

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



DOCTORADO EN CIENCIAS

MENCIÓN: EDUCACIÓN

T E S I S

**PERCEPCIONES Y CREENCIAS SOBRE EL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE
DE LA MATEMÁTICA Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS
ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE TRES INSTITUCIONES
EDUCATIVAS PÚBLICAS DEL DISTRITO DE CAJAMARCA, AÑO 2016**

Para optar el Grado Académico de
DOCTOR EN CIENCIAS

Presentada por:

IDELSO ALAMIRO LOZANO MALCA

Asesor:

DR. ÁNGEL LOZANO CABRERA

CAJAMARCA, PERÚ

2018

COPYRIGHT © 2018 by
IDELSO ALAMIRO LOZANO MALCA
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



DOCTORADO EN CIENCIAS

MENCIÓN: EDUCACIÓN

TESIS APROBADA

**PERCEPCIONES Y CREENCIAS SOBRE EL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE
DE LA MATEMÁTICA Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS
ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE TRES INSTITUCIONES
EDUCATIVAS PÚBLICAS DEL DISTRITO DE CAJAMARCA, AÑO 2016**

Para optar el Grado Académico de
DOCTOR EN CIENCIAS

Presentada por:

IDELSO ALAMIRO LOZANO MALCA

Comité Científico:

Dr. Ángel Lozano Cabrera
Asesor

Dr. Jorge Tejada Campos
Presidente Jurado Evaluador

Dra. Carmen Castillo Díaz
Jurado Evaluador

Dr. César Alvarez Iparraguirre
Jurado Evaluador

CAJAMARCA, PERÚ

2018



Universidad Nacional de Cajamarca

Escuela de Pos Grado

CAJAMARCA - PERU

PROGRAMA DE DOCTORADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DOCTORADO EN CIENCIAS MENCIÓN: EDUCACIÓN

Siendo las tres de la tarde del día viernes veinticinco de mayo del año dos mil dieciocho, reunidos en el auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el Dr. Jorge Tejada Campos; Dra. Carmen Castillo Díaz, Dr. César Álvarez Iparraguirre, como integrantes del jurado titular; y en calidad de Asesor, el Dr. Angel Lozano Cabrera. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno de la Escuela de Posgrado y el Reglamento del Programa de Doctorado de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se dio inicio a la SUSTENTACIÓN de la tesis titulada: **PERCEPCIONES Y CREENCIAS SOBRE EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE TRES INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS DEL DISTRITO DE CAJAMARCA, AÑO 2016**; presentada por el M.Cs. IDELSO ALAMIRO LOZANO MALCA con la finalidad de optar el Grado Académico de **DOCTOR EN CIENCIAS**, Mención **EDUCACIÓN**.

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..* con la calificación de *..17..DÍCISIETE... (EXCELENTE)* la mencionada Tesis; en tal virtud, el M.Cs. IDELSO ALAMIRO LOZANO MALCA está apto para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **DOCTOR EN CIENCIAS**, Mención **EDUCACIÓN**.

Siendo las *4:30* horas del mismo día, se dio por concluido el acto.


.....
Dra. Carmen Castillo Díaz
Jurado Evaluador


.....
Dr. César Álvarez Iparraguirre
Jurado Evaluador


.....
Dr. Jorge Tejada Campos
Presidente Jurado Evaluador

DEDICATORIA

A GÉNESIS, el ángel que Dios envió a mi vida para acompañarme, enseñarme e inspirarme.

A SONIA –compañera en los senderos de mi vida- por su paciencia, comprensión y estímulo para vencer las dificultades y llegar a la meta.

A mi madre SABINA, primera maestra en mi vida que inculcó en mí, el amor y el espíritu al estudio, por enseñarme el valor en hacer las cosas con excelencia y esfuerzo.

A la memoria de AUGUSTO, mi padre, que, desde la eternidad, guía los senderos de mi destino.

AGRADECIMIENTO

A Dios Padre, por ser tan sabio y justo, por permitir que el ser humano viva situaciones al límite, para poder extraer riqueza de las experiencias de cada momento de la vida.

Al Dr. Ángel A. Lozano Cabrera, por el asesoramiento de la presente tesis. Asimismo, a los miembros del honorable jurado evaluador, por sus aportes oportunos y pertinentes que permitieron mejorar la calidad del presente trabajo de investigación.

A los docentes y directivos de las tres I.E.: Juan XXIII, Divino Maestro y San Ramón; a los estudiantes que colaboraron en la aplicación del cuestionario y permitieron conocer más respecto de sí mismos, sus percepciones y creencias sobre la Matemática.

A todas las personas –estudiantes, colegas y amigos–, que directa o indirectamente han posibilitado la realización de esta dedicada tarea de investigación, mi sincero afecto y gratitud, por haberme impulsado a realizarla y perfeccionarla y, sobre todo, por suscitar en mí la incomparable y hermosa satisfacción del deber cumplido.

A todos, gracias infinitas.

EPIGRAFE

“La ciencia no es más que un refinamiento
del pensamiento cotidiano”

Albert Einstein

“Las matemáticas rigurosas entran por la
cabeza, las matemáticas divertidas se
enseñan con el corazón”

Claudi Alsina

Índice general

	Pág.
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Epígrafe	vii
Índice general	viii
Lista de tablas	xii
Lista de figuras	xiv
Lista de siglas usadas	xv
Resumen	xvi
Abstract	xvii
Introducción	1

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema	4
1.2 Formulación del problema	7
1.2.1 Sistematización del problema	7
1.3 Justificación e importancia de la investigación	7
1.4 Delimitación de la investigación	9
1.5 Objetivos de la investigación	9

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación	11
2.2. Marco epistemológico	20
2.2.1 Paradigma de investigación	21
2.2.2 Enfoque de la investigación	24
2.2.3 Socio-epistemología de la Matemática Educativa	26
2.2.4 Ontología y epistemología: un problema para la Didáctica de la Matemática	27
2.3 Marco teórico	28
2.3.1 Teoría Antropológica en Didáctica de la Matemática	28
2.3.2 Teoría de la Ingeniería Didáctica en Educación Matemática	30

2.3.3 La Matemática como un proceso educativo	35
2.3.4 La Educación Matemática como proceso social	37
2.3.5 La enseñanza de la Matemática	40
2.3.6 El aprendizaje de la Matemática	43
2.3.7 Los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática	45
2.3.8 La percepción	47
2.3.8.1 El proceso de la percepción	49
2.3.8.2 Percepciones y expectativas	50
2.3.8.3 Los errores de la percepción	50
2.3.8.4 La actitud como dimensión de la percepción	51
2.3.8.5 Actitudes hacia las matemáticas	52
2.3.8.6 Las actitudes matemáticas	54
2.3.8.7 Componentes de las actitudes	56
2.3.8.8 Importancia de las actitudes en la Educación Matemática	58
2.3.8.9 Formación de las actitudes hacia la Matemática	59
2.3.9 Las creencias	60
2.3.9.1 Hacia una definición de creencia	60
2.3.9.2 Tipos de creencias	62
2.3.9.3 Creencias sobre la Educación Matemática	64
2.3.9.4 Creencias hacia la Matemática	65
2.3.9.5 Creencias sobre la naturaleza de la Matemática	66
2.3.9.6 Creencias sobre la enseñanza de la matemática	67
2.3.9.7 Creencias sobre el aprendizaje de la Matemática	69
2.3.9.8 Creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática	71
2.3.9.9 Creencias acerca de la imagen del docente de Matemática	72
2.4.0.0 Creencias sobre la Matemática y la resolución de problemas matemáticos	74
2.4.0 Rendimiento académico	79
2.4.0.1 Medición del rendimiento académico	80

2.4.0.2 Evaluación del rendimiento académico	82
2.4.0.3 Factores predictores del rendimiento académico	83
2.4.0.4 Modelo integrador del proceso enseñanza – aprendizaje	85
2.4.0.5 El rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática	87
2.4.0.6 Medición del rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática	87
2.4.1 Definición de términos básicos	89

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Caracterización y contextualización de la investigación	92
3.2 Hipótesis de investigación	97
3.2.1. Hipótesis general	97
3.2.2 Hipótesis específicas	97
3.3 Matriz de operacionalización de las variables	98
3.4 Población, muestra, unidad de análisis y unidad de observación	100
3.5 Métodos de investigación	101
3.6 Tipo de investigación	103
3.7 Diseño de la investigación	104
3.8 Técnicas e instrumentos de recopilación de información	105
3.9 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	107
3.10 Validez y confiabilidad del cuestionario de encuesta	108

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados de los datos preliminares del cuestionario de encuesta	112
4.2 Resultados sobre el rendimiento académico	114
4.3 Resultados del nivel de determinación y correlación entre los indicadores de estudio por cada Institución Educativa Pública	116
4.4 Resultados totales del nivel de determinación y correlación entre los indicadores de estudio por cada Institución Educativa Pública	121

4.5 Resultados de los niveles de determinación y correlación de las variables percepciones y creencias con la variable rendimiento académico en cada I.E.P.	129
4.6 Resultados de los niveles de determinación y correlación de las variables percepciones y creencias con la variable rendimiento académico	131
4.7 Contrastación de hipótesis	133

CAPÍTULO V: PROPUESTA TEÓRICA

5.1 Nombre	137
5.2 Presentación	137
5.3 Introducción	137
5.4 Objetivos	138
5.5 Fundamentos teóricos	138
5.6 Aportaciones de la propuesta	141
5.7 Evaluación	146
CONCLUSIONES	147
RECOMENDACIONES	148
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	149
APÉNDICES	160

Lista de tablas

Tabla 1. Criterios del paradigma positivista	22
Tabla 2. Supuestos del paradigma positivista	23
Tabla 3. Las creencias de los estudiantes hacia la Matemática	77
Tabla 4. Resumen de las investigaciones sobre el rendimiento académico	83
Tabla 5. Factores condicionantes en el aprendizaje de los estudiantes	86
Tabla 6. Escala de calificación de los aprendizajes en la EBR	88
Tabla 7. Criterios de evaluación en el Área Curricular de Matemática	89
Tabla 8. Matriz de operacionalización de las variables	98
Tabla 9. Bipolaridad de los ítems	109
Tabla 10. Estadísticos de fiabilidad	110
Tabla 11. Datos generales del cuestionario de encuesta	112
Tabla 12. Promedios finales de Matemática de los estudiantes encuestados	114
Tabla 13. Coeficientes de determinación y correlación de la I.E. Juan XXIII	116
Tabla 14. Coeficientes de determinación y correlación de la I.E. Divino Maestro	118
Tabla 15. Coeficientes de determinación y correlación de la I.E. San Ramón	119
Tabla 16. Coeficientes de determinación y correlación de índices de las tres I.E.	121
Tabla 17. Coeficientes de determinación y correlación entre variables por I.E.P.	129
Tabla 18. Coeficientes de determinación y correlación por variables	131
Tabla 19. Matriz de consistencia	161

Institución Educativa Pública “Juan XXIII”

Tabla 20. Percepción: componente cognitiva (saber – creencias de los estudiantes)	168
Tabla 21. Percepción: componente afectiva (emoción – gusto por la Matemática)	168
Tabla 22. Percepción: componente conductual (conativo – trabajo en Matemática)	169
Tabla 23. Creencias: naturaleza de la Matemática	169
Tabla 24. Creencias: enseñanza de la Matemática	170
Tabla 25. Creencias: aprendizaje de la Matemática	170
Tabla 26. Creencias: conocimiento y didáctica del docente del área de Matemática	171

Institución Educativa Pública Parroquial “Divino Maestro”

Tabla 27. Percepción: componente cognitiva (saber – creencias de los estudiantes)	171
Tabla 28. Percepción: componente afectiva (emoción – gusto por la Matemática)	172
Tabla 29. Percepción: componente conductual (conativo – trabajo en Matemática)	172
Tabla 30. Creencias: naturaleza de la Matemática	173
Tabla 31. Creencias: enseñanza de la Matemática	173
Tabla 32. Creencias: aprendizaje de la Matemática	174
Tabla 33. Creencias: conocimiento y didáctica del docente del área de Matemática	174

Institución Educativa Pública “San Ramón”

Tabla 34. Percepción: componente cognitiva (saber – creencias de los estudiantes)	175
Tabla 35. Percepción: componente afectiva (emoción – gusto por la Matemática)	175
Tabla 36. Percepción: componente conductual (conativo – trabajo en Matemática)	176
Tabla 37. Creencias: naturaleza de la Matemática	176
Tabla 38. Creencias: enseñanza de la Matemática	177
Tabla 39. Creencias: aprendizaje de la Matemática	177
Tabla 40. Creencias: conocimientos y didáctica del docente del área de Matemática	178

Lista de figuras

Figura 1. Factores conductuales del estudiante de Matemática	76
Figura 2. Modelo integrador de carácter sistémico del proceso enseñanza - aprendizaje	85
Figura 3. Modelo del diseño de investigación	105
Figura 4. Modelo teórico de la Teoría de la Ingeniería Didáctica	143

Lista de siglas usadas

DCN	:	Diseño Curricular Nacional.
EBR	:	Educación Básica Regular
I.E.	:	Institución Educativa
PEI	:	Proyecto Educativo Institucional
TAC	:	Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento.
TIC	:	Tecnología de la Información y Comunicación.

Resumen

El trabajo de investigación tiene como objetivo, el análisis de las percepciones y creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática, con el propósito de establecer el nivel de relación con el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Secundaria de tres Instituciones Educativas Públicas del distrito de Cajamarca durante el año 2016. Se realizó con una muestra no probabilística por conveniencia, constituida por 92 estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria en las Instituciones Educativas Públicas Juan XXIII, Divino Maestro y San Ramón. El estudio corresponde al tipo de investigación aplicada, de nivel descriptivo – correlacional, de corte transversal y diseño no experimental; se inscribe en el paradigma positivista, enfoque cuantitativo y línea de investigación de currículo, didáctica e interculturalidad. Se utilizó un cuestionario validado y confiable para recoger la información primaria sobre las percepciones y creencias, y para la información sobre el rendimiento académico se utilizó las actas consolidadas de evaluación integral. La conclusión principal es que existe relación asociativa correlacional positiva entre las percepciones y creencias con el rendimiento académico durante el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática.

PALABRAS CLAVE: Percepción, Creencias, Rendimiento Académico, Matemática.

