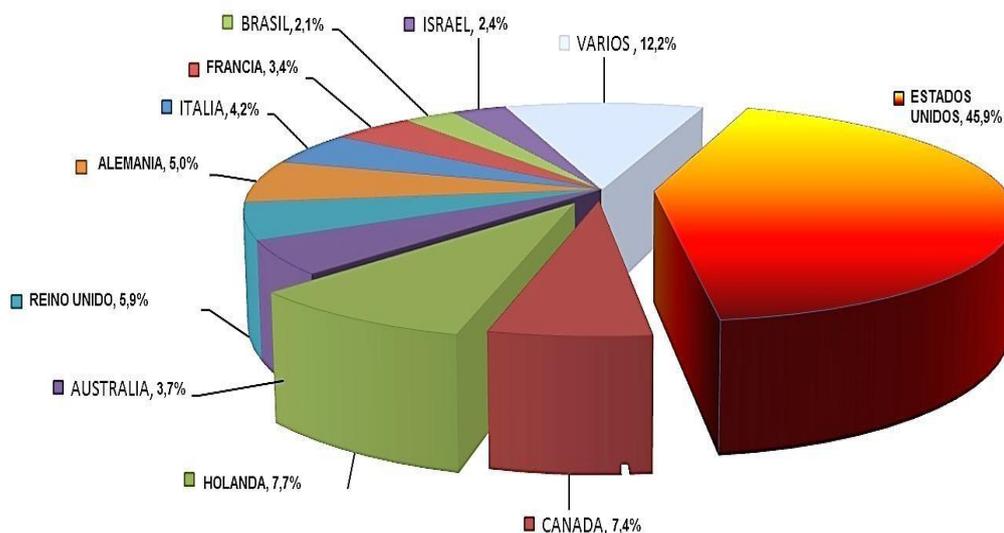
Utilizando la información de macronutrientes.

¿Qué grano andino tiene mayor porcentaje de proteína?

- a) Quinua
- b) Cañihua
- c) kiwicha
- d) Carbohidratos

10. (02 p) Perú ha tenido un “extraordinario crecimiento” de la producción de quinua orientada al mercado externo, Estados Unidos es el principal destino con U\$ 32,8 millones (46% del total), le sigue Holanda (Netherlands) U\$ 5,5 millones (7,7%) y Canadá con U\$ 5,3 millones (7,4%). El Perú ha incrementado su consumo per cápita de granos andinos, como la quinua, tarwi y cañihua, ya que pasó de 1.6 kilogramos a 3,2 kilogramos (Ministerio de Agricultura y Riego, 30 de junio 2015)

EXPORTACION QUINUA 2015



¿En qué porcentaje excede la exportación de EE. UU. ¿Con respecto a Canadá? Exprese el resultado en expresión decimal.

- a) 0,037 b) 0,039 c) 0,38 d) 0,39

11. (02 p) Un buzo está estudiando la fauna marina, desciende a una profundidad de 5 m con respecto al nivel del mar. Luego sube 2m, vuelve a descender 3m, luego sube 4 m ¿A qué profundidad se encuentra el buzo?

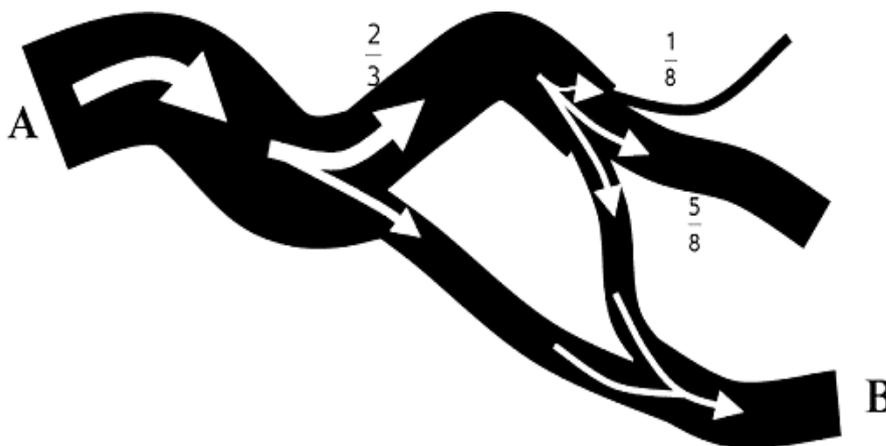
- a) 5m b) 2 m c) - 3 m d) 8 m

12. (02 p) La Temperatura en una ciudad ,medida a las 8 de la mañana, es de 8°C , de 8.am a 10 am , la temperatura aumentó 3 grados; de 10 am a 2pm , la temperatura aumentó 6°C ; de 2pm a 5pm ,no varió ; de 5pm a 7 pm bajó 4°C y de 7 pm a 9 pm bajó 3°C y de 9 pm a 12 pm bajó 7°C ¿Cuál es la temperatura a las 12 de la noche?

- a) 6°C b) 5°C c) 3°C d) 8°C

13. (02 p) La figura muestra el esquema de un canal de regadío que se utiliza para regar las diferentes siembras, para aprovechar mejor y cubrir mayor superficie los pobladores los van dividiendo como se muestra en la figura. Empieza en el punto A; luego se divide en dos ramas, la primera se lleva $\frac{2}{3}$ del agua y la otra el resto. Después la primera rama se divide en tres, una de ellas toma $\frac{1}{8}$ del agua de esa rama, otra toma $\frac{5}{8}$ y la otra rama, que lleva el sobrante, se une con la segunda rama original. ¿Qué porción del río llega al punto B?

14.(02 p) Un mayorista de José Leonardo Ortiz compra la cosecha de maíz de una chacra y



- a) $\frac{1}{2}$
b) $\frac{3}{4}$
c) $\frac{2}{5}$
d) $\frac{1}{4}$

la vende a un comerciante, ganando $\frac{1}{5}$ de su costo. El comerciante la vende a S/. 1936, ganando los $\frac{3}{10}$ de lo que le costó. ¿Cuánto le costó la compra de la cosecha al mayorista?

- a) S/ 1041,03 b) S/ 1500,03 c) S/ 1241,03 d) S/ 1745, 04

15. (02 p) Un agricultor de la sierra posee dos hectáreas, y por cada hectárea produce 1100 kilos de quinua. Por la venta de producción de sus dos hectáreas, separa el 40%, que representa su capital invertido, deposita al banco $\frac{1}{5}$ de lo que le queda para la compra posterior de un nuevo terreno de cultivo. (Precio por kilo es de S/.4, 53).

¿Cuánto dinero deposita al banco?

- a) S/ 1195,92 b) S/ 1253,4 c) S/ 1158,6 d) S/ 1256.8

16. (02p) Si María aporta con $\frac{1}{8}$ de su sueldo para una obra de caridad y Juan aporta con 5% de su sueldo y si ambos ganan lo mismo ¿Cuál de los dos aportó más? Argumenta tu respuesta.

- a) María b) Juan c) Iguales d) No se puede determinar

17. (02 p) Una región nuestra tiene una temperatura de 10°C bajo cero a las 11 de la noche, a las 2 de la madrugada su temperatura disminuye 4°C más , a las 8 de la mañana del día siguiente su temperatura sube 8°C y llegando al medio día se incrementa 4°C más. Un periodista de la localidad realizó el siguiente comentario “Nuestra regiónha experimentado un aumento brusco de 9°C a las 11 de la noche del día de ayer hasta el mediodía de hoy

"Demuestra con argumentos sólidos la afirmación o negación de tu respuesta. Utiliza la recta numérica y la expresión simbólica para tu argumentación.

18. (02p) Ubica 4 números entre los valores mínimo y máximo de la cantidad de grasa proveniente del trigo expresado en expresión fraccionaria. Cantidad de grasa del trigo: 1,3 a 1,5 gramos ¿Es posible hallar más de 4 valores? Justifica tu respuesta

19. (02 p) Dos autos hacen un mismo trayecto de 572 km. El auto A lleva recorridos los $\frac{4}{11}$ del trayecto cuando el B ha recorrido los $\frac{5}{12}$ del mismo ¿Cuál de los dos va primero? Justifica tu respuesta

20. (02 p) En el instituto se desea comprar una vitrina para guardar libros de Matemática y los últimos avances de la ciencia. Se busca varios presupuestos del costo y consiguen tres que coinciden en el precio. Entonces vuelven a preguntar para conseguir alguna rebaja al precio inicial y traen la siguiente información: el primero ofrece un descuento del 19%, el segundo ofrece descontar la séptima parte del precio total y el tercero ofrece cobrar solo 0,75 del precio inicial. Explica con cuál propuesta conviene comprar la vitrina.

ANEXO 4. Validación del Test

(JUICIO DE EXPERTOS)

Yo **JORGE WILLIAN CORONEL CHÁVEZ**, identificado con DNI N° 16657447, licenciado en Física y Matemáticas de la Universidad Nacional "Pedro Ruíz Gallo", con Grado Académico de Magister en Docencia y Gestión de la Universidad "César Vallejo".