Abstract

The objective of this research is to analyse perceptions and beliefs about the teaching - learning process of mathematics, with the purpose to establish the relationship level with the academic performance of Secondary Education students of three public educational institutions of Cajamarca district during the year 2016. The research was carried out with a non-probabilistic sample for convenience, it was made by 92 fifth grade students of Secondary Education in Juan XXIII, Divino Maestro and San Ramón Public Institutions. The study belongs to the type of applied research, descriptive correlational level, cross-sectional and non-experimental design; It is part of the positivist paradigm, quantitative approach and research line of curriculum, didactics and interculturality. A validated and reliable questionnaire was used to collect the primary information about perceptions and beliefs, and for the information on the academic performance there were used the consolidated records of integral evaluation. The research main conclusion is that there is a positive correlational associative relationship between perceptions and beliefs and academic performance during the teaching - learning process of Mathematics.

KEY WORDS: Perception, Beliefs, Academic Performance, Mathematics.

Introducción

Uno de los problemas que presentan los estudiantes de Educación Secundaria es sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, determinados por diversos factores, siendo el motivo de altas tasas de desaprobación escolar. Dentro de los factores, se incluyen a las percepciones y creencias que tienen los estudiantes durante su vida escolar y que van forjando una idea de lo que es la Matemática y que significa saber y hacer Matemática; propiciando la aceptación o rechazo, gusto o disgusto, ideas positivas o negativas sobre esta ciencia; con resultados de éxito o fracaso en su rendimiento académico.

La importancia del estudio radica en percibir y creer que la Matemática como ciencia es indispensable para la humanidad; sirve para contar objetos, leer y escribir números, realizar cálculos y resolver problemas usando habilidades prácticas imprescindibles y aplicables en distintas parcelas de la vida cotidiana. Ramón & Plasencia (2010), señalan que la Matemática constituye uno de los idiomas para comunicarse con el mundo universal de la ciencia y la tecnología. La Matemática es formativa, es el pensamiento lógico, la Matemática proporciona reglas, técnicas e instrumentos para los profesionales en general. Por lo tanto, es valioso su aprendizaje y los estudiantes tienen que aprender y tener un buen rendimiento en dicha asignatura.

El objetivo general que orientó al estudio es analizar las percepciones y creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática, con el propósito de establecer la relación con el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Secundaria de tres Instituciones Educativas Públicas del distrito de Cajamarca, año 2016.

La hipótesis principal a defender fue estructurada en los siguientes términos: Las percepciones y creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática se relacionan

positivamente con el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Secundaria de tres Instituciones Educativas Públicas del distrito de Cajamarca, año 2016.

El aporte teórico del trabajo es que se ha formulado una propuesta teórica sustentada en los alcances de la Didáctica de la Matemática, dirigida por la Teoría Antropológica en Didáctica de la Matemática de Chevallard (1992) y la Teoría de la Ingeniería Didáctica en Educación Matemática de Artigue (1995), con el fin de revertir las percepciones y creencias negativas en positivas y así mejorar el rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática.

El trabajo de tesis está estructurado en cinco capítulos:

En el primer capítulo, se especifica un panorama de las razones por las cuales se plantea el problema que conlleva a formular la pregunta general de investigación; se detalla la sistematización del problema (sub preguntas); la justificación teórica, práctica, metodológica y social; la delimitación epistemológica, espacial y temporal; el objetivo general y los objetivos específicos; siendo los aspectos que permitieron la planeación de la investigación.

En el segundo capítulo, se recopilaron y revisaron los estudios más actuales sobre las variables de percepciones, creencias y rendimiento académico; se describen las fuentes bibliográficas (en físico y virtual) implicadas en su formación y consolidación de los antecedentes, del marco epistemológico, del marco teórico y de la definición de términos básicos.

En el tercer capítulo, se elaboró el marco metodológico, con la caracterización y contextualización de las tres Instituciones Educativas Públicas donde se realizó la investigación. También, se describen los aspectos relacionados a la hipótesis, operacionalización de las variables, población, muestra, unidad de análisis, unidad de observación, métodos de investigación (generales y particulares), tipo y diseño de investigación, técnicas e instrumentos

de recopilación de información, técnicas para el procesamiento y análisis de la información, validez y confiabilidad del cuestionario.

El cuarto capítulo está dedicado al análisis y discusión de los resultados obtenidos; asimismo, se realiza la contrastación de las hipótesis.

En el quinto capítulo, se presenta la propuesta teórica “Miremos a la Matemática con mente positiva”, orientada a desarrollar las diferentes acciones –en el aula de clases– por los docentes del Área Curricular de Matemática.

Finalmente, el documento contiene las conclusiones y recomendaciones derivadas de los procesos de investigación, las referencias bibliográficas y los apéndices usados en el estudio para dejar constancia a los datos presentados en el desarrollo capitular.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

“La noción de conocimiento nos parece una y evidente. Pero, en el momento en que se le interroga, estalla, se diversifica, se multiplica en nociones innumerables, planteando cada una de ellas una nueva interrogante”

Edgard Morin

1.1 Planteamiento del problema

Es de suma importancia prestarle atención al proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática, porque en la sociedad en que vivimos, está marcada por el avance científico y tecnológico, y la matemática está insertada en los progresos de la humanidad. Uno de los objetivos de las Instituciones Educativas (I.E.) es formar a los estudiantes (futuros ciudadanos) en una Matemática, que sean capaces y competentes en solucionar situaciones reales en su vida cotidiana y profesional, y no seguir siendo meros usuarios de la tecnología y de los avances científicos.

Los factores determinantes del rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática son múltiples. Castejón (2014), señala los factores condicionantes del proceso enseñanza – aprendizaje: el factor estudiante (psicofisiológicos, semipermanentes, nivel de desarrollo, inicio de escolarización); el factor de contexto formal (currículum, docente, métodos de enseñanza, grupo – clase, escuela, sistema educativo); y el factor de contexto no formal (familiares y del hogar, sociales, culturales).

Las percepciones y las creencias, también forman parte de los factores vinculados a los altos porcentajes de estudiantes con promedios bajos o desaprobados. En las actividades cotidianas – dentro y fuera del aula– se escuchan frases emitidas por los estudiantes: “la Matemática no es mi fuerte”, “mi docente de Matemática es muy serio, antisocial”, “las clases de Matemática son aburridas”, “para que aprender Matemática si todo lo hace la computadora”, “la Matemática no me sirve en mi vida”, “hay una sola forma de resolver problemas matemáticos”, “la Matemática sólo tiene una solución correcta”, etc.; estas críticas y rechazos por un gran número de estudiantes no obedecen únicamente a aspectos relacionados con su naturaleza, sino que son el resultado de una serie de estereotipos que se crean a su alrededor y que se transmiten en el entorno familiar, educativo y social. Estas ideas nos indican que los estudiantes adquieran ciertos prejuicios significativos en el entorno familiar, dentro y fuera del aula de clases; generando ideas negativas durante el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática.

Al respecto, Fernández (2016), determinó que el rol del docente es fundamental en la percepción que tienen los estudiantes hacia la Matemática; es de mucho interés, el género y el conocimiento matemático del docente, acompañado de las actitudes con las cuales imparte la asignatura y cómo se relaciona con los estudiantes. Si el docente logra transmitirle al estudiante confianza en sí mismo y elevar su autoestima, existen posibilidades de vencer el miedo y mejorar su rendimiento académico. En la misma idea, Lozano & Tejada (2017), sostienen que el docente que enseña Matemática debe aprovechar el saber empírico y orientarlo hacia un nivel superior propio de la actividad científica para lograr las competencias curriculares previstas de pensar y actuar matemáticamente ante situaciones problemáticas de la realidad que vive el estudiante. Proponen cuatro situaciones de reflexión sobre la actividad Matemática: a) la Matemática sirve

para resolver problemas cotidianos; b) la Matemática y la actividad científica se aprende experimentando; c) la Matemática es parte de la cultura de los pueblos y está integrada a la actividad productiva; y d) la Matemática se aprende jugando.

En cuanto a las creencias, Fernández (2016), afirma que nadie parece hacer nada por cambiarlas, se produce una especie de resignación, ante la idea de que la Matemática es un mal necesario; que son feas, difíciles, odiadas, pero que hay que aceptarlas; al menos en tanto sean obligatorias; porque hay quienes piensan que una vez terminada la etapa de Educación Secundaria, nunca más volverán a tener contacto con la asignatura, e inclusive eligen su carrera universitaria en función del plan de estudios y los cursos de Matemática que éste contiene.

Otra variante son los resultados de diversos estudios, donde se revela que estudiantes de sexo femenino tienden a presentar menores percepciones y creencias de eficacia de su propia competencia Matemática en comparación con estudiantes de sexo masculino, las cuales afectan negativamente al rendimiento matemático (Sarabia & Iriarte, 2011).

Las ideas expuestas, son consideradas como los principales puntos de referencia en el presente estudio. Asimismo, el problema surge con dos finalidades, por una parte, hacer una revisión de las investigaciones más recientes en torno a los elementos más significativos para comprender qué piensa el estudiante cuando afronta los procesos de enseñanza – aprendizaje de la Matemática y, por otra parte, analizar el papel de las percepciones y creencias dada en sus dimensiones e indicadores que determinan el rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es la relación entre las percepciones y creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática con el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Secundaria de tres Instituciones Educativas Públicas del distrito de Cajamarca, año 2016; y cómo elaborar una propuesta teórica para mejorar las deficiencias encontradas?

1.2.1 Sistematización del problema

- a. ¿Cuál es el nivel de rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática de los estudiantes considerados en la muestra?
- b. ¿Existe relación positiva entre las percepciones y creencias con el rendimiento académico de los estudiantes considerados en la muestra en el Área Curricular de Matemática?
- c. ¿Qué propuesta teórica se puede diseñar para mejorar las deficiencias encontradas?

1.3 Justificación e importancia de la investigación

El desarrollo de la investigación se fundamenta en la búsqueda de conocer el nivel de relación entre las percepciones y creencias con el rendimiento académico que tienen los estudiantes sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática. El análisis de las variables en estudio es importante y necesario para comprender y ser consciente –desde la labor docente– de ciertas actitudes cognitivas, afectivas y conductuales; fobias culturales; fracasos, etc. que tienen los estudiantes, su postura y representación acerca de la naturaleza, enseñanza y aprendizaje de la Matemática, así como de la imagen del docente de Matemática.

Justificación teórica: Se utilizó el método científico apoyado en las bases teóricas y metodológicas de la investigación educacional, con el propósito de contrastar el nivel de relación entre las variables de percepciones y creencias con el rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática, y así, validar como un aporte al mejoramiento de la investigación científica en el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática. El estudio está orientado por dos teorías: La Teoría Antropológica en Didáctica de la Matemática de Chevallard (1992) y la Teoría de la Ingeniería Didáctica en Educación Matemática de Artigue (1995).

Justificación práctica: El estudiante no aprende solo, sus logros están mediados por la influencia de los factores internos y externos a su ser, hay una interacción entre el estudiante y el contenido o los materiales de aprendizaje, asimismo, la interacción del estudiante con otras personas. Con la determinación de la realidad problemática y con la formulación de la pregunta para dar respuesta al problema en estudio, se busca –desde la perspectiva ontológica– aproximarse a la verdad y a la realidad objetiva de las percepciones y creencias que tienen los estudiantes durante el proceso de su formación integral.

Justificación metodológica: El estudio se desarrolló en tres I.E. que pertenecen al distrito de Cajamarca. Para que no exista diferencias de género, el cuestionario de encuesta fue aplicado a estudiantes varones (en la I.E. San Ramón), a estudiantes mujeres (en la I.E. Juan XXIII) y a estudiantes de ambos sexos (en la I.E. Divino Maestro). La metodología usada (métodos, tipo, nivel y diseño de investigación; las técnicas e instrumentos) pueden ser utilizados en otros trabajos de investigación, en temas de interés con relación al presente estudio.

Justificación social: Se busca responder a las cuestiones reales, sociales y culturales; que los estudiantes perciben y creen acerca del mundo académico y sobre los factores propios y

ajenos, intrínsecos y extrínsecos; relacionados con el proceso enseñanza – aprendizaje y con el rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática y otras áreas de interés académico.

1.4 Delimitación de la investigación

Epistemológica: La investigación social educativa se desarrolló en el marco del paradigma positivista y el enfoque cuantitativo, con los supuestos ontológicos, epistemológicos, axiológicos y metodológicos correspondientes.

Espacial: La investigación se desarrolló en tres Instituciones Educativas Públicas, ubicadas en el distrito de Cajamarca. Las instituciones son: Juan XXIII (mujeres), Divino Maestro (mixto) y San Ramón (varones) – Sede Chontapaccha.

Temporal: La naturaleza del objeto de estudio, permitió caracterizar a la investigación como un estudio de corte transversal, porque la información ha sido recogida en un determinado momento del año escolar 2016.

1.5 Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivo general

Analizar las percepciones y creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática, con el propósito de establecer el nivel de relación con el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Secundaria de tres Instituciones Educativas Públicas del distrito de Cajamarca, año 2016.

1.5.2 Objetivos específicos

- a.** Identificar el nivel de rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática de los estudiantes considerados en la muestra.
- b.** Establecer el nivel de relación entre las percepciones y creencias con el rendimiento académico de los estudiantes considerados en la muestra en el Área Curricular de Matemática.
- c.** Elaborar una propuesta teórica para mejorar el rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

“El marco teórico es el resultado de la selección de teorías, conceptos y conocimientos científicos, métodos y procedimientos, que el investigador requiere para describir y explicar objetivamente el objeto de investigación, en su estado histórico, actual o futuro”

Heinz Dietrich

2.1 Antecedentes de la investigación

En este apartado se presentan las principales investigaciones relacionadas con las variables de percepciones, creencias y rendimiento académico, tras la revisión de los diferentes trabajos de investigación, artículos científicos, tesis doctorales, etc., de relevancia a nivel regional, nacional y mundial.

A nivel internacional

García (2011), en la Tesis Doctoral *“Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir Geogebra en el aula”*, sustenta que el origen de su investigación es la existencia de un alto porcentaje de estudiantes que no tienen interés por aprender los contenidos que la escuela les brinda, que suele venir acompañada de dificultades de aprendizaje en casi todas las áreas. En el caso de la Matemática, gran parte de los estudiantes acusa la falta de motivación que, unida a la imagen distorsionada de esta materia, lo consideran como aburrida, difícil y desconectada del mundo real.

Las aportaciones, tanto a nivel teórico como práctico que se realizaron en torno a tres focos: el uso de las TIC en el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática en Educación

Secundaria (el software de geometría dinámica Geogebra), la mejora de las actitudes de los estudiantes en relación con la Matemática y el desarrollo de sus competencias matemáticas. La metodología usada en la investigación se sustenta en el paradigma de investigación – acción, el enfoque es de naturaleza cualitativa.

Conclusiones:

1. El uso del software tuvo su efecto en tres componentes analizadas (cognitiva, afectiva y comportamental), destacando su mayor potencialidad para mejorar las componentes afectiva y comportamental, al lograr que los estudiantes manifestaran mayor gusto, agrado, interés e implicación en la actividad Matemática durante las clases en aula. La componente cognitiva (percepciones y creencias sobre sus posibilidades de éxito en la Matemática, como la autoconfianza), fue la que en general experimentó menos evolución, sobre todo para algunos estudiantes con deficiencias cognitivas previas al trabajo con Geogebra.
2. El Geogebra pone en relieve ciertos atributos y ventajas en el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática, sustituyendo el trabajo con lápiz y papel; unidos al gusto y confianza de los estudiantes (función motivadora del software), contribuye al desarrollo de las actitudes matemáticas: espíritu crítico, perseverancia, precisión y rigor, autonomía, flexibilidad de pensamiento, sistematización y creatividad.

Erazo (2012), en el Artículo Científico “*El rendimiento académico, un fenómeno de múltiples relaciones y complejidades*”, señala que el rendimiento académico es reconocido por su capacidad clasificatoria y su vinculación con la promoción y evaluación de estudiantes, su expresión en notas y promedios académicos lo identifican con objetividad. La metodología

usada en el proceso de investigación fue la estrategia de meta análisis, recolección de información conceptual para sistematizar, analizar e interpretar la información.

Conclusiones:

1. El rendimiento académico no es un producto que sólo se centra en el estudiante o el docente o en su interacción, es el resultado de múltiples variables de tipo personal y social, que provoca a los profesionales en educación, ciencias sociales y psicología educativa a analizar, describir y evaluar.
2. En el factor personal, especifica características de tipo cognitivo, estrategias y hábitos de aprendizaje, motivación, autoconcepto, emoción y conducta; y en el factor social están las características de tipo familiar, escolar, socioeconómico y cultural que se muestran como variables que atraviesan el acto educativo y su resultado en el rendimiento y la nota académica.

Sánchez (2013), en la Tesis Doctoral "*Actitudes hacia las matemáticas de los futuros maestros en Educación Primaria*", analizó la incidencia que tienen las actitudes hacia la matemática de futuros maestros, la percepción de las actitudes de los padres hacia la Matemática y de los maestros que enseñan Matemática; teniendo como fundamento a la motivación hacia el aprendizaje, el agrado mostrado hacia la disciplina, la metodología aplicada y la forma de evaluación. Las actitudes y percepciones son influenciadas por diferentes variables: el género, los estudios previos al acceso a la universidad, el rendimiento académico en general, el rendimiento académico en Matemática, los estudios y profesiones de los padres. La metodología usada pertenece a la modalidad cuantitativa no experimental - transversal, de tipo descriptiva.

Conclusiones:

1. Los padres tienen una valoración ligeramente más favorable de las actitudes hacia la Matemática que las madres, relacionándose con la influencia del estereotipo basado en la mayor competencia de los hombres respecto a las mujeres en Matemática. La incidencia de los padres en el desarrollo de actitudes hacia la Matemática es importante dado que el entorno familiar es uno de los contextos en los que los sujetos construyen las actitudes hacia la Matemática y las actitudes matemáticas.
2. Los docentes son transmisores de actitudes favorables hacia la Matemática, cuanto más favorables son percibidas, mejores son los niveles de rendimiento académico. Es necesario incorporar a los programas de formación de los maestros, contenidos y actividades orientadas a fomentar el desarrollo de las actitudes positivas hacia la Matemática. Los estudiantes atribuyen a sus padres, del origen de su gusto o rechazo a las matemáticas.

Sánchez (2014), en la Tesis Doctoral "*Deberes escolares, motivación y rendimiento escolar en el área de matemáticas*", dice que los deberes escolares son uno de los constructos más complejos a la hora de abordar una investigación desde el ámbito educativo y psicológico. Analizó las diferencias de las variables en función del curso y del género, las diferencias de variables personales y la percepción que tienen los estudiantes de algunas variables contextuales en función de los distintos niveles de rendimiento académico. La metodología de investigación corresponde a un diseño transversal, con información que permitió contemplar los resultados del proceso de influencias recíprocas.

Conclusión:

1. Los resultados de éxito en la Matemática se encuentran asociados con beneficios a nivel afectivo-motivacional, cognitivo y volitivo. Cuanto más alto es el rendimiento en el área de Matemática, más se incrementa la competencia percibida y la motivación intrínseca

hacia esta asignatura, pero también van disminuyendo la ansiedad y las emociones negativas provocadas por esta materia. El aumento progresivo del éxito en la Matemática va acompañado de un mayor número de deberes escolares realizados en esta asignatura y de un mejor aprovechamiento del tiempo dedicado a los deberes.

Martínez (2014), en el Artículo Científico “*Sistemas de creencias acerca de la Matemática*”, explica que el interés de su investigación fue comprender las acciones observadas tanto en estudiantes que se forman para enseñar la Matemática, como en sus docentes, en función del sistema de creencias acerca de la enseñanza de la Matemática, su aprendizaje o su evaluación.

El estudio sirvió para validar empíricamente un conjunto de postulados teóricos a través de un trabajo de campo de carácter descriptivo, concretado en un estudio etnográfico. Con la información obtenida mediante observaciones y entrevistas, se interpretaron las acciones y se confirmó, que el sistema de creencias de los estudiantes impacta en sus actuaciones, destacando que: (a) los docentes continúan atados al modelo concepto-ejemplo-ejercicios, sin invitar a los estudiantes a resolver problemas, ni solicitarles el uso de sus conocimientos previos, y (b) los estudiantes presentan actitudes desfavorables hacia la Matemática y también aversión, por pensarla aburrida, compleja y difícil de entender.

Conclusiones:

1. Las creencias en el campo de la Educación Matemática no suelen presentarse aisladas, sino en racimos y relacionadas funcionalmente, configurando redes, estructuras o sistemas comprometidos con el conocimiento humano y con variados factores del dominio afectivo, que también dependen o forman parte de dicho sistema, en virtud de las relaciones multi

- referenciales que se ponen en escena cuando los sujetos actúan ante determinadas situaciones. Además de las creencias, las actitudes también ayudan a comprender el porqué de las acciones de los sujetos, apoyándose en relaciones sustentadas en explicaciones funcionales.
2. En la Matemática, el sistema de creencias se estructura tomando en cuenta visiones, emociones, concepciones, actitudes, valores e ideologías que el sujeto tiene sobre la naturaleza de la disciplina, los objetivos que se persiguen, los modelos de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación, y sobre las estrategias y recursos empleados durante el desarrollo de estos procesos. También, se estructura con base en las experiencias personales y sociales que dicho sujeto vive, tanto por su participación en las clases, como por su intervención en otros procesos centrados en esta área del saber.

A nivel nacional

Moreano et al. (2008), en el Artículo Científico “*Concepciones sobre la enseñanza de la Matemática en docentes de primaria de escuelas estatales*”, se aproximaron a las prácticas pedagógicas de los docentes desde sus concepciones, con el fin de comprender los procesos de enseñanza – aprendizaje de la Matemática que se dan en el aula. Los autores señalan que el término concepciones se encuentra fuertemente asociado al término creencias. La investigación se desarrolló bajo el enfoque cualitativo de carácter etnográfico.

Conclusiones:

1. En el área de Matemática, es necesario practicar una didáctica centrada en los procesos de aprendizaje de los estudiantes donde el elemento integrador es el problema o situación problemática. Esta aproximación se diferencia del enfoque tradicional de la enseñanza de

la Matemática que se caracteriza por desarrollar una didáctica centrada en la disciplina. La enseñanza tradicional de la Matemática se caracteriza por estar centrada en hechos, contenidos y conocimientos, los cuales el docente transmitía a sus estudiantes esperando que estos adapten su forma de pensar al modelo que les era enseñado sin discusión ni crítica.

2. En relación a las concepciones sobre la Matemática, se evidenció que los docentes no han incorporado el enfoque centrado en el desarrollo de capacidades de área. Los docentes mantienen una visión instrumental de la disciplina, consideran a la Matemática como un conjunto de reglas y procedimientos, la cual finalmente se encuentra estrechamente relacionada con la manera como se fomenta el aprendizaje en los estudiantes, a través de una enseñanza repetitiva y memorística, la práctica constante de ejercicios, el uso de palabras clave, entre otros.

Ramón & Plasencia (2010), en el Trabajo de Investigación “*Factores relacionados con el rendimiento en Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional de Educación ‘Enrique Guzmán y Valle’ en el año 2010*”, expresan que el origen de su investigación se centra en el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática que presentan los estudiantes en las diferentes facultades de la Universidad, lo cual motiva altas tasas de desaprobación, así como reforzamiento de actitudes de rechazo frente a esta disciplina. Es una investigación de tipo correlacional, centrada en el enfoque cuantitativo, con un diseño experimental.

Conclusiones:

1. Los estudiantes de la muestra tienen un promedio de 12,09 en habilidad en razonamiento matemático, indicando que sus conocimientos adquiridos en Educación Secundaria sobre

matemática son bajos, en consecuencia, la relación con el rendimiento en matemática tiene una asociación muy baja.

2. Los estudiantes tienen un promedio de 14,12 en actitud frente a la matemática, indicando un nivel de asociación muy baja con el rendimiento en matemática.

Pesantes et al. (2014), en la investigación “*Actitud hacia la matemática y rendimiento académico en los alumnos del I ciclo de la Facultad de Bromatología y Nutrición de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – 2014*”, determinaron la existencia de relación entre la actitud hacia la Matemática y el rendimiento académico en los estudiantes antes mencionados. La metodología usada corresponde a un estudio de tipo correlacional, de diseño no experimental y de corte transversal.

Los resultados indican que el estadístico de Spearman para la relación con el rendimiento académico tuvo como valor: 0,499 y una significancia de 0,000 para el componente cognitivo; 0,520 y una significancia de 0,000 para el componente afectivo; 0,459 y una significancia de 0,000 para el componente conductual, y 0,518 y una significancia de 0,000 para la variable actitud hacia la matemática. Todos con una correlación significativa a nivel 0,01 (bilateral). En conclusión, la actitud hacia la matemática y los tres componentes (cognitivo, afectivo, conductual) se relacionan positivamente con el rendimiento académico de los estudiantes considerados en la muestra.

A nivel regional

Rodríguez (2008), en la Tesis Doctoral “*Estilos de aprendizaje, autoestima y rendimiento académico en alumnos de la Universidad Nacional de Cajamarca*”, sostiene que muchas son las variables que afectan el aprendizaje en general y el rendimiento académico en particular. Hay variables de tipo personal, socioeconómico y cultural, amplitud y dificultad de las asignaturas, uso de técnicas de estudio, metodología empleada por los docentes, los conceptos previos que posee el estudiante, nivel de pensamiento formal, familiar, ambiental, de contexto, etc. El autor señala que los estilos de aprendizaje son de gran utilidad para comprender las diferencias individuales que ponen en práctica los estudiantes al momento de aprender, a la vez que permiten dar explicaciones del por qué los estudiantes que comparten similares ambientes de aprendizaje, aprenden de manera diferente. Es una investigación de tipo descriptiva – correlacional, de diseño no experimental y de corte transversal.

Conclusiones:

1. La relación entre las variables estilos de aprendizaje, autoestima y rendimiento académico, obtenido a través de la prueba de Correlación Múltiple (R) no es significativa ($p > 0,05$) y es de baja magnitud (0,145), indicando una correlación positiva leve o débil.
2. Existen diferencias significativas entre rendimiento académico y el grupo femenino y masculino ($p < 0,001$). La condición de masculino y femenino está relacionada con el rendimiento académico.
3. Existen diferencias significativas en el rendimiento académico por grupos de edad ($p < 0,001$). El rendimiento académico disminuye a medida que se incrementa la edad.

Huaccha (2014), en la Tesis Doctoral “*Actitudes del docente hacia la enseñanza de la Matemática y el rendimiento académico de los alumnos de educación primaria del distrito de Cajamarca*”, analizó el nivel de relación entre las actitudes del docente hacia la enseñanza de la Matemática y el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Primaria de las I.E. del sector público del distrito de Cajamarca. La autora señala en términos de García (1993) que “el fracaso escolar es un preocupante fenómeno social que trasciende los límites personales y locales para convertirse en una preocupación universal”. En esta perspectiva, la actitud del docente hacia el aprendizaje de la Matemática debe provenir básicamente de su compromiso profesional y personal con los objetivos pedagógicos, curriculares y metodológicos, que permita cambiar progresivamente la visión tradicional de la Matemática como una de las causas del fracaso escolar. El tipo de investigación es descriptiva correlacional, de diseño no experimental.

Conclusión:

1. Existe una correlación muy débil al 95% de significatividad, evidenciando una relación no significativa entre las variables de estudio. La correlación entre los resultados específicos de cada uno de los aspectos de la actitud docente (componentes, orientación y ambiente escolar) y el rendimiento académico (componente cognitivo, afectivo y conativo) oscila entre $r = 0,027$ y $r = 0,225$.

2.2 Marco epistemológico

El tipo de investigación y la descripción del diseño de contrastación de la hipótesis conllevan al involucramiento de las teorías que forman parte de una investigación social – educativa y por ser un estudio de carácter científico, nos permitió: a) sistematizar, complementar, ampliar y producir conocimiento válido; b) generalizar situaciones relacionadas

con la delimitación espacial y temporal del estudio; c) realizar aportes al conocimiento en el área de estudio; d) que su contenido sea a la vez criticable y modificable y/o perfectible.

2.2.1 Paradigma de investigación

El paradigma es la orientación general de una disciplina, que define el modo de orientarse y mirar aquello que la propia disciplina ha definido como su contenido temático sustantivo (Sautu et al., 2005). En las ciencias sociales, particularmente en la Educación, conviven diversos paradigmas con diferentes supuestos ontológicos, epistemológicos, axiológicos y metodológicos; que dan cuenta del andamiaje que sustenta el desarrollo del presente estudio correlacional.