Hago constar que he leído y revisado los 20 ítems del Cuestionario de Capacidades Matemáticas correspondiente a la Tesis de Maestría: "La Teoría de Situaciones Didácticas para el desarrollo de capacidades Matemáticas en estudiantes del primer año, Instituto Superior de Educación Pública "Sagrado Corazón de Jesús", Chiclayo -2017".

Del maestrista **VÍCTOR MARDOQUEO MONTENEGRO CALDERÓN**.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 04 dimensiones: Matematiza situaciones (05 ítems), Comunica y representa ideas matemáticas (05 ítems), Elabora y usa estrategias (05 ítems) y Razona y argumenta generando ideas matemáticas (05 ítems).

El instrumento corresponde a la tesis: "La Teoría de Situaciones Didácticas para el desarrollo de capacidades Matemáticas en estudiantes del primer año, Instituto Superior de Educación Pública "Sagrado Corazón de Jesús", Chiclayo -2017".

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

| PRUEBA DE ENTRADA | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|
| N° ítems revisados | N° de ítems válidos | % de ítems válidos |
| 20 | 20 | 100% |

José Leonardo Ortiz , 15 de agosto del 2017

CORONEL CHÁVEZ JORGE WILLIAN



FIRMA DEL EVALUADOR

DNI: 16657447

FICHA DE EVALUACIÓN

Apellidos y Nombres del Evaluador : CORONEL CHÁVEZ, JORGE WILLIAN

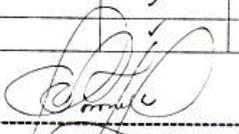
Título : “La Teoría de Situaciones Didácticas para el desarrollo de capacidades Matemáticas en estudiantes del primer año, Instituto Superior de Educación Pública “Sagrado Corazón de Jesús”, Chiclayo -2017”.

Autor : VÍCTOR MARDOQUEO MONTENEGRO CALDERÓN

Fecha: 15 de agosto del 2017

| N° | CRITERIOS DE EVALUACIÓN | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|--|----|--|----|
| | Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación | | Pertinencia con la variable y dimensiones | | Pertinencia con la dimensión/indicador | | Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia) | |
| | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO |
| 1 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 2 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 3 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 4 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 5 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 6 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 7 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 8 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 9 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 10 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 11 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 12 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 13 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 14 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 15 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 16 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 17 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 18 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 19 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 20 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |

Fuente: Ricardo Cabanillas



FIRMA
 DNI: 16657447

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

(Juicio de expertos)

Yo **OSWALDO RODRÍGUEZ CHÁVEZ**, identificado con DNI N° 16659111, licenciado en Historia y Geografía de la Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" de la Universidad, con Grado Académico de Doctor en Educación de la Universidad "César Vallejo", Post Dr en Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional "Enrique Guzmán y Valle"-Lima.

Hago constar que he leído y revisado los 20 ítems del Cuestionario de Capacidades Matemáticas correspondiente a la Tesis de Maestría : "La Teoría de Situaciones Didácticas para el desarrollo de capacidades Matemáticas en estudiantes del primer año, Instituto Superior de Educación Pública "Sagrado Corazón de Jesús", Chiclayo- 2017"

Del maestría **VÍCTOR MARDOQUEO MONTENEGRO CALDERÓN**.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 04 dimensiones : Matematiza situaciones (05 ítems), Comunica y representa ideas (05 ítems), Elabora y usa estrategias (05 ítems) y Razona y argumenta generando ideas matemáticas (05 ítems).

El instrumento corresponde a la tesis : "La Teoría de Situaciones Didácticas para el desarrollo de capacidades Matemáticas en estudiantes del primer año, Instituto Superior de Educación Pública "Sagrado Corazón de Jesús", Chiclayo- 2017".

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas , los resultados son los siguientes :

| PRUEBA DE ENTRADA | | |
|--------------------------|------------------------|-----------------------|
| Nº de ítems revisados | Nº de ítems válidos | % de ítems válidos |
| 20 | 20 | 100% |

José Leonardo Ortiz, 15 de agosto del 2017

OSWALDO RODRÍGUEZ CHÁVEZ



FIRM DNI: 1665911

FICHA DE EVALUACIÓN

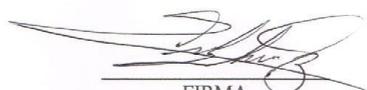
Apellidos y Nombres del Evaluador : OSWALDO RODRÍGUEZ CHÁVEZ

Título : “La Teoría de Situaciones Didácticas para el desarrollo de capacidades Matemáticas en estudiantes del primer año, Instituto Superior de Educación Pública “Sagrado Corazón de Jesús”, Chiclayo- 2017”

Autor: VÍCTOR MARDOQUEO MONTENEGRO CALDERÓN

Fecha : 15 de agosto del 2017.

| N° | CRITERIOS DE EVALUACIÓN | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|--|----|--|----|
| | Pertinencia con el problema, Objetivos e hipótesis de investigación | | Pertinencia con La variable y dimensiones | | Pertinencia con la dimensión / indicador | | Pertinencia con los Principios de la redacción Científica (Propiedad y coherencia) | |
| | Sí | No | Sí | No | Sí | No | Sí | No |
| 1 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 2 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 3 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 4 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 5 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 6 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 7 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 8 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 9 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 10 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 11 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 12 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 13 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 14 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 15 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 16 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 17 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 18 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 19 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 20 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |


 FIRMA
 DNI : 16659111

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

(JUICIO DE EXPERTOS)

Yo MONTENEGRO CAMACHO, LUIS, identificado con DNI N° 16672474, licenciado en Matemática de la "Universidad Nacional Mayor De San Marcos", con Grado Académico de Doctor en Administración de la Educación de la Universidad "César Vallejo".

Hago constar que he leído y revisado los 20 ítems del Cuestionario de Capacidades Matemáticas correspondiente a la Tesis de Maestría: "La Teoría de Situaciones Didácticas para el desarrollo de capacidades Matemáticas en estudiantes del primer año, Instituto Superior de Educación Pública: "Sagrado Corazón de Jesús", Chiclayo -2017".

Del maestrista VÍCTOR MARDOQUEO MONTENEGRO CALDERÓN.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 04 dimensiones: Matematiza situaciones (05 ítems), Comunica y representa ideas matemáticas (05 ítems), Elabora y usa estrategias (05 ítems) y Razona y argumenta generando ideas matemáticas (05 ítems).

El instrumento corresponde a la tesis: "La Teoría de Situaciones Didácticas para el desarrollo de capacidades Matemáticas en estudiantes del primer año, Instituto Superior de Educación Pública "Sagrado Corazón de Jesús", Chiclayo -2017".

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

| PRUEBA DE ENTRADA | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|
| N° ítems revisados | N° de ítems válidos | % de ítems válidos |
| 20 | 20 | 100 % |

José Leonardo Ortiz, 16 de agosto del 2017

MONTENEGRO CAMACHO, LUIS

FIRMA DEL EVALUADOR

DNI: 16672474

FICHA DE EVALUACIÓN

Apellidos y Nombres del Evaluador: MONTENEGRO CAMACHO, LUIS

Título : "La Teoría de Situaciones Didácticas para el desarrollo de capacidades Matemáticas en estudiantes del primer año, Instituto Superior de Educación Pública "Sagrado Corazón de Jesús", Chiclayo -2017".

Autor : VÍCTOR MARDOQUEO MONTENEGRO CALDERÓN

Fecha: 16 de agosto del 2017

| Nº | CRITERIOS DE EVALUACIÓN | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|--|----|--|----|
| | Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación | | Pertinencia con la variable y dimensiones | | Pertinencia con la dimensión/indicador | | Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia) | |
| | SÍ | NO | SÍ | NO | SÍ | NO | SÍ | NO |
| 1 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 2 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 3 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 4 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 5 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 6 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 7 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 8 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 9 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 10 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 11 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 12 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 13 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 14 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 15 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 16 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 17 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 18 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 19 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 20 | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |

Fuente: Ricardo Cabanillas



FIRMA

DNI: 16672474

ANEXO 5. Programa de la “Teoría de las Situaciones Didácticas para desarrollar Capacidades Matemáticas”

Aplicación del programa Teoría de las Situaciones Didácticas para desarrollar las capacidades matemáticas de la asignatura de Matemática II en los estudiantes del primer año de la especialidad de Computación e Informática del Instituto Superior de Educación Pública “Sagrado Corazón de Jesús”, 2017.

1. DATOS INFORMATIVOS:

| | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1.1. Nombre de la Institución | ISEP “Sagrado Corazón de Jesús” |
| 1.2. Año de Estudios | Primero |
| 1.3. Año y semestre académico | 2017 - II |
| Nº de alumnos | 20 |
| 1.5. Duración | 4 meses |
| Fecha de Inicio | 28 de setiembre 2017 |
| Fecha de término | 28 de Diciembre 2017 |
| 1.6 Docente | Víctor. M. Montenegro Calderón |

1. JUSTIFICACIÓN

El presente programa denominado “Teoría de las situaciones didácticas para desarrollar capacidades matemáticas”, tiene como finalidad mejorar y elevar el desarrollo de las capacidades Matemáticas; ya que en la institución educativa se observa un elevado porcentaje de estudiantes desaprobados en la asignatura de Matemática al final de cada ciclo.