Pérez (2004), dice que el paradigma positivista – visto desde el campo educativo –, aspira a descubrir las leyes sobre los fenómenos educativos y elaborar teorías científicas; teniendo como propósito de investigación a la explicación, el control, la comprobación y la predicción de los fenómenos educativos. Otras características según la autora, son:

1. Lo que realmente le interesa es el producto final conseguido, el conocimiento observable, objetivo y cuantificable, con posibilidades de generalización.
2. Aspiración a explicar las relaciones entre las variables, tratando de establecer proposiciones de causa – efecto que, de alguna forma, permiten realizar predicciones a futuro.
3. Su propósito final es someter a prueba la teoría a través de la verificación y la contrastación de las hipótesis formuladas, que actúan a modo de guía del proceso del investigador.

Tabla 1. Criterios del paradigma positivista.

Criterios	Positivista / Cuantitativo
Adjetivos o características que lo definen	Lógico, cerrado, experimentalista, conductual, mecanicista, particularista, estático, explicativo, hipotético-deductivo, racional.
Conceptos usados	Réplica, operacionalización, fiabilidad, validez, hipótesis, variables, significación estadística.
Marco	Natural.
Orientación	Al producto.
Nivel de análisis	Estructural.
Objetivos de investigación	Comprobación teórica, establecer hechos, predicción, relaciones entre variables, explicación.
Diseño	Estructural, formal y específico.
Muestra	Grande o pequeña, uso del azar, control de variables.
Objetivos metodológicos	Identificación de relaciones causales, correlacionales y asociativos.
Tipos de diseños o estudios	Diseños experimentales de campo, diseños cuasi-experimentales, diseños jerárquicos, modelos causales, estudios longitudinales, ecología escolar, estudio de poblaciones.
Variables	Definidas y operacionalizadas previamente.
Problemas	Control de variables, validez, obstruccionismo.

Criterios del paradigma positivista, adaptado de García (1996) citado por Pérez (2004).

Los aportes de los criterios del paradigma positivista dados durante el desarrollo de la investigación educativa, se fundamentan en las siguientes características evidenciables: está orientado principalmente en el método hipotético – deductivo; se contextualizó y definió las variables (percepción, creencias y rendimiento académico), operacionalización de las variables, formulación de hipótesis, fiabilidad y validez de los instrumentos de investigación (cuestionario de encuesta), aplicación de métodos particulares como el estadístico para la contrastación y verificación de las hipótesis; marco teórico natural y producto de la validez de constructo; los niveles de análisis en todo el documento son estructurados, organizados y sistematizados; a nivel teórico – epistemológico, descripción de las teorías usadas en el proceso de investigación,

estableciendo hechos, predicciones y las relaciones entre las variables estudiadas; diseño estructurado no experimental (relación asociativa correlacional); muestra pequeña por conveniencia o intencionada; investigación aplicada.

Tabla 2. Supuestos del paradigma positivista.

Supuestos	Paradigma positivista / Postpositivista
Ontológicos ¿Cuál es la naturaleza de la realidad a estudiar?	La realidad es objetiva porque es comprobable y/o verificable.
Epistemológicos ¿Cuál es la relación entre el investigador y el objeto de estudio?	Separación entre el investigador (sujeto) y aquello que se investiga (objeto de estudio). Esta distancia es una condición necesaria para alcanzar un conocimiento objetivo.
Axiológicos ¿Qué papel juegan los valores del investigador en la presente investigación?	El investigador busca desprenderse de sus propios valores, de su orientación político – ideológica; adoptando en todo momento la ética investigativa y todos sus componentes.
Metodológicos ¿Cuáles son los procedimientos que se utilizan para construir la evidencia empírica, y cómo se relacionan lógicamente con el resto de las etapas del diseño?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilización de la deducción en el diseño y la inducción en el análisis. ✓ Modelos de análisis asociativo correlacional. ✓ Operacionalización de conceptos teóricos en términos de variables, dimensiones e indicadores y sus categorías. ✓ Utilización de técnicas de la estadística descriptiva. ✓ Importancia del marco teórico en el diseño del estudio. ✓ Generalizaciones en términos de predictibilidad. ✓ Confiabilidad en los resultados a partir de estrategias de validación internas.

Adaptado por Sautu et al. (2005) del Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología. CLACSO. Buenos Aires, Argentina.

Desde los supuestos del paradigma positivista, podemos argumentar que el estudio se desarrolló, *ontológicamente*, bajo la naturaleza de la realidad objetiva sujeta a la comprobación y/o verificación de los resultados; *epistemológicamente*, en relación entre el investigador y el objeto de estudio, se alcanzó la verdad del conocimiento objetivo; *axiológicamente*, los valores

que juegan en todo proceso de investigación, se desarrolló el estudio considerando los criterios de conducta responsable en investigación, es decir, en todo el proceso se direccionó por la ética y la moral investigativa; *metodológicamente*, se utilizaron los procedimientos cuantitativos para construir las evidencias empíricas y relacionar estadísticamente las variables.

Las percepciones y creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática y su relación con el rendimiento académico, centran sus características vinculadas a metodologías cuantitativas, correlacionales y predictivas.

2.2.2 Enfoque de investigación

El enfoque cuantitativo, según Valderrama (2015), es una orientación filosófica o un camino a seguir, con la finalidad de llevar a cabo la investigación científica. Se caracteriza porque usa la recolección y el análisis de los datos para contestar a la formulación del problema de investigación, usa métodos o técnicas estadísticas para contrastar la verdad o falsedad de la hipótesis.

Tanto el análisis cuantitativo (estadístico) como el análisis cualitativo son herramientas muy útiles y desarrolladas en manos del investigador. Son diferentes caminos para llegar a un mismo fin: lograr los objetivos de la investigación y responder a las preguntas de estudio para generar conocimiento. Es obvio que los estudios cuantitativos centran sus análisis en métodos estadísticos (Hernández et al., 2007).

Kerlinger (2002), indica cuatro características que debe tener una investigación cuantitativa, estudiadas por Heppner y colaboradores:

1. Emana de la tradición post – positivista; los principales constituyentes son los objetos físicos y los procesos.
2. Asume que el conocimiento proviene de observaciones del mundo físico.
3. El investigador infiere, con base en observaciones directas o derivadas de observaciones directas.
4. La meta consiste en describir causa y efecto.

Por último, Guevara (2016), dice que la investigación cuantitativa es aquella cuyos resultados son producto de la deducción, por lo cual son objetivos y de alta precisión. Usualmente estudia una parte del todo para luego generalizar hacia toda la población. El autor muestra ocho características de la investigación cuantitativa:

1. Está basada en la recolección de datos cuantitativos.
2. Es objetiva, estudia el mundo real.
3. Ocurre en la realidad externa del individuo.
4. Sigue un proceso estructurado, secuencial.
5. Sigue altos estándares de confiabilidad y validez.
6. En la mayoría de veces utiliza métodos estadísticos o diseños experimentales.
7. Se basa en predicciones o presunciones iniciales (hipótesis).
8. En la mayoría de veces es controlada, permite la manipulación y puede replicarse.

En consecuencia, la investigación se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo, porque emana del paradigma positivista, usó la recolección de datos cuantitativos, es objetiva, usó instrumentos confiables y válidos, hipótesis, métodos estadísticos, los resultados y conclusiones son producto de la deducción.

2.2.3 Socio-Epistemología de la Matemática Educativa

La socio-epistemología plantea en sí misma una relación con el saber, una analogía de naturaleza social es ubicar al saber cómo una construcción social del conocimiento. Hoy, el saber matemático se ha constituido socialmente en ámbitos no escolares, su introducción en el sistema didáctico obliga a una serie de modificaciones sobre su estructura y funcionamiento; lo cual afecta a las relaciones que se establecen entre estudiantes y docentes (Planas et al., 2015).

Cantoral (2015) citado por Planas et al. (2015), señala que, al introducir como objeto didáctico, en el saber matemático, se producen discursos que facilitan la comunicación de conceptos y procedimientos matemáticos y, en consecuencia, el saber se despersonaliza, se descontextualiza y se reduce a temas secuenciados, con el fin de favorecer la formación de consensos. Dichos consensos se alcanzan a costa de una pérdida del sentido y significado originales, creándose temas aislados a menudo llamados contenidos o unidades temáticas de la asignatura.

Las matemáticas desde la mirada socio-epistemológica se consideran parte esencial de la cultura, un elemento vivo que se crea fuera del aula y se recrea dentro de ella. Las matemáticas no se inventaron para ser enseñadas y sin embargo se enseñan, se las usa en distintos escenarios y “viven” a través de las acciones más básicas de toda actividad humana. Las matemáticas están presentes en las prácticas cotidianas de toda persona cuando clasifica, predice, narra, compara, justifica, localiza, diseña, juega, explica, cuenta o mide. Y también en la educación formal, en las aulas de ciencias, física, química, biología, tecnología, taller, lectura y comprensión... y por supuesto, en la clase de matemáticas.

Cantoral et al. (2013), explica que las atribuciones científicas del programa socio-epistemológico se funda en tres prácticas específicas: predicción, estabilidad y acumulación.

Dichas prácticas se han utilizado para diseñar intervenciones didácticas que modifican la comprensión de nociones teóricas clásicas en la Matemática Educativa a fin de ampliar el ámbito didáctico con saberes a los cuales puede no corresponderles un saber matemático institucional. Así, el aprendizaje pasa a ser una noción polisémica que asume aspectos de los enfoques conductistas (aprendizaje como cambio de conducta), de los cognitivos (aprendizaje como cambio de representación) y de los socioculturales (aprendizaje como cambio de conducta).

2.2.4 Ontología y Epistemología: un problema para la Didáctica de la Matemática

El fin específico de la Didáctica de la Matemática como campo de investigación, según Godino (2003 b), es el estudio de los factores que condicionan el proceso enseñanza – aprendizaje de las matemáticas y el desarrollo de programas de mejora de dichos procesos. Para lograr este objetivo, la Didáctica de la Matemática debe considerar las contribuciones de diversas disciplinas como la Psicología, Pedagogía, Filosofía, Sociología, etc. También se debe tener en cuenta y basarse en un análisis de la naturaleza de los contenidos matemáticos –a los que se ha de problematizar–, su desarrollo cultural y personal, particularmente en el seno de los sistemas didácticos. Este análisis ontológico y epistemológico es esencial para la Didáctica de la Matemática ya que difícilmente podría estudiar los procesos de enseñanza y aprendizaje de objetos difusos o indefinidos.

En la investigación en Didáctica de la Matemática, es necesario considerar cuestiones filosóficas, tales como:

1. ¿Cuál es la naturaleza de los objetos matemáticos?
2. ¿Qué papel juegan la actividad humana y los procesos socioculturales en el desarrollo de las ideas matemáticas?

3. ¿Las matemáticas se descubren o inventan?
4. ¿Las definiciones formales y los enunciados de las proposiciones agotan el significado de integral de los conceptos?
5. ¿Cuál es el papel que juegan en el significado de los objetos matemáticos, sus relaciones con otros objetos, las situaciones problemáticas en las cuales se usan como herramientas, y las diversas representaciones simbólicas?

2.3 Marco teórico

2.3.1 Teoría Antropológica en Didáctica de la Matemática

La Antropología estudia a los seres humanos desde su perspectiva biológica, social y humanista. Se divide en dos campos: *la Antropología física*, que trata de la evolución biológica y la adaptación fisiológica de los seres humanos, y *la Antropología social o cultural*, que se ocupa de las formas en que las personas viven en sociedad, cómo evoluciona su lengua, cultura y costumbres. Una rama de la antropología cultural de relevancia particular para la educación matemática es la antropología cognitiva, que estudia las relaciones entre la cultura y el pensamiento humano, el uso del lenguaje.

En la perspectiva de la Ontología y la Epistemología, la Matemática es considerada como un aspecto o dimensión de la cultura humana, el estudio de su desarrollo en las distintas sociedades se aborda como una faceta específica de la antropología cultural. En la perspectiva filosófica, Wittgenstein (Bloor, 1983) considera a la matemática como una representación antropológica. La humanidad en las diferentes épocas y culturas tiene educación, intereses y preocupaciones; diferentes relaciones humanas y relaciones con la naturaleza, constituyendo

distintas formas de vida. Las culturas forman diferentes estructuras conceptuales, adoptan diversas formas y normas de representación. Este planteamiento cognitivo general es notorio su aplicación a la matemática, atribuido al conocimiento matemático una relatividad institucional. La necesidad lógica de las proposiciones matemáticas se justifica mediante la aceptación de convenciones en el uso del lenguaje que describe el mundo que nos rodea y el propio mundo de las matemáticas.

Por su parte, Chevallard (1992), usa el enfoque antropológico en Didáctica de la Matemática considerando a la Matemática como una actividad humana y la adopción de este enfoque para la matemática es atribuir un papel clave para los instrumentos lingüísticos usados para el desarrollo de la actividad matemática.

En una primera etapa de desarrollo de la Teoría Antropológica para la Didáctica se introdujeron las nociones de objeto, práctica institución y relación con el objeto (Chevallard, 1992). Godino (2003 b), explicita la noción operativa de significado de un objeto matemático y distingue entre el nombre de un objeto, el objeto institucional (entidad cultural), el objeto personal (tipo cognitivo) y el sistema de prácticas sociales ligadas a la resolución de problemas del que emerge la unidad cultural, al cual se considera como significado de objeto.

Asimismo, Chevallard (1992), usa las nociones de institución, práctica y objeto para definir el concepto de “informar al conocimiento”. Al respecto, Godino (2003 b), expresa que no todas las prácticas son pertinentes para la emergencia de los objetos. Una práctica debe concebirse como ligada a un tipo o campo de problemas. La noción de significado (personal e institucional) como un sistema de componentes –elementos de significado, prácticas prototípicas significativas- centra especial atención sobre la naturaleza sistémica y compleja del significado, entendido como organización matemática y cognitiva.

La teoría antropológica está centrada en la dimensión institucional del conocimiento matemático. Las nociones de praxeología y relación institucional al objeto se proponen como los instrumentos para describir la actividad matemática y los objetos institucionales emergentes de tal actividad. El constructo cognitivo es el de relación personal con el objeto que agrupa todas las restantes nociones propuestas desde la psicología (concepción, intuición, esquema, representación interna, etc.). En la Teoría Antropológica para la Didáctica mediante los conceptos, las proposiciones y las demostraciones matemáticas se justifican y explican las técnicas.