Se va a desarrollar la competencia “Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad”, que es importante porque implica desarrollar modelos de solución numérica, comprendiendo el sentido numérico y de magnitud, la construcción del significado de las operaciones así como la aplicación de diversas estrategias de cálculo y estimación al resolver problemas. Dicha competencia se desarrolla a través de cuatro capacidades matemáticas que se interrelacionan para manifestar la forma de actuar y pensar en el estudiante

La competencia Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad implica desarrollar modelos de solución numérica, comprendiendo el sentido numérico y de magnitud, la construcción del significado de las operaciones, así como la aplicación de diversas estrategias de cálculo y estimación al resolver un problema. En todas las sesiones se va a aplicar las situaciones didácticas de “Gay Brousseau”

| COMPETENCIA: ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD | | | | |
|--|---|--|---|--|
| SESIÓN | Dimensión | Indicador | Instrumentos | Título /fecha |
| 1 | Matematiza situaciones. Comunica y representa ideas matemáticas | Modela situaciones del contexto real que involucren el uso de números enteros Selecciona un modelo relacionado a números enteros al plantear o resolver un problema. Expresa el significado del signo en el número entero en situaciones diversas. | Prueba de entrada o diagnóstica Lista de cotejo. Ficha metacognitiva. | Semana 01 (04- 08 setiembre del 2017) Prueba de entrada. Identificamos la variación de temperatura en los distritos de Puno. Números enteros - representación. |
| 2 | Comunica y representa ideas matemáticas Razona y argumenta generando | Expresa en forma gráfica y simbólica las relaciones de orden entre números enteros empleando la recta numérica. Propone conjeturas referidas a relaciones de orden y | Ficha de coevaluación. Ficha metacognitiva. Lista de cotejo. | Semana 02 (11-15 setiembre 2017) Identificamos los cambios climáticos. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ideas matemáticas. | propiedades de números enteros. | | Números Enteros – Relación de orden. |
| 3 | Comunica y representa ideas matemáticas. Elabora y usa estrategias. Razona y argumenta generando ideas matemáticas. | Emplea procedimientos y recursos para realizar operaciones con números enteros. Emplea estrategias heurísticas para resolver problemas con números enteros. Reconoce argumentos en la solución de problemas referidos a números enteros. | Ficha metacognitiva. Lista de cotejo. | Semana 03 (18 -22 setiembre 2017) “Hallamos la diferencia de temperaturas máximas y mínimas”. Operaciones combinadas de adición y sustracción con números enteros |
| 4 | Matematiza situaciones. Comunica y representa ideas matemáticas | Traduce al lenguaje matemático situaciones de contexto real que involucren cantidades con números naturales, enteros y racionales. Usa modelos aditivos que expresan soluciones con decimales, fracciones y porcentajes al plantear y resolver problemas. Expresa números equivalentes en su expresión decimal, fraccionaria y/o porcentual. Interpreta información referida a una situación del contexto real relacionada con porcentajes, expresión fraccionaria y expresión decimal. | Ficha de autoevaluación. Ficha metacognitiva. Lista de cotejo | Semana 04 (25 -29 setiembre 2017) “Conocemos la producción de granos andinos de nuestro país” Número decimal o fraccionario. |

| COMPETENCIA: ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD | | | | |
|---|---|--|--|---|
| SESIÓN | Dimensión | Indicador | Instrumentos | Título /fecha |
| 5 | Comunica y representa ideas matemáticas. Elabora y usa estrategias. Razona y argumenta generando ideas matemáticas. | Expresa que siempre es posible encontrar un número decimal o fracción entre otros dos. Resuelve problemas cuantitativos del contexto real que involucren el uso de Operaciones con expresiones fraccionarias, decimales y/o porcentajes. Justifica cuando un número racional en su expresión fraccionaria es mayor que otro. | Ficha de autoevaluación. Ficha de metacognición. Lista de cotejo | Semana 05 (02 octubre – 06 octubre 2017) “Reconocemos el valor nutritivo de los alimentos” Número decimal o fraccionario -recta numérica |

| | | | | |
|---|--|---|---|---|
| 6 | Elabora y usa estrategias. | Emplea procedimientos para resolver problemas relacionados a fracciones heterogéneas y decimales. | Ficha de autoevaluación. Ficha de metacognición. Lista de cotejo. | Semana 06 (09 -13 octubre 2017) “Conocemos la demanda de la exportación de quinua” Fracciones heterogéneas y decimales. |
| 7 | Elabora y usa estrategias. Razona y argumenta generando ideas matemáticas | Emplea estrategias heurísticas para resolver problemas que combinen operaciones con decimales, fracciones y porcentajes. Reconoce argumentos que demuestran la veracidad de una proposición cuantitativa (comparación de números). | Ficha de autoevaluación. Ficha de metacognición. Lista de cotejo. Prueba de salida | Semana 07. (16-20 octubre 2017) “ Analizamos los costos de producción y venta de la quinua ” Fracciones homogéneas, heterogéneas. Porcentajes Prueba de salida |

2. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Mejorar el aprendizaje de números racionales de los estudiantes de la especialidad de Computación e Informática del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús”, mediante la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas

3.2 Objetivos específicos

- Propiciar la participación activa e interactiva de los estudiantes mediante la aplicación de la Teoría de Situaciones didácticas
- Desarrollar capacidades matemáticas de los estudiantes del primer año de Computación e informática del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús”
- Aplicar el programa Teoría de las situaciones didácticas de Gay Brousseau para desarrollar las capacidades matemáticas.
- Desarrollar la competencia “Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad” para resolver problemas matemáticos aplicando estrategias metodológicas del programa

3. PROPUESTA DEL PROGRAMA

El presente trabajo de investigación fue desarrollado a través de la Teoría de Situaciones Didácticas, dirigido a los estudiantes del primer año de la especialidad de Computación e Informática del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús”, para lo cual organizamos situaciones de aprendizajes en el que los estudiantes han tenido la oportunidad de participar en las diferentes actividades de resolución de problemas en un clima de confianza, armonía, libertad.

Las sesiones fueron dirigidas y orientadas para que los estudiantes se organicen en grupos de trabajo, se distribuyan equitativamente las responsabilidades, se fomenten espacios de diálogo y reflexión, se respeten las opiniones e intervenciones de los estudiantes.

Las sesiones de aprendizaje se desarrollaron en tres momentos: Inicio, desarrollo y cierre, aplicando las fases de las situaciones didácticas de “Gay Brousseau” .Las fases que comprende son: Acción, Formulación, Validación, Institucionalización y Evaluación.

El programa consta de 7 sesiones que se desarrollarán después de la aplicación de la prueba de entrada y para finalizar se aplicará una prueba de salida.

4. METODOLOGÍA DEL PROGRAMA

En el desarrollo de la capacidad matemática se ha utilizado la Teoría de Situaciones Didácticas las cuales describiremos a continuación:

Inicio. En este momento se ha realizado la motivación que consiste en predisponer al estudiante para el aprendizaje: se activa y comparte los saberes previos mediante preguntas del contexto relacionadas con el tema a desarrollar, los estudiantes responden a través de lluvia de ideas. El docente organiza la información.

Se inicia la fase de acción: El docente invita a los estudiantes a leer las situaciones problemáticas de inicio de sesión. Los estudiantes dialogan al interior del equipo, el docente formador presenta los aprendizajes esperados y las actividades en las cuales se prestará mayor atención.

El docente plantea las siguientes pautas que serán consensuadas con los estudiantes: Se organizan en grupos de trabajo y distribuirán equitativamente las responsabilidades, se respetarán las opiniones e intervenciones de los estudiantes, se fomentarán espacios de diálogo y reflexión.

Desarrollo. Fase de Formulación: Es el momento en que los estudiantes de manera grupal, dan lectura al problema y extraen los datos que ayudarán a resolver el problema. Se busca la adquisición de destrezas para la decodificación de los lenguajes más apropiados y se mejora progresivamente la claridad, el orden y la precisión de los mensajes. Los estudiantes responden a las preguntas planteadas con respecto a la situación problemática.

Fase de validación: Es la fase de balance, expresión de resultados y de confrontación, los estudiantes socializan sus respuestas. Un integrante de cada grupo argumenta los procedimientos realizados para la solución del problema. El docente plantea preguntas que inducen al análisis y la reflexión. Esta actividad permite que los estudiantes identifiquen los procesos desarrollados en la búsqueda de la solución de un problema y las dificultades que pudieran haber experimentado. El docente absuelve las dudas y las contradicciones que aparezcan, y el uso de lenguajes inapropiados. El docente realiza explicaciones teóricas y metodológicas necesarias de acuerdo a las dificultades surgidas. El docente resalta que existe más de una estrategia para resolver dicha situación. El docente coordina, resume y sistematiza las conclusiones.

Fase de institucionalización: En esta fase se generaliza y se abstraen los conocimientos con base en los procedimientos realizados y resultados obtenidos. El docente formaliza los conceptos y procedimientos matemáticos. El docente pone especial atención en el lenguaje apropiado para los niveles de abstracción.