La Teoría Antropológica en Didáctica de la Matemática servirá para el análisis y discusión de resultados mediante los siete indicadores (cognitivo, conductual, afectivo, naturaleza de la Matemática, enseñanza de la Matemática, aprendizaje de la Matemática, y conocimiento y didáctica del docente) frente al rendimiento académico vistos como procesos de interacción cultural y social. Las interpretaciones de los resultados están orientadas desde un enfoque de la Teoría Antropológica de lo Didáctico considerado como objeto de estudio e investigación, no sólo las actividades de enseñanza y aprendizaje en el aula, sino todo el proceso que va desde la creación y utilización del saber matemático hasta su incorporación en el aula como saber enseñado.

2.3.2 Teoría de la Ingeniería Didáctica en Educación Matemática

La ingeniería didáctica en educación matemática se fundamenta en: a) Las relaciones entre la investigación y la acción en el sistema de enseñanza, y b) El papel que conviene hacerle tomar a las “realizaciones didácticas” en clase, dentro de las metodologías de la investigación en

didáctica. En las realizaciones didácticas se distinguen dos niveles que dependen de su importancia y de la investigación involucrada: la micro-ingeniería y la macro-ingeniería. Su análisis es a priori y a posteriori.

En la teoría de la Ingeniería Didáctica en Educación Matemática, Artigue (1995) distingue tres fases:

Fase 1: Los análisis preliminares

1. El análisis epistemológico de los contenidos contemplados en la enseñanza.
2. El análisis de la enseñanza tradicional y sus efectos.
3. El análisis de las concepciones de los estudiantes, de las dificultades y obstáculos que determinan su evolución.
4. El análisis del campo de restricciones donde se va a situar la realización didáctica efectiva.

Douady (1984), se refiere en exclusivo al análisis de restricciones en el campo matemático e identifica tres cuadros de desarrollo y funcionamiento. El cuadro algebraico de la resolución de fórmulas, el cuadro numérico de la resolución numérica aproximada y el cuadro geométrico del estudio global cualitativo de las curvas de solución de la ecuación. En el contexto de los cuadros identificados, el análisis de las restricciones se hace en función de tres dimensiones:

1. La dimensión epistemológica asociada a las características del saber en juego.
2. La dimensión cognitiva asociada a las características cognitivas del público al cual se dirige la enseñanza.
3. La dimensión didáctica asociada a las características del funcionamiento del sistema de enseñanza.

Brousseau (1976), hace una clasificación paralela a la ingeniería didáctica centrada en cuadros bajo un enfoque epistemológico satisfactorio y las restricciones que se oponen a la extensión de la enseñanza a otros cuadros. Este autor identifica tres restricciones:

1. En el plano epistemológico, la larga predominancia del cuadro algebraico en el desarrollo histórico de la teoría, la dificultad de los problemas ligados al surgimiento y desarrollo de la teoría geométrica, y el desarrollo de los procesos de transposición didáctica hasta el nivel de enseñanza elemental.
2. En el plano cognitivo, la exigencia de movilidad permanente entre los cuadros que se necesitan para el estudio cualitativo y el nivel de manejo de los objetos elementales del análisis requerido por las justificaciones.
3. En el plano didáctico, la fuerza de la enseñanza basada en algoritmos, el status inframatemático del cuadro gráfico en la enseñanza, y el mito de la resolución completa.

Fase 2: La concepción y el análisis a priori

En el análisis de la ingeniería, hay dos tipos de variables de comando:

1. Las variables macro-didácticas o globales, concernientes a la organización global de la ingeniería.
2. Las variables micro-didácticas o locales, que se refieren a la organización local de la ingeniería, es decir, la organización de una secuencia o de una fase.

Estas variables son generales o dependientes del contenido didáctico en el que se enfoca la enseñanza. Brousseau (1981) citado por Artigue (1995), hace énfasis a las variables globales en los siguientes términos: Hay que asegurarse constantemente de la capacidad de la concepción

general para permitir la invención, la organización y el devenir de las situaciones locales (correspondientes a los cuadros teóricos generales en los que se basa la ingeniería).

Fase 3: Experimentación, análisis a priori y validación

A la fase de experimentación, análisis a priori y validación le sigue el análisis a posteriori que se basa en el conjunto de datos recogidos a lo largo de la experimentación, de las observaciones realizadas de las secuencias de enseñanza, de las producciones de los estudiantes en clase o fuera de ella. Estos datos se complementan con frecuencia con otros datos obtenidos de la utilización de metodologías externas (cuestionarios, entrevistas) aplicadas en distintos momentos de la enseñanza.

Los problemas de transmisión y representación meta-cognitiva en la Ingeniería Didáctica

D. Grenier (s/f) citado por Artigue (1995), concluye su tesis con la idea de que un proceso no es comunicable si no comprende no sólo un estudio de las concepciones de los estudiantes sobre la noción, lo cual es clásico en la Didáctica ya que el proceso se construye generalmente a partir de tal estudio, sino también un estudio de las representaciones que tiene el docente del contenido del saber en juego; y de sus estudiantes, sus conocimientos anteriores y su forma de construir el conocimiento.

La investigación de Arsac (1989), conducida en el marco del problema abierto, propone la noción de la variable de la escogencia didáctica, considerada como una decisión situacional que toma el docente que motiva un cambio cognitivo en el estudiante, y que cambia el sentido y la función del conocimiento. Arsac concluye que la influencia docente tiene muchas causas:

1. La concepción del docente sobre la demostración en geometría y de su vínculo con el dibujo.
2. La concepción del docente sobre el papel que él debe tener en clase.
3. La representación que él se ha formado del escenario que debe construir en clase.
4. El tiempo.

Las influencias se teorizan en relación a los diversos trabajos donde interviene la epistemología del docente, fundamentadas en la concepción sobre la naturaleza, la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Al respecto, Robert & Robinet (1989), sostienen que la transmisión de conocimientos está condicionada por las conductas de los docentes en clase. La conducta docente revela rasgos de algunas decisiones instantáneas, guiadas por lo que sucede en el momento, pero que dependen de decisiones más globales relativamente estables, determinadas por la personalidad del docente y sus concepciones sobre la matemática y su enseñanza.

La Teoría de la Ingeniería Didáctica en Educación Matemática servirá en el análisis y discusión de los resultados de estudio; considerada como una metodología externa a la clase de Matemática, en la cual, se recogió información primaria mediante un cuestionario basado en preguntas sobre las percepciones y creencias de los estudiantes hacia la Matemática, la manera como se enseña y aprende, junto con las consecuencias de tal proceso sobre la práctica docente. Según Artigue (1995, p. 35), “el éxito del cuestionario se puede utilizar de manera cómoda y reconocer como productor de resultados científicos”. Esta teoría tiene su fundamento en el presente estudio, en los términos de: definir el problema de la Ingeniería Didáctica es definir, en su relación con el desarrollo actual y el porvenir de la didáctica de la Matemática, el problema de la acción y de los medios para la acción, sobre el sistema de enseñanza.

2.3.3 La Matemática como un proceso educativo

La Educación Matemática, en la definición de Bishop (1988) es “Educar matemáticamente a las personas es mucho más que enseñarles simplemente algo de matemáticas”. Se requiere una conciencia fundamental de los valores que subyacen a la Matemática y un reconocimiento de la complejidad de enseñar estos valores a los estudiantes. No basta simplemente con enseñarles matemáticas: también debemos de educar acerca de las matemáticas, mediante las matemáticas y con las matemáticas. El conocimiento matemático tratado por Bishop desde una perspectiva cultural, sostiene que enseñar a los estudiantes a hacer matemáticas destaca el conocimiento como “una manera de hacer”. En cambio, la Educación Matemática se ocupa, esencialmente, de “una manera de conocer”.

La episteme de las matemáticas en el proceso de formación del estudiante, Courant & Robbins (2010), consideran a la Matemática como una expresión de la mente humana, que reflejan la voluntad activa, la razón contemplativa y el deseo de perfección estética. Sus elementos básicos son la lógica y la intuición, el análisis y la construcción, la generalidad y la individualidad. Aunque diferentes tradiciones realzan aspectos diferentes, es sólo la interacción de estas fuerzas antitéticas y la lucha por su síntesis lo que constituye la vida, la utilidad y el valor supremo de la ciencia matemática.

La Matemática como un proceso educativo, en el DCN (2009), se describe uno de los principales propósitos: “el desarrollo del pensamiento matemático y de la cultura científica para comprender y actuar en el mundo”. El Área Curricular de Matemática está orientada a desarrollar el pensamiento matemático y el razonamiento lógico del estudiante, desde los

primeros grados, con la finalidad que vaya desarrollando las capacidades que requiere para plantear y resolver con actitud analítica de los problemas de su contexto y realidad social.

En el proceso educativo, los objetos matemáticos tienen un significado más abstracto que los objetos físicos. Hay diferentes lenguajes matemáticos: algebraico, analítico, geométrico, gráfico y verbal; y cada uno de estos lenguajes contextualiza al problema en un contexto algebraico, analítico, geométrico, gráfico y verbal. Cada lenguaje matemático utiliza ciertos registros de representación semiótica que pueden ser del tipo lingüístico (lenguaje natural, escritura algebraica, lenguaje formal) o de otro tipo (figuras geométricas, gráficos cartesianos, esquemas, tablas), (Garbin, 2007). El autor describe tres inconsistencias referidas a la percepción y las creencias durante los procesos matemáticos:

1. Pueden entrar en conflicto el conocimiento y las creencias. El principal origen de las inconsistencias en la construcción cognitiva del estudiante está en su mente; es decir, la manera como adquiere y reconstruye el conocimiento, su percepción de la Matemática, su creencia de los que puede darse en este dominio.
2. La percepción de la Matemática que tiene el estudiante. No todos los estudiantes tienen la misma percepción hacia la Matemática: pueden verla como una ciencia de estructuras y sistemas formales; una ciencia de demostraciones exactas; un instrumento para otras áreas; una estática colección de hechos, de métodos y reglas. Dependiendo de la concepción que tenga el estudiante, podrá ser ésta origen de inconsistencias.
3. La compleja relación que existe entre la Matemática y el mundo físico. La relación que hay entre dos mundos, el matemático y el físico, generalmente no es comprendida correctamente. Resulta que la validez de una afirmación Matemática está establecida por la consistencia con una teoría Matemática y no con referencia a datos empíricos. Se usan

modelos del mundo real para crear e interpretar la Matemática y se usa la Matemática para describir fenómenos del mundo físico.

2.3.4 La Educación Matemática como proceso social

Font (2013), distingue las dos esferas a las que se refiere el nombre “Educación Matemática”:

1. La Educación Matemática es el conjunto de prácticas llevadas a cabo en distintos escenarios –instituciones formales de educación, instancias informales de aprendizaje, espacios de planificación curricular, etc. – que tienen que ver con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.
2. Educación Matemática hace mención al estudio científico de los fenómenos de la práctica de la Educación Matemática.

La Educación es esencialmente un proceso social, en consecuencia, la Educación Matemática también lo es. A partir de esta afirmación, Bishop (1988), señala cinco niveles:

1. Cultural: Las matemáticas como fenómeno cultural tienen una naturaleza suprasocial. Las matemáticas se utilizan en todas las sociedades y son la única materia que se enseña en la mayoría de las escuelas del mundo.
2. Societal: Las matemáticas están mediatizadas por las diversas instituciones de la sociedad y están sometidas a las fuerzas políticas e ideológicas de esa sociedad.
3. Institucional: Se considera las influencias intrainstitucionales que determinan la Educación Matemática de los estudiantes. Cada institución trabaja en el currículo intencional y lo implementa en función de los puntos fuertes, los puntos débiles, las limitaciones y los recursos de su personal. La estructura interna y la “política” de la

institución son un factor importante, igual que el lugar que ocupan las matemáticas en el currículo escolar, que suele ser alto.

4. Pedagógico: Las influencias sociales en la Educación Matemática del estudiante se pueden identificar fácilmente con personas concretas y conocidas: el enseñante (docente) y los restantes estudiantes del grupo. Dentro de las limitaciones establecidas por la sociedad y por la institución, el docente y el grupo moldean, en su interacción, los valores que recibirá cada estudiante en relación con las matemáticas.
5. Individual: Cuando contemplamos la Educación Matemática como un proceso social, el individuo negocia, integra y comprende los diferentes mensajes relacionados con valores. El estudiante no llega a la escuela como un recipiente vacío y tampoco deja de aportar algo a la empresa educativa.

Referente al nivel cultural antes indicado, en términos de Mancera (2000), se afirma que “la Matemática es la materia que, por diferentes motivos, se incluye en todos los niveles educativos en todas partes del mundo”. El mismo autor dice que la mayoría de estudiantes no gozan ni aprenden a disfrutar de la Matemática en su vida escolar, la sufren y hasta llegan a odiarla y a culparla de sus fracasos y frustraciones. La importancia atribuida a la Matemática se debe a diversas creencias y supuestos sobre los beneficios obtenidos por el estudiante a través de su aprendizaje. Estudiar matemáticas ayuda a desarrollar el razonamiento o que es útil en la vida cotidiana. Las cualidades matemáticas están presentes en otros campos del conocimiento.

La humanidad atribuye gran importancia a las matemáticas. Jimeno (2002), sostiene dos características: a) la Matemática considerada como una ciencia pura, una ciencia aplicada, un sistema de instrumentos (o herramientas) útiles para la vida cotidiana, un campo estético y una materia de enseñanza (pues no se aprende espontánea y automáticamente); b) la propiedad más

importante de la Matemática es *su irrazonable efectividad* ya sea como ciencia aplicada o como sistemas de instrumentos en las prácticas sociales.

Asimismo, considera que la cultura es una organización de fenómenos - actos (pautas de conducta); objetos (herramientas, cosas hechas con herramientas); ideas (creencias, conocimientos) y sentimientos (actitudes, valores)- que depende del uso de símbolos. Por eso, la Matemática es un fenómeno cultural con una componente tecnológica importante y el simbolismo matemático es una herramienta que tiene influencia en la cultura de una determinada sociedad.