Cierre. Este momento es la aplicación de los aprendizajes que los estudiantes han logrado en el momento anterior sobre las diferentes actividades desarrolladas.

Fase de evaluación: En esta fase se realiza la autoevaluación y la coevaluación entre pares como instancias de aprendizaje: aprendizaje y evaluación como proceso recursivo. Los estudiantes desarrollan una actividad en la que podrán en práctica los aprendizajes adquiridos. Los estudiantes realizan una autoevaluación con la ayuda de la ficha de autoevaluación; finalmente intercambian sus fichas de autoevaluación con sus pares y realizan una coevaluación. Esta actividad permitirá realizar procesos de interpretación, traducción y representaciones simbólicas poniendo en juego sus aprendizajes adquiridos; así, el estudiante se dará cuenta de sus logros alcanzados en los aprendizajes propuestos en la sesión. De igual manera tendrá la oportunidad de evaluar a sus compañeros demostrando una actitud proactiva. El docente sugiere desarrollar las actividades de reforzamiento a los estudiantes que aún presentan dificultades o han logrado parcialmente los aprendizajes esperados.

5. EVALUACIÓN

La evaluación del presente programa es permanente e integral encaminado a detectar dificultades y tratar de buscar soluciones para el desarrollo de capacidades matemáticas.

El programa se evaluará de la siguiente manera:

a) Evaluación de entrada:

Estará orientada a determinar las capacidades matemáticas de estudiantes en el contenido de números racionales

b) Evaluación de proceso:

Se dará durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje y servirá para ver las estrategias del programa si desarrollan las capacidades matemáticas de: Matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias y razona y argumenta generando ideas matemáticas.

c) Evaluación de salida

Se aplicará para verificar el desarrollo de las capacidades matemáticas de la asignatura de Matemática en los estudiantes del primer año de la especialidad de Computación e Informática del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús” luego de aplicado el programa Teoría de las Situaciones Didácticas.



PLAN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01 ÁREA CURRICULAR: MATEMÁTICA

I. TÍTULO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE:

"Identificamos la variación de temperatura en los distritos de Puno"

II. DATOS INFORMATIVOS:

- **Institución Educativa** : ISEP "Sagrado Corazón de Jesús"
- **Dirección de la I.E** : Calle Cahuide N° 427-José Leonardo Ortiz- Chiclayo.
- **Año de estudios** : Primero
- **Especialidad** : Computación e Informática.
- **Fecha** : 4 setiembre 2017- 08 de setiembre 2017.
- **Duración** : 04 horas pedagógicas (200 min)
- **Docente** : Lic. Victor. M. Montenegro Calderón
- **Jefe de Unidad Académica** : Lic. William J. Ballena Díaz
- **Directora General** : Mg. María A. Vásquez Vásquez

III. APRENDIZAJES ESPERADOS:

| COMPETENCIA | CAPACIDADES | INDICADORES |
|--|---|--|
| Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad. | <ul style="list-style-type: none">• Matematiza situaciones.• Comunica y representa ideas matemáticas | <ul style="list-style-type: none">• Modela situaciones del contexto real que involucren el uso de números enteros• Selecciona un modelo relacionado a números enteros al plantear o resolver un problema.• Expresa el significado del signo en el número entero en situaciones diversas. |

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Inicio: 45 minutos

INICIO

El docente da la bienvenida y a continuación realiza el siguiente comentario: ¿Sabían ustedes que los cambios climáticos generados en los últimos años están generando grandes daños en la sociedad? Las temperaturas han descendido súbitamente en algunas regiones causando las heladas. Luego invita a los estudiantes a responder a las siguientes preguntas.

¿Qué está generando los cambios climáticos? ¿Cómo podemos evitarlos? ¿Cuál es la temperatura más baja registrada en el Perú y a qué región corresponde?

Los estudiantes expresan sus respuestas a través de una lluvia de ideas.

Desarrollo: 100 minutos

- El docente plantea las pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes: Se organizan en equipos para realizar las actividades. Se respetan los acuerdos y los tiempos estipulados. Se respetan las opiniones e intervenciones, Se fomentan los espacios de diálogo y reflexión.
- El docente formador presenta los aprendizajes esperados y las actividades en las cuales se presentará mayor atención.
(Anexo N°01)

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Fase de acción: El Docente invita a los estudiantes a observar el video “Puno agua y cambio climático”, disponible en YouTube : https://www.youtube.com/watch?v=IFiVfW8_NJ0. Luego el docente genera la reflexión orientada hacia las medidas preventivas. Los estudiantes leen con atención la siguiente situación titulada: El friaje en Puno. (Anexo N°01) • Leen cada una de las interrogantes a partir de la situación planteada, dialogan al interior del equipo y expresan sus opiniones. • Fase de Formulación: Los estudiantes responden las siguientes interrogantes: 1,2,3,4 y 5. (Anexo N°02) • Los estudiantes colocan sus respuestas en papelotes y un integrante de cada grupo presenta sus respuestas justificando sus procedimientos. • Fase de Validación: Los estudiantes responden las siguientes interrogantes: 6 , 7, 8,9,10 y 11 promoviendo el análisis y la reflexión a nivel general. Los estudiantes verifican sus productos y resultados al interior de cada grupo, sin recurrir al docente. (Anexo N°03) • El docente monitorea el trabajo, ayudando a superar las dificultades que se pudieran presentar. • Lo estudiantes colocan sus papelotes en la pizarra y un integrante de cada grupo sustenta sus respuestas. • Aquí interviene el docente para brindar explicaciones teóricas y metodológicas necesarias de acuerdo a las dificultades surgidas. • Fase de Institucionalización: Los estudiantes resuelven las preguntas 12 y 13 con el apoyo y asesoramiento del docente de esta manera llegan a establecer generalizaciones. (Anexo N°04) • El docente sistematiza la información y promueve el análisis sobre la equivalencia entre una expresión decimal, fraccionaria y porcentual. • El docente formaliza conceptos y procedimientos matemáticos dándole significatividad a lo aprendido. • El docente explica, sintetiza absuelve dudas y las contradicciones que aparezcan, además realiza preguntas para que los estudiantes corrijan lenguajes inapropiados u otro tipo de errores. |
| <p>Cierre: 55 minutos</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Fase de Evaluación: • Los estudiantes responden la actividad 14. . (Anexo N°05) . Luego realizan una autoevaluación con la ayuda de la ficha de autoevaluación y finalmente intercambian sus fichas de autoevaluación con sus pares y realizan una coevaluación. • Los estudiantes responden una ficha metacognitiva. (Anexo N°06) • Actividad de reforzamiento El docente sugiere desarrollar las actividades de reforzamiento a los estudiantes que aún presentan dificultades o han logrado parcialmente . (Anexo N°07) • El docente aplica una lista de cotejo para verificar el logro de los aprendizajes esperados, pero con mayor énfasis en el indicador priorizado. (Anexo N°08) • Fase de Extensión: Investigan sobre otros lugares del Perú y el mundo cuyas temperaturas se encuentran bajo cero. (información para su producto final: Infografía). |

| |
|---|
| <p>V. BIBLIOGRAFÍA:</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Asociación Servicios Educativos Rurales- Minkaprod . (2015.24 de abril). Puno-Agua y Cambio Climático. (Video). Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=IFiVfW8_NJ0. • Cibermatex .(2009, 24 de agosto). “Los números enteros”. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=vu0jlqzNjUw • Encuentro.(2007). Números enteros . en “Horizontes Matemática I”. Buenos Aires : Encuentro., canal de televisión del Ministerio de Educación de la República Argentina. Recuperado de http://www.encuentro.gov.ar/sitios/encuentro/programas/ver?rec_id=50800 • Ministerio de Educación del Perú.(2015). “Rutas de aprendizaje : ¿qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Área Matemática. VII ciclo” .Lima: Minedu. |

ANEXO 01

Fase de acción

Lee con atención la siguiente situación:

El Friage en Puno

“Debido a los cambios climáticos, la región puno ha sufrido grandes daños por las heladas producidas. Debido a este fenómeno las autoridades están tomando en cuenta y ejecutando medidas de seguridad y los profesores están considerando recuperar en sus sesiones los temas. “Adaptación al cambio climático” y “Gestión de riesgos”.

“En junio del 2015 el poblado Mazocruz llegó a -21°C , aproximadamente, como su temperatura más baja, pero se sabe que en 1973 llegó a -28°C , por ello Mazocruz es considerado la zona más fría del Perú. Hay otras zonas más altas que Mazocruz, que se ubican a 4,000 metros sobre el nivel del mar, donde las temperaturas no son tan bajas, como es el caso de Copaso o Mocusoni, que hoy registran -12°C . En laraqueri la temperatura mínima llega hoy a -17°C , -14°C en Chuquibambilla, -13°C en Pampahuta, -12°C en Ayaviri, -11°C en Pucará, y -10°C en Juliaca”.