Godino (2003 b) sintetiza cuatro características de las matemáticas vistas desde el enfoque unificado sobre la cognición y la instrucción:

1. Las matemáticas constituyen el quehacer humano, producido como respuesta a cierta clase de situaciones problemáticas del mundo real, social o de la propia Matemática. Como respuesta o solución a estos problemas externos e internos, los objetos matemáticos (conceptos, procedimientos, teorías, etc.); emergen y evolucionan progresivamente.
2. Los problemas matemáticos y sus soluciones son compartidos en el seno de instituciones o colectivos específicos. Las instituciones pueden ser extra-matemáticas, un problema particular surge en una institución extra-matemática, aunque posteriormente la Comunidad Matemática se interesa por su solución y la aplicación a otros problemas o contextos. En consecuencia, los objetos matemáticos son entidades culturales socialmente compartidas.
3. Las matemáticas crean un lenguaje simbólico, expresando situaciones problemáticas y sus soluciones. Los sistemas simbólicos dados por la cultura tienen una función comunicativa y un papel instrumental, que modifican al propio sujeto que los utiliza como mediadores.

4. La actividad Matemática se propone con fines de la construcción de un sistema conceptual organizado. Al añadir un nuevo conocimiento a la estructura ya existente, no sólo se aumenta dicha estructura, sino que el conjunto de relaciones existentes queda modificado.

De acuerdo con Godino (2003 b), la humanidad se desarrolla y vive en el seno de diversas instituciones, su conocimiento está mediatizado por las particularidades del conocimiento contextual. Las matemáticas consideradas como realidad cultural, adoptan distintas “formas de estar” y de “funcionar” según los grupos humanos que la cultivan; logrando el significado de reconocer el papel dominante y de control de la organización formal, lógico-deductiva, adoptada por las matemáticas en la institución *productora del saber*, debido a su eficacia en el planteamiento y resolución de nuevos problemas numéricos.

La Matemática en la sociedad, Chevallard et al. (2005), sintetizan que cada uno de nosotros no podemos vivir sin las matemáticas. No vivimos solos sino en sociedad: en una sociedad que funciona a base de matemáticas y en la que hay gente capaz de hacer de matemático para cubrir las necesidades de los demás, incluso cuando éstos no conocen sus propias necesidades matemáticas.

2.3.5 La enseñanza de la Matemática

El objetivo de la enseñanza es promover el aprendizaje. La enseñanza de las matemáticas se produce a veces sin que de ella resulte un aprendizaje (Orton, 2003).

La enseñanza de la Matemática se centra en la idea de que las matemáticas se aprenden y enseñan eficazmente si el maestro propicia la actividad constructiva del conocimiento y el estudiante participa, con sus propias posibilidades, en la construcción de sus propios conceptos y estrategias (Martínez, 2008).

Para una adecuada actividad de enseñanza de la Matemática, Planas et al. (2015), recomienda que los docentes del área deben desarrollar cierta sofisticación y dominio de los contenidos matemáticos que les permita diseñar, seleccionar, organizar, estructurar y poner en práctica las actividades de enseñanza. Deben ser capaces de analizar las diversas maneras como los estudiantes construyen su propio conocimiento matemático, interpretar y evaluar las diferentes formas de construcción.

La enseñanza eficaz de la Matemática requiere comprender lo que los estudiantes conocen y necesitan aprender y, en consecuencia, les desafía y apoya para aprender bien los nuevos conocimientos (Godino et al., 2003 a). Además, el autor señala ¿Qué significa enseñar matemáticas?:

1. Para enseñar la Matemática se requiere de ciertos conocimientos previos de ámbito matemático, y al mismo tiempo ser capaz de transmitir conocimientos de manera clara, concisa y ordenada a los estudiantes.
2. Saber transmitir de forma coherente y que se pueda entender los objetivos, contenidos y procedimientos.
3. Transmitir los conocimientos matemáticos adaptándolos al ciclo educativo al que va dirigido.
4. Explicar de manera clara y coherente de forma que los otros entiendan sin dificultades.
5. Tener los conocimientos adecuados para motivar al estudiante a aprender matemáticas.
6. Usar los procedimientos, recursos y estrategias necesarias para ayudar al estudiante (soporte pedagógico) a adquirir el aprendizaje significativo.

También establece dos fines importantes que se debe considerar en la enseñanza y el tipo de matemáticas que se pretende enseñar:

1. Que los estudiantes comprendan y aprecien el papel de las matemáticas en la sociedad, incluyendo sus diferentes campos de aplicación y el modo en que han contribuido al desarrollo social.
2. Que los estudiantes lleguen a comprender y a valorar el método matemático, la clase de preguntas que matemáticamente permiten responder, las formas básicas de razonamiento y del trabajo matemático, así como su potencia y limitaciones.

De la misma forma, Davis & Simmt (2006) citado por Planas et al. (2015), afirman que la educación y formación Matemática y didáctica de los docentes es un área seria que demanda un arduo y consistente trabajo con sólidos conocimientos. El conocimiento matemático para la enseñanza y la investigación en Educación Matemática incluye los siguientes puntos:

1. El dominio, no sólo del contenido que se enseña, sino también de un contexto más amplio para establecer conexiones entre los conceptos a enseñar y otros contenidos matemáticos.
2. La comprensión de la forma como se desarrolla el aprendizaje de las matemáticas y el papel de los conocimientos anteriores de los estudiantes en su desarrollo cognitivo relacionado con las estructuras del pensamiento matemático.
3. El dominio de un amplio equipaje de estrategias de enseñanza que ayuden a los estudiantes en el desarrollo de su aprendizaje de las matemáticas.

Sobre el papel que desempeña el proceso de enseñanza de la Matemática, concluimos en términos de Bishop (1988), lo que de verdad necesita un docente no es un texto, sino actividades y recursos que contribuyan al desarrollo de los estudiantes. Lo que de verdad necesita el estudiante no es un texto, sino un entorno de aprendizaje apasionante, cálido, comprensivo e intelectualmente estimulante.

2.3.6 El aprendizaje de la Matemática

No todo proceso de enseñanza produce aprendizaje. Enseñar no implica aprender, sino que aprender es un proceso que sucede en los estudiantes. Los estudiantes aprenden las matemáticas por medio de las experiencias que les proporcionan los docentes. La comprensión de las matemáticas por parte de los estudiantes, su capacidad para usar en la resolución de ejercicios y problemas, y su confianza y buena disposición hacia las matemáticas están condicionadas por la enseñanza que encuentran en las aulas.

Las matemáticas no se aprenden por repetición, sino por la realización de la actividad matemática, la cual se caracteriza por una indagación constante, el replanteamiento de lo elaborado, la búsqueda de una comprensión más profunda de los contenidos y la realización de esfuerzos para interactuar constantemente con los contenidos matemáticos (Mancera, 2000).

Castro (2001), sostiene que el aprendizaje de la matemática se genera bajo el enfoque de raíz conductual y el enfoque de base cognitiva.

- El *enfoque conductual* concibe aprender cómo cambiar una conducta. Desde esta perspectiva, un estudiante ha aprendido a dividir si realiza correctamente las divisiones.
- El *enfoque cognitivo* considera que aprender es alterar las estructuras mentales, y esto puede no tener una manifestación externa directa. Un estudiante puede haber aprendido el concepto de división, aunque no sepa hacer divisiones mediante el algoritmo de la división.

Para lograr el aprendizaje de las matemáticas asociado a las cuestiones y la resolución de problemas, Planas et al. (2015), indica que el estudiante debe desarrollar los siguientes aspectos:

1. Una comprensión conceptual del conocimiento matemático, expresable en términos de conexiones entre ideas, conceptos y operaciones entre relaciones.

2. Una fluidez operativa o procedimental con la cual adquieran las estrategias y habilidades que permitan desarrollar secuencias de operaciones, cálculos específicos de operaciones y aplicar reglas de una manera flexible, apropiada y eficiente.
3. Un hábito inquisitivo que permita formular, representar y hacer disertaciones al resolver problemas matemáticos, con el planteamiento constante de preguntas orientadas a la búsqueda de relaciones y conjeturas, así como a desarrollar formas de representarlas que permitan explorarlas de manera sistemática.
4. Una capacidad de razonamiento que valore la aceptación y el rechazo de relaciones y conjeturas con uso de varios tipos de argumentos: argumento formal, contraejemplo, etc.
5. Una inclinación hacia el estudio de las matemáticas que permita valorarlas como una disciplina sensible, útil y necesaria en la toma de decisiones para la sociedad.
6. Una serie de hábitos que deben ser parte de la cultura del aula como buscar patrones, considerar casos, formular conjeturas, identificar estructuras, evaluar procesos de solución, establecer conexiones, justificar o validar soluciones, refinar argumentos, generalizar soluciones y comunicar resultados.

La actividad de aprender matemáticas se da en diferentes contextos (cultural, social, psicológico, histórico, etc.). Martínez (2006) citado por Cantoral et al. (2008), señala que el aprendizaje de las matemáticas en un contexto escolar (clase de matemáticas u otras ciencias) o en un contexto cotidiano (en el trabajo o en la actividad de compra) están definidas las actividades por características diferentes.

2.3.7 Los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática

Los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, tratados desde los fundamentos teóricos y las bases psicopedagógicas por Sánchez & Fernández (2010), se inician desde la intuición y progresivamente se acercan a la deducción. La forma de construir el conocimiento matemático se aparta en: a) cualquier intento de apropiarse mecánicamente de procedimientos y algoritmos para la resolución de problemas reales; b) vinculación a una planificación de su enseñanza y aprendizaje fundamentadas en el nivel de cognición de los estudiantes.

Planificar y gestionar bien los procesos de enseñanza y aprendizaje en los diferentes niveles educativos –desde los aspectos didácticos y los fundamentos que se atribuye al docente–, Godino et al. (2003 a), señala que es necesario identificar las dificultades que los estudiantes tienen en el estudio de la Matemática y reflexionar sobre los tipos de objetos que se ponen en juego en la actividad Matemática y las relaciones que se establecen entre los mismos. Los tipos de objetos son: a) problemas y situaciones (cuestiones, ejercicios, etc.), b) lenguaje (términos, expresiones, gráficos, etc.), c) acciones (técnicas, algoritmos, etc.), d) conceptos (definiciones o reglas de uso), e) propiedades de los conceptos y acciones, f) argumentaciones (inductivas, deductivas, etc.).

El mismo autor atribuye los procesos que se articulan en la actividad de enseñanza y aprendizaje de la Matemática:

1. Resolución de problemas (que implica exploración de posibles soluciones, modelización de la realidad, desarrollo de estrategias y aplicación de técnicas).
2. Representación (uso de recursos verbales, simbólicos y gráficos, traducción y conversión entre los mismos).

3. Comunicación (diálogo y discusión entre compañeros y el docente).
4. Justificación (con distintos tipos de argumentaciones inductivas, deductivas, etc.).
5. Conexión (establecimiento de relaciones entre distintos objetos matemáticos).
6. Institucionalización (fijación de reglas y convenios en el grupo de estudiantes, de acuerdo con el docente).

La Matemática considerada desde el aspecto curricular, según Castro (2001), se centra en tres fines generales que justifican los procesos de enseñanza y aprendizaje:

1. El carácter formativo de las matemáticas: Es bueno aprender matemáticas porque contribuyen al desarrollo intelectual de cada persona. Tienen un alto valor formativo porque desarrollan las capacidades de razonamiento lógico, simbolización, abstracción, rigor y precisión que caracterizan el pensamiento formal. Permiten lograr mentes bien formadas, con una adecuada capacidad de razonamiento y organización.
2. La utilidad práctica del conocimiento matemático: Es útil estudiar matemática para desenvolverse en la sociedad actual, en la cual la organización de la información, los modos de comunicación y las relaciones económicas están basadas en nociones y relaciones matemáticas. Las matemáticas aparecen en todas las formas de la expresión humana, permiten codificar información y obtener una representación del medio social y natural.
3. La utilización sistemática de las matemáticas para el resto de las disciplinas: Los conceptos y procedimientos matemáticos proporcionan estructuras para abordar el resto de las disciplinas. Son el lenguaje mediante el cual se formalizan y estructuran las disciplinas científicas. Por su abstracción, permiten estudiar multitud de fenómenos mediante modelos causales o aleatorios. Los procedimientos de análisis, cálculo, medida

y estimación establecen relaciones entre aspectos de la realidad, que se estudian mediante otras disciplinas. Por ello, es una herramienta útil para organizar otras áreas del conocimiento.

2.3.8 La percepción

Kant (1984), define a la percepción como la conciencia empírica, una conciencia acompañada de la sensación. Los fenómenos como objetos de la percepción, no son intuiciones puras (simplemente formales) como espacio y tiempo (que no pueden ser percibidos en sí mismos). La percepción contiene la intuición y la materia de algún objeto en general (por la que se representa algo que existe en el espacio o tiempo), es decir, lo real de la sensación, como representación puramente subjetiva, de la que no se puede tener conciencia sino en cuanto que el sujeto ha sido afectado y que se relaciona con un objeto cualquiera.

El mismo autor relaciona a la experiencia con las percepciones; define que la experiencia es un conocimiento empírico, un conocimiento que determina su objeto por percepciones. La experiencia es un conocimiento de objetos por medio de percepciones, la relación en la existencia de lo diverso debe representarse en la experiencia, no como es compuesto en el tiempo, sino tal como objetivamente es en el tiempo.

En la fenomenología de la percepción estudiada por Merleau (1994), se define que la percepción no es una ciencia del mundo, ni siquiera un acto, una toma de posición deliberada, es el trasfondo sobre el que se destacan todos los actos y que todos los actos presuponen. Merleau sostiene que la pregunta de la humanidad sobre lo imaginario y lo real, pone en duda la realidad existente; el pensamiento crítico ofrece equivalentes secundarios de la distinción entre la experiencia real e imaginaria, explica el saber primordial de la realidad, describe la

percepción del mundo como aquello que funda para siempre la idea de la verdad. El mundo es lo que percibimos. La verdad y la evidencia es la experiencia de la verdad. Buscar la esencia de la percepción es declarar que la percepción no se presume verdadera, sino como el acceso a la verdad.

La percepción, en términos de Hellriegel & Slocum (2009), es considerada como el proceso por el cual las personas organizan, interpretan y responden a la información del mundo que la rodea; la información se reúne mediante los sentidos, representa el proceso psicológico por el que la gente reúne información del medio y le da sentido a su mundo. Los principales valores culturales de una sociedad se alimentan de la percepción que tienen las personas de sí mismas, de las demás, de las organizaciones, la sociedad, la naturaleza y el universo.