“Asimismo en Huancaré -9°C , Azángaro -8°C y la misma ciudad de Puno -4°C ”. En las islas situadas en medio del lago Titicaca, como Soto y Taquile, las temperaturas alcanzaron a 1°C y 2°C respectivamente”

Con ayuda de los siguientes materiales representa cada una de las situaciones y responde a las preguntas:

Tarjetas con las diferentes temperaturas de los distritos en mención, un papelote cuadrículado, tiras de papel celofán de colores, plumones de colores, Tijeras.

1. ¿Qué distrito es el que tiene más baja temperatura después de Mazocruz?
Traza una recta numérica sobre el papelote cuadrículado, luego ubica las tarjetas con las diferentes temperaturas de los distritos mencionados
2. ¿Qué distrito de los mencionados tiene mayor temperatura?
3. ¿Qué distritos registran temperaturas por debajo de -17°C ?



ANEXO 02

Fase de formulación

Responde las siguientes preguntas:

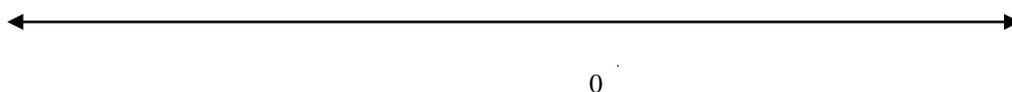
4. ¿Qué distritos tienen temperaturas comprendidas entre -14°C y -9°C ?

En la misma recta numérica pega la tira de papel celofán rojo que represente los valores comprendidos entre -14°C y -9°C .



5. ¿Qué distritos tienen temperaturas por encima de -8°C ?

En la misma recta numérica pega la tira de papel celofán verde que represente los valores por encima de -8°C .



Reflexionando:

6. ¿En qué intervalo se encuentra la mayor cantidad de distritos de la región Puno? ¿Qué puedes concluir a partir de tu respuesta?

7. ¿Qué significa el signo negativo en el contexto de la situación planteada?

ANEXO 03

Fase de validación

1. Responde las siguientes respuestas:

➤ 8. ¿Qué valores enteros representa la tira de papel celofán amarillo? ¿Qué distritos tienen sus temperaturas entre dichos valores?

.....
.....
.....

➤ 9. ¿Qué valores enteros representa el papel celofán rojo? ¿Qué distritos tienen sus temperaturas entre dichos valores?

.....
.....
.....

➤ 10. ¿Qué valores enteros representa el papel celofán verde? ¿Qué distritos tienen sus temperaturas entre dichos valores?

.....
.....

➤ 11. Representa las diferentes temperaturas en un gráfico de barras y analiza dicha variación en los diferentes distritos de la región Puno.

Responde las siguientes preguntas:

a) ¿Qué características tienen las temperaturas que se encuentran por debajo de cero?

.....
.....

b) ¿Qué características tienen las temperaturas que se encuentran por encima de cero?

.....
.....

ANEXO 04

Fase de institucionalización

12. En equipo completen las siguientes expresiones:
- a. Las temperaturas que tienen signo negativo se ubican al..... de la recta numérica.
 - b. Las temperaturas que están por debajo del cero tienen signo.....y se ubican a lasde la recta numérica.
 - c. Las temperaturas que están por encima del cero tienen signo.....y se ubican a la..... de la recta numérica.
 - d. Las temperaturas por debajo de -17°C se pueden representar simbólicamente de la siguiente manera:
 - e. Las temperaturas mínimas comprendidas entre -14°C y -9°C se pueden representar simbólicamente de la siguiente manera:
 - f. Las temperaturas mínimas por encima de -8°C se pueden representar simbólicamente de la siguiente manera:
 - g. Los..... son una extensión de los números naturales
13. Representación Gráfica.

Ubica en la recta numérica las temperaturas de los diferentes distritos de la región Puno.

- a. Las temperaturas mínimas por debajo de -17°C . (Representación simbólica).
- b. Las temperaturas mínimas comprendidas entre de -14°C y -9°C . (Representación simbólica).
- c. Las temperaturas mínimas por encima de -8°C . (Representación simbólica).

ANEXO 05

Fase de evaluación

14. Autoevalúa tus aprendizajes:

Ficha de autoevaluación:

Nombre.....

Representa gráficamente en la recta numérica los siguientes valores dentro del conjunto de los números enteros

- a) De -2 a 7
- b) Entre -18 y -5
- c) Mayor que -1 pero menor que 10
- d) Menores que 7

ANEXO 08

Lista de cotejo

Indicador priorizado: Selecciona un modelo relacionado a números enteros al plantear o resolver un problema en situaciones reales

| Nombres | Extrae datos y los escribe de manera simbólica. | | Expresa simbólicamente los valores ubicados en la recta numérica. | | Ubica una expresión matemática que permita establecer comparaciones con números enteros. | |
|---------|---|----|---|----|--|----|
| | Si | No | Si | No | Si | No |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |



ISEP

"SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS"
JOSÉ L. ORTIZ - CHICLAYO

PLAN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04 ÁREA CURRICULAR: MATEMÁTICA

I. TÍTULO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE:

“CONOCEMOS LA PRODUCCIÓN DE GRANOS ANDINOS EN NUESTRO PAÍS”

II. DATOS INFORMATIVOS:

- **Institución Educativa** : ISEP “Sagrado Corazón de Jesús”
- **Dirección de la I.E** : Calle Cahuide N° 427-José Leonardo Ortiz- Chiclayo.
- **Año estudios** : Primero
- **Especialidad** : Computación e Informática.
- **Fecha** : 25 setiembre 2017- 29 de setiembre 2017.
- **Duración** : 04 horas pedagógicas (200 min)
- **Docente** : Lic. Víctor .M. Montenegro Calderón
- **Jefe de Unidad Académica:** Lic. William J. Ballena Díaz
- **Directora General** : Mg. María A. Vásquez Vásquez

III. APRENDIZAJES ESPERADOS:

| COMPETENCIA | CAPACIDADES | INDICADORES |
|--|---|--|
| ACTÚA PIENSA MATEMÁTICA MENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD. | <ul style="list-style-type: none">• Matematiza situaciones.• Comunica y representa ideas matemáticas | <ul style="list-style-type: none">• Traduce al lenguaje matemático situaciones de contexto real que involucren cantidades con números naturales, enteros y racionales.• Usa modelos aditivos que expresan soluciones con decimales, fracciones y porcentajes al plantear y resolver problemas• Expresa números equivalentes en su expresión decimal, fraccionaria y/o porcentual.• Interpreta información referida a una situación del contexto real relacionada con porcentajes, expresión fraccionaria y expresión decimal. |

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Inicio: 45 minutos

El docente da la bienvenida y a continuación realiza el siguiente comentario. “Se sabe que existe una estrecha relación entre la alimentación y el aprendizaje de los estudiantes. El consumo de alimentos nutritivos como la quinua, el trigo entre otros, nos ayuda a tener una buena salud”.

El docente invita los estudiantes a observar el siguiente video titulado “Producción de granos andinos” <https://www.youtube.com/watch?v=Q02yGjEEv00> .(Anexo 01)

Los estudiantes responden la siguiente pregunta.
¿Qué tipos de alimentos son los más recomendables para tener una buena salud y tener un mejor rendimiento en mis actividades académicas?
Los estudiantes expresan sus respuestas a través de una lluvia de ideas.

Desarrollo: 100 minutos

- El docente plantea las pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes: Se organizan en equipos para realizar las actividades. Se respetan los acuerdos y los tiempos estipulados. Se respetan las opiniones e intervenciones, Se fomentan los espacios de diálogo y reflexión.
- El docente formador presenta los aprendizajes esperados y las actividades en las cuales se presentará mayor atención.
- **Fase de acción:** Los estudiantes leen con atención la siguiente situación titulada: Zonas de producción del Perú.
Leen cada una de las interrogantes a partir de la situación planteada, dialogan al interior del equipo y expresan sus opiniones. (**Anexo N°02**)
- **Fase de Formulación:** Los estudiantes responden las siguientes interrogantes :1,2,3,4 ,5,6,7 y 8. (**Anexo N°03**)
- Los estudiantes colocan sus respuestas en papelotes y un integrante de cada grupo presenta sus respuestas justificando sus procedimientos.
- **Fase de Validación:**
- Los estudiantes responden la pregunta 9, promoviendo el análisis y la reflexión a nivel general. Los estudiantes verifican sus productos y resultados al interior de cada grupo, sin recurrir al docente. (**Anexo N°04**)
- El docente monitorea el trabajo, ayudando a superar las dificultades que se pudieran presentar.
- Lo estudiantes colocan sus papelotes en la pizarra y un integrante de cada grupo sustenta sus respuestas.
- Aquí interviene el docente para brindar explicaciones teóricas y metodológicas necesarias de acuerdo a las dificultades surgidas.
- **Fase de Institucionalización:** Los estudiantes resuelven la pregunta 10 con el apoyo y asesoramiento del docente de esta manera llegan a establecer generalizaciones. (**Anexo N°05**)
- El docente sistematiza la información y promueve el análisis sobre la equivalencia entre una expresión decimal, fraccionaria y porcentual.
- El docente formaliza conceptos y procedimientos matemáticos dándole significatividad a lo aprendido.
- El docente explica, sintetiza absuelve dudas y las contradicciones que aparezcan, además realiza preguntas para que los estudiantes corrijan lenguajes inapropiados u otro tipo de errores.