La percepción (el reconocimiento de patrones) es abordada desde la teoría del aprendizaje por Schunk (1997), como el significado asignado a las entradas del entorno recibidas por medio de los sentidos. Para que una entrada sea percibida, debe mantenerse en el registro sensorial y compararse con los conocimientos en la memoria a largo plazo.

Por su parte, Robbins (2009), considera que la percepción es el proceso por el que los individuos organizan e interpretan las impresiones de sus sentidos con objeto de asignar significado a su ambiente o entorno. Sin embargo, lo que uno percibe llega a ser muy diferente de la realidad objetiva.

Mestre & Guil (2012), sostienen que la percepción es la vía que utiliza el cerebro para captar los estímulos que nos rodean a través de los órganos sensoriales. La sensación y la percepción nos proporcionan la materia prima para la cognición o el pensamiento. Los autores afirman que la percepción presenta dos problemas fundamentales: “no es suficiente información” y en ocasiones también “es demasiada información”. Nuestra mente o sistema

cognitivo, en condiciones normales posee los medios necesarios para interpretar y entender el material que nos aportan los sentidos.

2.3.8.1 El proceso de la percepción

El proceso de la percepción según Neisser (1967) citado por Vergara (2012), dice que todos los individuos reciben estímulos mediante las sensaciones, flujos de información a través de cada uno de sus cinco sentidos; pero no todo lo que se siente es percibido, sino que hay un proceso perceptivo mediante el cual el individuo selecciona, organiza e interpreta los estímulos, con el fin de adaptarlos mejor a sus niveles de comprensión. Los procesos perceptivos, según Neisser (1967), son:

1. **Selección:** Se produce cuando se percibe de acuerdo con los intereses del individuo y se denomina “percepción selectiva”; el sujeto percibe los mensajes de su entorno según sus actitudes, intereses, escala de valores y necesidades.
2. **Organización:** Una vez seleccionados los objetos, las personas lo clasifican de modo rápido asignándoles un significado que varía según cómo han sido clasificadas, obteniéndose distintos resultados. Finalmente, se analiza y agrupa de acuerdo a las características de los diversos estímulos.
3. **Interpretación:** Trata de dar contenido a los estímulos previamente seleccionados y organizados; la forma de interpretar los estímulos puede variar, a medida que se enriquece la experiencia del individuo o varían sus expectativas o intereses. Así, la formación de los estereotipos corresponde en gran parte a la interpretación perceptual que el individuo da a los hechos o sucesos.

2.3.8.2 Percepciones y expectativas

Las actitudes del estudiante, según Gairín (1990), respecto al docente vienen matizadas, al igual que lo son para el docente, por la percepción que tiene él y por las expectativas que le genera. La impresión que el estudiante tiene del docente depende del estado superior, de sus características y de su reputación.

Las expectativas de los estudiantes, aunque en menor medida que las del docente, también inciden en su propio comportamiento y en el del docente. Existe una elevada correlación entre las expectativas de fracaso en un problema y renuncia. Good & Brophy (1984) citados por Gairín (1990), señalan que los estudiantes agobiados por expectativas bajas y que reciben un trato inadecuado tienen, a veces, toda la razón al atribuir sus rendimientos a factores externos. Si el maestro no piensa que mejorarán con mejor empeño y si no premia ese esfuerzo, hay pocas posibilidades de que capten la relación entre aplicación personal y el éxito en la tarea.

Desde el ámbito psicológico, las reacciones y situaciones del estudiante tienen que ver mucho con las del docente. Las percepciones, expectativas y actitudes del docente están en relación con las del estudiante. Las actitudes y conducta de los estudiantes inciden en las actitudes y comportamientos del docente y viceversa. Si más positivas son las percepciones de los estudiantes de los sentimientos y expectativas de sus docentes, mejor será su rendimiento académico y más aceptable su conducta.

2.3.8.3 Los errores de la percepción

El proceso de la percepción puede producir errores de juicio o de comprensión. Hellriegel & Slocum (2009), agregan que es importante conocer la fuente de los errores para poder

comprender las diferencias en lo que perciben las personas. Los autores indican cinco tipos de errores en la percepción:

1. Exactitud de la percepción: El problema general de garantizar la exactitud no es fácil de resolver. Algunas personas juzgan y evalúan a otras con exactitud y otras personas lo hacen muy mal.
2. Defensa de la percepción: La defensa de la percepción es la tendencia de las personas a protegerse contra las ideas, objetos o situaciones que consideran amenazantes.
3. Estereotipos: Un estereotipo es la creencia de que todos los miembros de un grupo específico comparten rasgos y observan conductas similares.
4. Efecto halo: El efecto halo se refiere a que una persona evalúa a otra tan sólo con base en un atributo, sea favorable o desfavorable.
5. Manejo de las impresiones: El manejo de las impresiones es el intento que hace una persona de manipular o controlar las impresiones que otros se forman de ella.

2.3.8.4 La actitud como dimensión de la percepción

Las psicólogas Papalia & Wendkos (2009) se aproximan a la definición actitud en los siguientes términos: tienes una actitud hacia casi todas las cosas o personas en las que hayas pensado en algún momento e indudablemente habrás expresado opiniones sobre muchos temas. Tu opinión es tu actitud expresada en palabras. Tu actitud es tu forma de responder a alguien o a algo.

Hart (1989) citado por Gómez (2000), sostiene que la actitud es entendida como la predisposición evaluativa (positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento. Consta de tres componentes: una cognitiva que se manifiesta en

las creencias subyacentes a dicha actitud, una componente afectiva que se manifiesta en los sentimientos de aceptación o de rechazo de la tarea o de la materia y una componente intencional o de tendencia a un cierto tipo de comportamiento. Si el objeto es la Matemática, se pueden distinguir dos grandes categorías: las actitudes hacia las matemáticas y las actitudes matemáticas (NCTM, 1991 y Callejo, 1994).

Las actitudes de forma general pueden ser caracterizadas a través de los siguientes rasgos distintivos (Godoy, 2012):

1. Dirección: La dirección de la actitud puede ser positiva o negativa.
2. Magnitud: Es el grado de favorabilidad o desfavorabilidad con el que se evalúa el objeto de la actitud.
3. Intensidad: Es la fuerza del sentimiento asociada con la actitud.
4. Saliencia: Se refiere a la prominencia de la actitud como guía del comportamiento del sujeto.

2.3.8.5 Actitudes hacia las matemáticas

Gómez (2000) indica que estas actitudes se refieren a la valoración, al aprecio, al interés por las matemáticas y por su aprendizaje; y se fundamenta en la componente afectiva que la cognitiva; aquélla se manifiesta en términos de interés, satisfacción, curiosidad, valoración, etc.

Las actitudes que comprenden este grupo se refieren a los aspectos siguientes:

1. Actitud hacia la Matemática y los matemáticos (aspectos sociales de la Matemática).
2. Interés por el trabajo matemático, científico.
3. Actitud hacia las matemáticas como asignatura.
4. Actitud hacia determinadas partes de las matemáticas.
5. Actitud hacia los métodos de enseñanza.

La formación de determinadas actitudes hacia las matemáticas está “multideterminada” por diversos factores que facilitan o inhiben el desarrollo de los sentimientos positivos o negativos hacia las matemáticas. Los factores determinantes son los focos esenciales para el cambio o la modificación de actitudes adversas hacia las matemáticas. En esta perspectiva, Gairín (1990), asocia a estos factores en dos grupos:

1. Los factores internos o personales: Incluyen a los aspectos relacionados con el sexo, la edad, la personalidad. Auzmendi (1992), incorpora las variables relacionadas con la habilidad viso-espacial, el bagaje de conocimientos previos, la motivación y las expectativas del éxito en matemáticas.
2. Los factores externos o situacionales: Engloban a las variables familiares y escolares como las actitudes de los padres y docentes respecto a la materia, la formación y competencia del docente, los métodos de enseñanza y el rendimiento matemático previo del estudiante. Sarabia & Iriarte (2011), admiten como factor externo al contenido o tipo de tarea. Macnab & Cummine (1992), destacan cinco aspectos ambientales o externos:
 - Las creencias y actitudes generales sobre las matemáticas transmitidas a los niños. En efecto, las percepciones públicas tradicionales sobre la materia repercuten negativamente en las actitudes que desarrollan hacia la matemática: “las matemáticas son fijas, inmutables, externas e irreales” o “las matemáticas son abstractas y alejadas de la realidad”.
 - La forma de presentación y la enseñanza sobre las matemáticas y sobre los estudiantes.
 - Las actitudes de los docentes sobre las matemáticas y sobre los estudiantes.
 - La naturaleza del pensamiento matemático, de carácter abstracto y formal.

- La forma y naturaleza rígida de las matemáticas.

Las características o fuentes de formación de las actitudes hacia las matemáticas, Auzmendi (1992), los asocia en cuatro rasgos determinantes:

1. Son ambivalentes, pueden cambiar según el tipo de tarea Matemática. Esto explica que, por ejemplo, estudiantes que expresan una actitud negativa hacia el álgebra puedan, a la vez, mostrar una predisposición positiva hacia otra tarea como la geometría.
2. Se desarrollan en todos los niveles educativos, de forma que el estudiante empieza a forjar determinadas actitudes desde la incorporación al contexto escolar (incluso previamente, en el contexto familiar, el niño declara una determinada disposición hacia la disciplina).
3. Tienden a presentar en su inicio un carácter positivo, de hecho, la mayor parte de los estudiantes en edades tempranas exhiben una motivación y un interés intrínseco hacia la materia.
4. Varían con la edad y a medida que pasa el tiempo evolucionan negativamente. El cambio más llamativo ocurre en el tránsito de la Educación Primaria a la Educación Secundaria, en el que se produce un declive significativo de las actitudes positivas de los estudiantes hacia la materia.

2.3.8.6 Las actitudes matemáticas

Tienen un carácter eminentemente cognitivo y se refieren al modo de utilizar las capacidades generales como la flexibilidad de pensamiento, la apertura mental, el espíritu crítico, la objetividad, etc., que son importantes en el trabajo de las matemáticas (Gómez, 2000). Esta autora afirma en términos del estándar 10 de la NCTM (1989/1991) lo siguiente: “La actitud Matemática es mucho más que una afición por las matemáticas. A los estudiantes podrían

gustarles las matemáticas, pero no demostrar el tipo de actitudes que se indican en este estándar [se refiere a la flexibilidad, el espíritu crítico...]. Por ejemplo, a los estudiantes podrían gustarles las matemáticas y a la vez creer que la resolución de problemas constituye siempre la búsqueda de una respuesta correcta de la manera correcta. Estas creencias influyen sobre sus acciones cuando se enfrentan a la resolución de un problema. Aunque estos estudiantes tengan una disposición positiva hacia las matemáticas, no muestran sin embargo los aspectos esenciales de lo que venimos llamando actitud Matemática”.

La actitud Matemática se fundamenta en el carácter cognitivo y por consiguiente, los comportamientos que pueden ser considerados como actitudes deben tener en cuenta la dimensión afectiva que debe caracterizarlos, es decir, distinguir entre lo que un sujeto es capaz de hacer (capacidad) y lo que prefiere hacer (actitud).

Desde la perspectiva de las teorías actitudinales, García (2011), añade que las actitudes matemáticas tienen un carácter marcadamente cognitivo (entendido aquí no como creencia, sino como proceso intelectual que precede al aprendizaje) y comportamental. Se refieren al modo de utilizar capacidades generales como la flexibilidad del pensamiento, la apertura mental, el espíritu crítico, la objetividad, la perseverancia, la precisión, la creatividad, etc. que son importantes en el trabajo en matemáticas. La autora establece una categorización propia de las actitudes y señala las actitudes matemáticas mínimas que todo estudiante debe tener: flexibilidad de pensamiento, espíritu crítico, perseverancia, precisión y rigor, creatividad, autonomía, y sistematización. El desarrollo de estas siete actitudes favorece el aprendizaje de las matemáticas.

2.3.8.7 Componentes de las actitudes

Desde el campo de la Psicología, Papalia & Wendkos (2009), sostienen que las actitudes se componen en tres elementos: a) lo que piensa (componente cognitivo), b) lo que siente (componente emocional) y c) su tendencia a manifestar los pensamientos y emociones (componente conductual). Castro (2004), afirma que las actitudes como estado psicológico interno constituyen la mayor dificultad para su estudio y determinación de manera directa, no obstante, existe consenso en considerar su estructura de dimensión múltiple como vía mediante la cual se manifiestan sus componentes expresados en respuestas de tipo cognitivo, afectivo y conativo. Por último, Morales (1999), añade que las actitudes son el resultado de toda una serie de experiencias de la persona con el objeto actitudinal y, por tanto, producto final de aquellos procesos cognitivos, afectivos y conductuales a través de los que dichas experiencias han tenido lugar.

En esta perspectiva, describimos la caracterización de la dimensión actitudinal con los tres indicadores y sus respectivos índices o ítems (10 ítems por cada indicador); tratados desde la Matemática para acopiar los datos y contrastar la hipótesis planteada en la investigación.

1. Componente cognitiva: *Creencias de los estudiantes*

Castro (2004), afirma que esta componente incluye el dominio de hechos, opiniones, creencias, pensamientos, conocimientos y expectativas (especialmente de carácter evaluativo) hacia el objeto de la actitud. Rodríguez (1991), dice que, para que exista una actitud, es necesario que exista también una representación cognoscitiva del objeto, en este caso de las matemáticas. Esta componente está formada por las percepciones y creencias hacia las matemáticas, así como por la información que tenemos sobre ellas (valoración y percepción social de su importancia).

En función de las citas anteriores, tratamos de indagar acerca de las creencias de los estudiantes sobre sus propias posibilidades y limitaciones. Es decir, la confianza en la propia habilidad Matemática (autoconfianza) y la percepción de los estudiantes sobre la propia capacidad (conocimientos) y sobre sus habilidades intelectuales en matemáticas (si confían en poder estudiar matemáticas más difíciles, si consideran que tienen dificultades para estudiarlas, etc.). También, fue de interés conocer las creencias de los estudiantes acerca de la aplicabilidad de las matemáticas (si la consideran una asignatura valiosa y necesaria para su futuro, etc.).