Cierre: 55 minutos

- **Fase de Evaluación:**
- Los estudiantes responden la actividad 11. (**Anexo N°06**) .Luego realizan una autoevaluación con la ayuda de la ficha de autoevaluación y finalmente intercambian sus fichas de autoevaluación con sus pares y realizan una coevaluación.
- .El docente invita a la reflexión de sus propios aprendizajes ,se realizarán algunas preguntas de Metacognición:
 - ✓ ¿Qué es lo que sabía el día de hoy?
 - ✓ ¿Qué es lo que he aprendido el día de hoy?
 - ✓ ¿Para qué me servirá lo aprendido?
- El docente evalúa los procesos observados con la ayuda de una lista de cotejo. (**Anexo N°07**)

- **Actividad de reforzamiento**

Con ayuda del siguiente tutorial.

<https://www.youtube.com/watch?v=lMrIdUIt750>

Completan la tabla. (**Anexo N°08**).

- **Fase de Extensión:** Investigan sobre el valor nutritivo de los granos andinos. Organiza la información y bosqueja un boletín informativo.

V. BIBLIOGRAFÍA:

- Builes. C. (2011). “Números racionales”. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=CPfxo35rZrl>
- Cibermatex.(2013). “Introducción a los números racionales (Q)”. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=M6xKMgfp8aU>
- Educa Mates.(2011). “hm106 Números racionales”. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=bBKF9dwCdWg>
- Educatina.(2013) “¿Qué es un número racional?- Aritmética - Educatina” . <https://www.youtube.com/watch?v=NLJ9z104M4E>
- El Comercio. (2014). “En tres pasos: consejos para una alimentación más saludable”. Recuperado el 21 de abril del 2016 en : http://elcomercio.pe/ciencias/medicina/tres-pasos-consejos-alimentación-mas-saludable-noticia-1736195?ref=flujo_tags_868628ft=nota_68e=imagen
- Ministerio de Agricultura. (2016). “Video: Producción de Granos Andinos en Puno”. <https://www.youtube.com/watch?v=Q02yGjEEv00>
- Ministerio de Educación. (2007). “Serie 2 para docentes de Secundaria Didáctica de la Matemática. Fascículo 1” Recuperado el 21 de abril del 2016 en : <file:///C:/Users/ctello/Downloads/1405107881007247SKUDKUDKHEpdf>
- Ministerio de Educación. (2015). “Rutas de Aprendizaje versión 2015”. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/secundariaphp>.
- Revista. (2016). “Ejercicios: Números Racionales”. Recuperado de <http://inst-matutalca.cl/tem/sitiolmde/primeroguias-liceo/2012/1-fracciones-0.pdf>

ANEXO 01



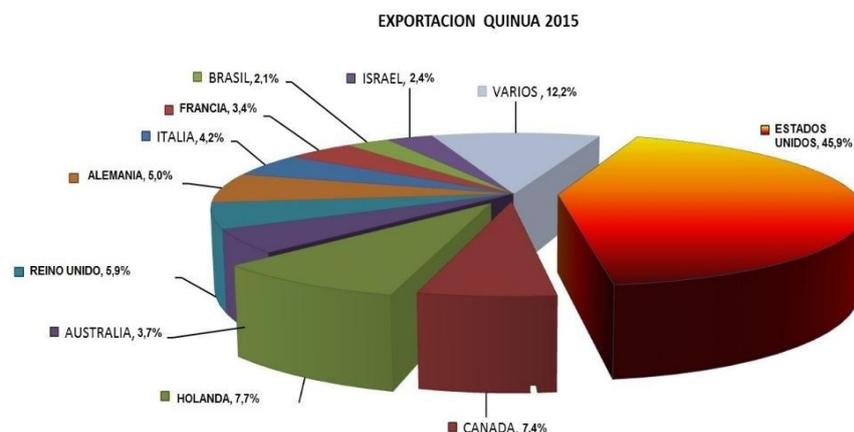
ANEXO 02

Fase de acción

Lee con atención la siguiente situación:

ZONAS DE PRODUCCIÓN EN EL PERÚ

Puno constituye el principal producto de quinua con aproximadamente el 79.5% de la siembra, le siguen en orden de importancia Cusco, Ayacucho, Junín. Se ha tenido un “extraordinario crecimiento” de la producción de quinua orientada al mercado externo, Estados Unidos es el principal destino con U\$ 32,8 millones (46% del total), le sigue Holanda (Netherlands) U\$ 5,5 millones (7,7%) y Canadá con U\$ 5,3 millones (7,4%). El Perú ha incrementado su consumo per cápita de granos andinos, como la quinua, tarwi y cañihua, ya que pasó de 1.6 kilogramos a 3,2 kilogramos (Ministerio de Agricultura y Riego, 30 de junio 2015)



Macronutrientes de los granos andinos (Por cada 100g)

| MACRONUTRIENTES | QUINUA(g) | CAÑIHUA (g) | KIWICHA (g) |
|-----------------|-----------|-------------|-------------|
| Proteína | 1,7g | 14,0g | 12,9g |
| Grasa | 6,3g | 4,3g | 7,2g |
| Carbohidratos | 68,0g | 64,0g | 65,1g |
| Fibra | 5,2g | 9,8g | 6,7g |
| Humedad % | 18,8g | 7,9g | 8,1g |

ANEXO 03

Fase de formulación

Responde las siguientes preguntas:

- ¿Qué fracción representa la expresión porcentual de producción de los 5 países que registran mayor exportación de quinua? Organiza la información en el siguiente cuadro de doble entrada (aproximadamente el valor porcentual al entero más próximo)

| Países | Exportación (%) | Expresión Fraccionaria | Expresión Decimal |
|--------|-----------------|------------------------|-------------------|
| EE.UU. | 46 | $46/100 = 23/50$ | 0,46 |

- ¿En qué porcentaje excede la exportación de EE. UU. Con respecto a Canadá?

| EE. UU (%) | Canadá (%) | Cálculo | Resultado (expresión fraccionaria) | Resultado (expresión decimal) |
|------------|------------|---------|------------------------------------|-------------------------------|
| | | | | |

- ¿En qué porcentaje debe incrementar la exportación de la quinua de Holanda para exportar tanto como EE. UU?

| EE. UU (%) | Holanda (%) | Cálculo | Resultado (expresión fraccionaria) | Resultado (expresión decimal) |
|------------|-------------|---------|------------------------------------|-------------------------------|
| | | | | |

- Usando la información de la tabla de macronutrientes, completa la siguiente información:

| Quinua | Gramos (g) | Expresión Fraccionaria | Porcentaje con relación a 100g |
|---------------|------------|------------------------|--------------------------------|
| Proteína | | | |
| Grasa | | | |
| Carbohidratos | | | |
| Fibra | | | |
| Humedad (%) | | | |

| Cañihua | Gramos (g) | Expresión Fraccionaria | Porcentaje con relación a 100g |
|---------------|------------|------------------------|--------------------------------|
| Proteína | | | |
| Grasa | | | |
| Carbohidratos | | | |
| Fibra | | | |
| Humedad (%) | | | |

| Kiwicha | Gramos (g) | Expresión Fraccionaria | Porcentaje con relación a 100g |
|----------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Proteína | | | |
| Grasa | | | |
| Carbohidratos | | | |
| Fibra | | | |
| Humedad (%) | | | |

5. ¿Qué relación hay entre los valores obtenidos en la primera y tercera columna? Explique

.....

6. Transforma en fracción los valores nutritivos de los granos andinos mostrados en la tabla inicial y luego organízalas de manera decreciente, luego , responde:

- ¿Qué grano andino tiene mayor proteína?
- ¿Qué grano andino tiene mayor carbohidrato?
- ¿Qué grano tiene mayor cantidad de fibra?

7. ¿Qué criterio has utilizado para dicho ordenamiento? ¿Cuándo una fracción es mayor que otra?, ¿Cómo representarías simbólicamente dicha relación de orden?

8. ¿En cuánto excede la cantidad de fibras de la cañihua con respecto a los otros granos andinos? Completa el cuadro y sustenta tu respuesta:

| Exceso | kiwicha | Expresión fraccionaria |
|---------------|----------------|-------------------------------|
| Quinoa | | |
| Kiwicha | | |

¿Cómo interpretas dicho resultado? ¿A qué reflexión te conduce?

.....

9. ¿En cuánto excede la cantidad de grasa de la kiwicha con respecto a los otros granos andinos? Completa el cuadro y sustenta tu respuesta

| Exceso | Cañihua | Expresión fraccionaria |
|---------------|----------------|-------------------------------|
| Quinoa | | |
| Kiwicha | | |

ANEXO 04

Fase de validación

10. Responde las siguientes respuestas:

- ¿Cómo pasar de una expresión decimal a una expresión fraccionaria?

.....
.....
.....

- ¿Cómo pasar de una expresión porcentual a una expresión fraccionaria?

.....
.....
.....
.....

- ¿Cómo pasar de una expresión porcentual a una expresión decimal?

.....
.....
.....

- ¿Cómo podrías verificar que dichas expresiones son equivalentes?

.....
.....
.....

ANEXO 05

Fase de institucionalización

11. En equipo completen las siguientes expresiones:

a. Un número racional es:

.....

b. La expresión genérica de una fracción simple es.....

y presenta una división algebraica, donde el denominador debe ser distinto

de.....

c. La fracción propia es aquella que

.....

.....

d. La fracción impropia es aquella que

.....

.....

e. Para escribir una fracción en forma decimal se

.....

.....

f. Para escribir un decimal en forma de porcentaje se

.....

.....

.....

g. Para escribir un porcentaje en forma decimal se

.....

.....

h. Dados dos números racionales existen

situados entre los dos en la recta real.

ANEXO 06

Fase de evaluación

12. Autoevalúa tus aprendizajes:

Ficha de autoevaluación:

Nombre.....

1. Alemania exporta el 5% de quinua, esto es equivalente a:
a) $1/5$ b) $1/10$ c) $1/20$ d) 20

2. Brasil exporta aproximadamente el 2% de quinua, esto es equivalente en su expresión decimal a:
a) 0,2 b) 0,02 c) 0,002 d) 200

3. Si por cada 100 gramos de quinua hay 6,3g de grasa y 5,2g de fibra. ¿en cuánto excede la cantidad de grasa con respecto a la cantidad de fibra?
a) 11 b) $11/10$ c) $11/100$ d) $1,1/10$

4. Si en 100 gramos de kiwicha hay 12,9% de proteínas y 6,7% de fibra. ¿Cuánto más de proteínas que de fibras contiene 100g de kiwicha?
a) $31/5$ b) $6,2/10$ c) $62/100$ d) $31/50$



PLAN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06 ÁREA CURRICULAR: MATEMÁTICA

| |
|--|
| I. TÍTULO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE: |
| "CONOCEMOS LA DEMANDA DE EXPORTACIÓN DE LA QUINUA" |

| |
|---|
| II. DATOS INFORMATIVOS: |
| <ul style="list-style-type: none"> • Institución Educativa : ISEP "Sagrado Corazón de Jesús" • Dirección de la I.E : Calle Cahuide N° 427-José Leonardo Ortiz- Chiclayo. • Año de estudios : Primero • Especialidad : Computación e Informática • Fecha : 09 de octubre 2017- 13 de octubre 2017 • Duración : 04 horas pedagógicas (200 min) • Docente : Lic. Víctor Montenegro Calderón • Jefe de Unidad Académica : Lic. William J. Ballena Díaz • Directora General : Mg. María A. Vásquez Vásquez |

| | | |
|---|---|---|
| III. APRENDIZAJES ESPERADOS: | | |
| COMPETENCIA | CAPACIDADES | INDICADORES |
| ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO. | <ul style="list-style-type: none"> • Elabora y usa estrategias | <ul style="list-style-type: none"> • Emplea procedimientos para resolver problemas relacionados a fracciones heterogéneas y decimales. |

| |
|--|
| IV. SECUENCIA DIDÁCTICA: |
| Inicio: 45 minutos |
| <p>El docente da la bienvenida a los estudiantes, controla la asistencia de los y las estudiantes. Los y las estudiantes visualizan el video titulado "Aumentó la exportación de la quinua peruana", descargado de https://www.youtube.com/watch?v=SfrsRXIXaqM (imagen anexo 01).</p> <p>Saberes previos: El docente realiza la siguiente pregunta ¿A qué se debe que la quinua tenga gran demanda en los países europeos?, ¿Cuánto es el porcentaje de producción de quinua del Perú con respecto a la producción mundial?, ¿Qué cantidad de toneladas supera la exportación de quinua del Perú en el año 2014? (> 33000 T), ¿En cuál de los sembríos se ahorra agua, con la quinua o con el arroz?, ¿Qué fracción del consumo de agua para sembrar arroz se consume al sembrar quinua?</p> <p>Los estudiantes responden a través de la técnica lluvia de ideas. El docente anota en la pizarra las ideas o respuestas emitidas por las estudiantes.</p> |
| Desarrollo: 100 minutos |
| <ul style="list-style-type: none"> • Fase de acción: El docente plantea las pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes: que en su momento se organizarán en equipos para realizar las actividades. Se respetan los acuerdos y los tiempos estipulados. Se respetan las opiniones e intervenciones, Se fomentan los espacios de diálogo y reflexión. |

Los estudiantes individualmente leen por invitación del docente la situación presentada (Anexo 02): “EXPORTACIONES DE QUINUA HACIA LOS ESTADOS UNIDOS”.

Leen cada una de las interrogantes a partir de la situación planteada, dialogan al interior del equipo y expresan sus opiniones.

- **Fase de formulación:** Las y los estudiantes responden en equipo las interrogantes planteadas según el (Anexo 03). Los estudiantes analizan cada una de las preguntas y extraen datos a partir de la información y la gráfica correspondiente. Esta actividad permite al estudiante aplicar diversas formas para llegar a resolver el problema. Estas pueden ser aplicando porcentaje, regla de tres o planteando una ecuación

- **Fase de validación:** Los estudiantes **en equipo** responden las interrogantes como la siguiente: En el 2014, Francia importó 5 mil toneladas de quinua, de las cuales el 60 % las ha importado de Bolivia y el 20 % de Perú. ¿Qué cantidad de quinua importó de Bolivia?. Luego responden las subsiguientes. Según (Anexo 04).

El docente monitorea todo el proceso, en la solución de todas las preguntas, promoviendo el análisis y la reflexión.

Los estudiantes verifican resultados al interior de cada grupo sin intervención del docente. Dichos resultados son sometidos a ensayos y pruebas por sus pares, sustentando luego sus respuestas.

El docente absuelve las dudas y las contradicciones que aparezcan. Induce, a través de preguntas, hacia respuestas válidas. Da soporte teórico en los casos donde se genere dificultades o dudas.

Un integrante de cada equipo presenta sus respuestas argumentando sus procedimientos.

El docente sistematiza la información.

- **Fase de institucionalización:** los estudiantes responden con la orientación y guía del docente las interrogantes planteadas en la parte 3. Según (Anexo 05). De esta manera llegan a establecer generalidades.

El docente formaliza conceptos y procedimientos matemáticos dándole significatividad a lo aprendido.

El docente explica, sintetiza absuelve dudas y las contradicciones que aparezcan; realiza preguntas para que los estudiantes corrijan lenguajes inapropiados u otro tipo de errores.

El docente aclara y corrige las respuestas dadas por los y las estudiantes que no son correctas y refuerza las que sí son acertadas.

Cierre: 55 minutos

- **Fase de evaluación:** El docente indicará que deben responder la ficha de evaluación del (Anexo 06), consistente en 4 interrogantes referidos al tema tratado en clase.

- El docente invita a la reflexión de sus propios aprendizajes, se realizarán algunas preguntas de Metacognición:

- ✓ ¿Qué es lo que sabía el día de hoy?

- ✓ ¿Qué es lo que he aprendido el día de hoy?

- ✓ ¿Para qué me servirá lo aprendido?

- La sesión será evaluada por la lista de cotejo. (Anexo 07)

- El docente indica a los estudiantes que tienen actividades para resolver en su domicilio: Investigar sobre costo de producción de la quinua y los precios en los mercados de su localidad. Agregan información al tríptico y presentan sus avances.

V. BIBLIOGRAFÍA

- File://C:/Users/User/Downloads/Francisco_luis_Flores_Gil_Historia_y_Didactica_de_Los_Números_Racionales_e_Irracionales.pdf (Francisco Flores Gil).
- https://virtual.senati.edu.pe/pub/CD_TO/89001292_Matematica_01_TO.pdf (Senati)
- Builes, G. (2012). "Suma, resta, multiplicación y división de números racionales". Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=bJszKsSCII8>
- Ministerio de Educación. (2015). Rutas de Aprendizaje versión 2015. Recuperado de <https://www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/secundaria.php#>
- Tareasplus. (2011). "Multiplicación y división de fraccionarios". Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=L_EB5meWRYE
- Video: <https://www.youtube.com/watch?v=KS9kA00t8RA>
- Vídeos de Matemática - QuidiMat. (2012). "Multiplicación y división en Q-números racionales-fracciones". Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=HmF9YBHpd30>

ANEXO 01



Aumentó la exportación de quinua peruana

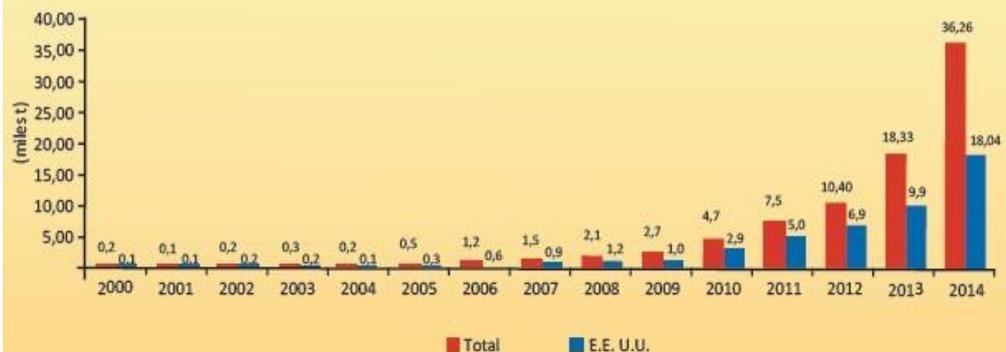
ANEXO 02

Fase de acción

EXPORTACIONES DE QUINUA HACIA LOS ESTADOS UNIDOS

La evolución de las exportaciones dirigidas hacia los Estados Unidos se ha ido incrementando en los últimos años, y esto explica el comportamiento general de las exportaciones peruanas al mundo. En el 2012, se incrementó las exportaciones en 37% (6,9 mil toneladas) con respecto al año anterior; en el 2013 aumenta en 43% con respecto al año anterior; y en el 2014 se eleva la exportación alcanzando las 18 toneladas de exportación de quinua aproximadamente, representando casi el 50% de exportaciones totales del Perú al mundo.

Gráfico N.º 1: PERÚ, EXPORTACIONES DE QUINUA HACIA LOS ESTADOS UNIDOS



ANEXO 03

Fase de formulación

1. Considerando la situación inicial, responde las siguientes preguntas:
 - a. ¿Cuánto era la exportación de quinua en el 2011?
.....
.....
 - b. ¿Cuánto fue la exportación de quinua en el 2015?
.....
.....
 - c. ¿En qué porcentaje se incrementó la exportación de quinua en el 2014 con respecto al año anterior? Expresarlo en fracción decimal.
.....
.....
 - d. ¿Qué porcentaje representa la exportación de quinua en el 2014 con respecto a la exportación total? Expresa tu respuesta en fracción decimal.
.....
.....
 - e. ¿Qué fracción de la exportación total se exporta en los años 2006, 2007 y 2011?
.....
.....

ANEXO 04

Fase de validación

2. Responde las siguientes preguntas:
 - En el 2014, Francia importó 5 mil toneladas de quinua, de las cuales el 60% las ha importado de Bolivia y el 20% de Perú. ¿Qué cantidad de quinua importó Bolivia?
.....
.....
 - ¿Qué cantidad de quinua importó de Perú?
.....
.....
 - ¿Qué cantidad de quinua importó de otros países?
.....
.....
 - ¿Cómo expresarías dicho porcentaje como fracción decimal?
.....
.....

ANEXO 6. Matriz de Consistencia Interna

| PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPOTESIS | VARIABLE | DIMENSIONES | INDICADORES | INSTRUMENTO | CATEGORÍAS |
|--|---|--|--|---|---|-------------|-----------------------|
| Cómo influye la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau para el desarrollo de capacidades matemáticas en el contenido de números racionales, de los estudiantes de Computación e Informática del primer año del Instituto Superior de Educación Pública "Sagrado Corazón de Jesús" de Chiclayo, 2017? | Objetivo General: Determinar la influencia de la teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau para el desarrollo de capacidades matemáticas en el contenido de números racionales, de los estudiantes del primer año de computación e informática del Instituto Superior de Educación Pública "Sagrado Corazón de Jesús" de Chiclayo. | Si se aplica la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, se logra el desarrollo de capacidades matemáticas del contenido, de números racionales de los estudiantes del primer año de computación e informática del Instituto Superior Pedagógico de Educación Pública "Sagrado Corazón de Jesús" Chiclayo. | Dependiente (V.D) Desarrollo de capacidades Matemáticas en el contenido de números racionales | Matematiza situaciones. | <ul style="list-style-type: none"> - Modela situaciones del contexto real que involucren el uso de números enteros. - Selecciona un modelo relacionado a números enteros al plantear o resolver un problema - Traduce al lenguaje matemático situaciones de contexto real que involucren cantidades con números naturales, enteros y racionales | TEST | Inicio (0 a 10) |
| | | | | Comunica y representa ideas matemáticas. | <ul style="list-style-type: none"> - Expresa en forma gráfica y simbólica las relaciones de orden entre números enteros empleando la recta numérica - Interpreta información referida a una situación del contexto real que involucren números racionales - Expresa números equivalentes en su expresión decimal, fraccionaria y/o porcentual - Interpreta información referida a una situación del contexto real relacionada con porcentajes, expresión fraccionaria y expresión decimal | | |
| | | | | Elabora y usa estrategias. | <ul style="list-style-type: none"> - Emplea estrategias heurísticas para resolver problemas con números enteros. - Resuelve problemas cuantitativos de contexto real que involucren el uso de operaciones básicas con expresiones fraccionarias, decimales y/o porcentuales. | | Esperado (17 a 20) |
| | | | | Razona y argumenta generando ideas matemáticas. | <ul style="list-style-type: none"> - Reconoce argumentos en la solución de problemas referidos a números enteros. - Reconoce argumentos en la solución de problemas referidos a números racionales. - Justifica cuando un número racional en su expresión fraccionaria es mayor que otro. - Reconoce argumentos que demuestran la veracidad de una proposición cuantitativa (comparación de números) | | |

Fuente: Elaboración Propia

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|---|
| | <p>Específicos:</p> <p>a. Detectar mediante un Pre - Test el nivel de logro de aprendizajes de números racionales en los alumnos del primer año de las Especialidades de Computación e Informática y Comunicación del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús” antes de que se aplique la teoría de Situaciones Didácticas.</p> <p>b. Diseñar y aplicar las sesiones de clase basado en la Teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau para mejorar el aprendizaje de números racionales en los alumnos del Grupo Experimental.</p> <p>c. Detectar mediante un Post - Test el nivel de logro de aprendizajes de los números racionales en los alumnos del primer año de la Especialidad de Computación e Informática del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús” después de aplicadas las sesiones.</p> <p>Contrastar los resultados de los Grupos Experimental y Control mediante la aplicación de la Prueba T de Student</p> | | <p>Independiente (V.I)</p> <p>Aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas</p> | <p>Situación de acción</p> <p>Situación de Formulación</p> <p>Situación de Validación</p> <p>Institucionalización</p> <p>Evaluación</p> | <p>a. Actúa sobre el medio, formula, prevé, y explica la situación.</p> <p>b. Organiza estrategias de construir una representación de la situación que le sirva de modelo y le ayude a tomar decisiones.</p> <p>c. Moviliza y crea modelos implícitos</p> <p>a. Intercambia con una o varias personas informaciones.</p> <p>b. Utiliza sus conocimientos para producir formulaciones.</p> <p>c. Resuelve problemas y/o ejercicios.</p> <p>a. Someten sus resultados a ensayos y pruebas por sus pares.</p> <p>b. Valida la situación, si su solución es buena sin tener que recurrir a la ayuda del maestro.</p> <p>c. Sustenta en plenario sus respuestas encontradas al problema.</p> <p>a. Asume el resultado obtenido al resolver el problema.</p> <p>b. Corrige lenguajes inapropiados u otro tipo de error.</p> <p>c. Absuelve dudas y contradicciones.</p> <p>a. Evalúa la participación de sus compañeros.</p> <p>b. Se autoevalúa metacognitivamente.</p> | <p>observación</p> <p>de</p> <p>Ficha</p> |
|--|--|--|--|---|--|---|

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 7.

FICHA DE OBSERVACIÓN

APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE SITUACIONES DIDÁCTICAS

Apellidos y nombres : _____ Fecha: _____

ÁREA : Matemática AÑO DE ESTUDIOS : Primer año

ESPECIALIDAD: Computación e Informática

| Dimensiones | Indicadores | (1) | (2) | (3) | (4) |
|--|---|-----|-----|-----|-----|
| Situación de acción | Actúa sobre el medio, formula, prevé, y explica la situación | | | | |
| | Organiza estrategias de construir una representación de la situación que le sirva de modelo y le ayude a tomar decisiones | | | | |
| | Moviliza y crea modelos implícitos | | | | |
| Situación de formulación | Intercambia con una o varias personas informaciones. | | | | |
| | Utiliza sus conocimientos para producir formulaciones | | | | |
| | Resuelve problemas y/o ejercicios | | | | |
| Situación de validación | Somete sus resultados a ensayos y pruebas por sus pares | | | | |
| | Valida la situación, si su solución es buena sin tener que recurrir a la ayuda del maestro. | | | | |
| | Sustenta en plenario sus respuestas | | | | |
| Situación de institucionalización | Assume el resultado obtenido al resolver el problema. | | | | |
| | Corrige lenguajes inapropiados u otro tipo de error. | | | | |
| | Absuelve dudas y contradicciones. | | | | |
| Situación de evaluación | Evalúa la participación de sus compañeros. | | | | |
| | Se autoevalúa meta cognitivamente. | | | | |

| Grado de desarrollo alcanzado | |
|-------------------------------|---|
| No logrado | 1 |
| Avance Inicial | 2 |
| En Proceso | 3 |
| Logrado | 4 |

ANEXO 8. Evidencias



Pre- test: Estudiantes de Computación e Informática del ISEP “Sagrado Corazón de Jesús”-2017

FASES DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS

Fase de Acción

Fase de Formulación



Fase de validación

Fase de institucionalización



Post-Test