2. Componente conductual o comportamental: *Trabajo e implicación en matemáticas*

Castro (2004), considera que esta componente muestra las evidencias de actuación a favor o en contra del objeto o situación de la actitud. Martínez (2008), dice que es expresada por los sujetos mediante su inclinación voluntaria de realizar una acción y constituye la conducta observable propiamente dicha, concebida como un conjunto de comportamientos. Rodríguez (1991), la considera como la tendencia a reaccionar hacia las matemáticas de una determinada manera y la califica de componente activo de la actitud.

3. Componente afectiva: *Gusto por las Matemáticas*

Para Martínez (2008), esta componente se pone de manifiesto por medio de las emociones y los sentimientos de aceptación o de rechazo, que el sujeto activa motivacionalmente ante la presencia del objeto, persona o situación que genera dicha actitud. También se remite al valor que el sujeto atribuye a ellos. Según Castro (2004), esta componente integra aquellos procesos que avalan o contradicen las bases de nuestras creencias, expresados en sentimientos evaluativos y preferencias, estados de ánimo y las

emociones que se evidencian (física y/o emocionalmente) ante el objeto de la actitud (tenso, ansioso, feliz, preocupado, dedicado, apenado, etc.).

2.3.8.8 Importancia de las actitudes en la Educación Matemática

Según Polya (1965) citado por Martínez (2008), es un error creer que la solución de un problema es un asunto puramente intelectual ya que la determinación y las emociones juegan un papel importante. Los referentes afectivos como las emociones, las creencias o las actitudes no representan algo magnífico o artificial, sino que están comprometidos e involucrados con el éxito o el fracaso de los estudiantes y de los docentes en el desarrollo de las tareas destinadas a la producción de conocimientos y a la construcción de saberes matemáticos.

Los determinantes internos como: miedo, aburrimiento, desconcierto, desamor, disgusto, rabia y desilusión hacia las matemáticas están en presencia de información preponderante que tiene que ver con el fracaso en las tareas destinadas a aprender o a enseñar las matemáticas y, por consiguiente, se configuran las actitudes desfavorables hacia los procesos matemáticos.

Las actitudes son importantes en los procesos enseñanza – aprendizaje, en los procesos de evaluación. Gallego (2000), señala la importancia de las actitudes en los siguientes términos:

1. En el aula, los estudiantes y los docentes construyen actitudes positivas, neutras y negativas hacia las matemáticas. Las primeras conducen a que ellos se enamoren de las matemáticas, permitiendo la construcción de los ámbitos de cariño, estimación y reconocimiento. Las segundas conducen a la ausencia de interés, atención y preocupación por las matemáticas. Las terceras conducen hacia el rechazo de las matemáticas.

2. No es posible que un sujeto pueda construir y reconstruir competencias matemáticas, si a la par y de manera imbricada, no construye y reconstruye su inteligencia y sus actitudes positivas y apropiadas hacia las matemáticas.
3. Todo sujeto está en condiciones de transformar y redireccionar su constructo actitudinal. Y si interesa que sea competente, hay que brindarle la oportunidad.

2.3.8.9 Formación de las actitudes hacia la Matemática

Malcom (1971) citado por Valdez (2000), dice que las actitudes hacia las matemáticas se forman entre el segundo y sexto grado de primaria. La misma autora cita a Callahan (1971), quien sostiene que el periodo de formación de las actitudes se da en los primeros grados de secundaria. Hay un reconocimiento explícito de que en los primeros años de la educación formal los estudiantes tienen actitudes positivas; sin embargo, hay cambios que se registran en el transcurso del tiempo, la declinación posterior es causada por el comportamiento de los maestros (o de otras personas), o por el logro de los estudiantes.

Las actitudes existen en los individuos, más que en los grupos, pero bajo la consideración del trabajo grupal, el proceso de socialización y la fuerte influencia que durante la adolescencia tiene el grupo de “pares”. La formación gradual de las actitudes escolares, la formación continua de las actitudes hacia las matemáticas se da a partir de los procesos educativos de enseñanza – aprendizaje.

2.3.9 Las creencias

2.3.9.1 Hacia una definición de creencia

Se trató de aproximar a la definición de creencia, acogidos por los diversos rasgos que se subrayan en la literatura. Dejamos constancia que la definición de “creencia” es ambigua y hemos tratado de delimitarlo, examinando sus semejanzas y diferencias, analizando su contenido y sus componentes que influyen en la Matemática. A continuación, se cita a diferentes autores y sus definiciones:

La creencia según Bunge (2007), se utiliza en distintas áreas del conocimiento (filosofía, teología, psicología, inteligencia artificial, etc.) y con distintos significados; en la vida cotidiana se emplea con diversas acepciones (cultura, organización, etc.). Se define a la creencia como un estado de la mente o proceso mental que consiste en asentir a una proposición o conjunto de proposiciones. En la vida cotidiana, con frecuencia, la creencia es independiente de la verdad. En la Matemática, la ciencia, la tecnología y en la propia filosofía, se cree únicamente lo que puede demostrarse de un modo concluyente o plausible, o que implica proposiciones verdaderas. En otros dominios, sobre todo la religión y la política, la mayoría de las personas cree acríticamente lo que se les ha enseñado: no se molestan en averiguar si es verdad o eficaz. El concepto de creencia es una categoría psicológica, no semántica ni epistemológica.

Villoro (1986), entiende a las creencias como un estado disposicional adquirido, que causa un conjunto coherente de respuestas y que está determinado por un objeto y situación objetiva aprehendidos. Distingue la creencia de la ocurrencia mental y sostiene que los términos como actitud, creencia, intensión se refieren a los estados internos del sujeto. Añade que el saber y el conocer son estados disposicionales (formas de creencia) adquiridos que orientan la práctica del

sujeto ante el mundo. El saber y el conocer son las formas fundamentales del conocimiento en general, se distinguen de las creencias por ser estados disposicionales que están determinados por lo que realmente existe y no por lo que simplemente creemos que existe.

Las creencias tratadas desde una visión Matemática, Mcleod (1992) citado por Hidalgo et al. (2004), define a las creencias matemáticas como componentes del conocimiento subjetivo implícito del individuo sobre la Matemática y su proceso enseñanza – aprendizaje, un conocimiento basado en la experiencia. Las creencias del estudiante se categorizan en términos del objeto de creencia: creencias acerca de las matemáticas y su proceso enseñanza – aprendizaje, creencia acerca de uno mismo, creencia acerca del contexto en el cual la Educación Matemática acontece, etc.

Por su parte, Schoenfeld (1992) citado por Blanco (2005), afirma que las creencias son una de las componentes del conocimiento subjetivo implícito del individuo sobre la Matemática, su proceso enseñanza – aprendizaje y sobre sí mismo en relación con la disciplina que está basada en la experiencia. Permite al individuo organizar y filtrar las informaciones recibidas, y construir su noción de realidad y su visión del mundo.

Vila & Callejo (s/f) definen a las creencias desde una perspectiva Matemática:

1. Las creencias son un tipo de conocimiento subjetivo, que se mantiene con diversos grados de convicción (las que se sostienen con más fuerza son centrales y las demás periféricas) y de consciencia.
2. Las creencias se distinguen de las concepciones por su contenido: mientras que las concepciones se refieren a las ideas asociadas a conceptos matemáticos concretos, las creencias se refieren a las ideas asociadas a actividades y procesos matemáticos, a la forma

de concebir el quehacer matemático, a los sujetos que ejercen la actividad Matemática y a la enseñanza y el aprendizaje de esta ciencia.

3. Las creencias tienen un fuerte componente cognitivo, que predomina sobre el afectivo, y están ligadas a situaciones y contextos concretos.
4. El origen de las creencias puede residir en la experiencia, en la observación directa, o en determinadas informaciones; a veces unas creencias son inferidas de otras.
5. Las creencias de un sujeto no están aisladas unas de otras, sino que se relacionan formando un sistema de creencias. Algunas se relacionan formando entre sí a modo de premisa y conclusión (primarias y derivadas) de forma cuasilógica.
6. La estructura de los sistemas de creencias da lugar a diversos grados de consistencia y de estabilidad, lo que permite explicar comportamientos y prácticas contradictorias, así como las resistencias al cambio.
7. Las creencias y las prácticas forman un círculo que a veces es difícil de romper. Las creencias de un individuo regulan su estructura de conocimiento, afectan a sus prácticas y a su pensamiento y actúan a veces como una fuerza inerte. A su vez, las prácticas configuran, modifican o consolidan sus creencias.

2.3.9.2 Tipos de creencias

De modo general, se presenta algunos tipos de creencias relacionados con el tema en cuestión, estudiados por diferentes autores:

Fishbein & Ajzen (1975) señalan tres tipos de creencias, según su origen:

1. Creencias descriptivas: Son las que provienen de la observación directa y sobre todo de la experiencia, del contacto personal con los objetos; estas creencias se mantienen con un

alto grado de certeza al ser validadas continuamente por la experiencia y suelen tener un peso importante en las actitudes de los individuos.

2. Creencias inferenciales: Son las que tienen su origen en relaciones previamente aprendidas o en el uso de sistemas formales de codificación; en cualquier caso, la base de la creencia inferencial es siempre algún tipo de creencia descriptiva.
3. Creencias informativas: Proviene de informaciones que proceden del exterior: otras personas, medios de comunicación social, etc.

Villoro (1986) establece dos tipos de creencias:

1. Creencias básicas: Forman el trasfondo y el supuesto de nuestro entendimiento del mundo.
2. Creencias de las que damos razones: Se adquieren por otras creencias o por nuestra experiencia en el mundo que vivimos.

Royston (1960) citado por Maturana et al. (2009) distingue dos tipos de creencias:

1. Creencias religiosas: La fe tratada por la religión es la totalidad de creencias, principios y pensamientos que hacen parte del fiel o creyente de tal religión. Cabe mencionar los diferentes tipos de fe: budista, cristiana, hinduista, judía y musulmana. La diferencia entre fe y creencia, es que: la fe es “creer en” y la creencia es “creer que”.
2. Creencias esotéricas: Basadas en el esoterismo, término genérico usado para referirse al conjunto de conocimientos, enseñanzas, tradiciones, doctrinas, técnicas, prácticas o ritos de una corriente religiosa o filosófica, que son secretos, incomprensibles o de difícil acceso y que se transmiten únicamente a una minoría selecta denominada iniciados, por lo que no son conocidos por los profanos.

Sagan (1997) citado por Maturana et al. (2009) indica dos tipos de creencias:

1. Creencias científicas. Su base son los postulados y toma tres formas al razonarse:
 - Se toma como punto de partida para la demostración de teoremas dentro de un sistema axiomático, sin que se trate de una proporción deducible de otros enunciados.
 - Se toma como especulación, teniendo apariencia de ser evidente, se admite como falsado sin la intención de someterlo a un sistema de verificación que demuestre el valor presumido. A diferencia de la creencia, esta forma de usar la razón admite ser sometido a prueba; caso contrario recaerá en algún otro tipo de creencia.
 - Se toma como opinión razonada que tiene como objetivo formar parte de una teoría.
2. Creencias históricas: Según el historicismo, la filosofía es un complemento de la historia. La tarea es llevar a cabo una teoría de la historia, efectuar una exploración sistemática de los hechos históricos. Los hechos políticos, científicos, técnicos, artísticos, religiosos, etc., son considerados hechos históricos que tienen importancia para la vida del hombre.

2.3.9.3 Las creencias sobre la Educación Matemática

Esta categoría se desglosa en tres subcategorías, según Sarabia & Iriarte (2011): las percepciones sobre la naturaleza de la disciplina, sobre la enseñanza de la Matemática y sobre el aprendizaje y resolución de problemas.

La primera subcategoría se refiere a las creencias del estudiante sobre la naturaleza de la disciplina como dominio científico, da respuesta a la cuestión ¿qué son las matemáticas? De forma específica, reúnen las percepciones sobre la naturaleza de las tareas matemáticas, de los tópicos y conocimientos matemáticos, del origen y las aplicaciones de las matemáticas.

La segunda y tercera subcategoría comprenden las creencias del estudiante sobre la enseñanza de la Matemática, sobre la metodología de instrucción, sobre la evaluación de los contenidos y sobre el papel del docente y los compañeros de la enseñanza y el aprendizaje matemático. Las creencias sobre el aprendizaje matemático dan respuesta a cuatro cuestiones:

1. ¿Por qué aprendo matemáticas? se refiere al valor que da el estudiante a la disciplina y los objetivos y metas de aprendizaje.
2. ¿Cómo aprendo matemáticas? se refiere a los medios utilizados para el aprendizaje matemático.
3. ¿En qué situaciones aprendo matemáticas? hace mención a las percepciones sobre los procesos y los componentes del aprendizaje matemático.
4. ¿Quiénes me ayudan a aprender? Son las condiciones sociales en las que se produce el aprendizaje.

Por su parte, Schoenfeld (1992) & Spangler (2000) citados por Sarabia & Iriarte (2011), indican las creencias o percepciones más frecuentes sobre la Educación Matemática: “los problemas matemáticos sólo tienen una respuesta correcta”, “hay sólo una única forma de resolver los problemas matemáticos”, “los estudiantes normales no pueden esperar comprender las matemáticas, sino únicamente memorizarlas y aplicarlas mecánicamente sin comprensión”, “las matemáticas se realizan individualmente”, “las tareas de matemáticas tienen que resolverse rápidamente” o “las matemáticas son una materia independiente de la realidad”.

2.3.9.4 Las creencias hacia la Matemática

Los rasgos peculiares del tipo de creencias que desarrolla el estudiante hacia las matemáticas, según Thompson (1992), son:

1. Se construyen de forma personal, gradual o espontáneamente, a partir de la experiencia del estudiante con la disciplina y de las respuestas afectivas experimentadas en la realización de las tareas matemáticas.
2. Cambian, bien radicalmente o bien progresivamente, dependiendo del grado de centralidad y estabilidad que posean.
3. Se desarrollan o completan en relación con otras creencias, no están aisladas, sino que forman parte de sistemas de creencias ya formados.
4. Incluyen en los pensamientos, sentimientos y conductas del estudiante en relación con la disciplina.

2.3.9.5 Las creencias sobre la naturaleza de la Matemática

Garofalo (1989) citado en Gómez (2000), afirma que muchos estudiantes de Educación Secundaria creen “que todos los problemas de matemáticas se pueden resolver mediante la aplicación directa de hechos, reglas, fórmulas y procedimientos mostrados por el docente o presentado en los libros de texto”, conduciéndolos a la conclusión que “el pensamiento matemático consiste en ser capaz de aplicar hechos, reglas, fórmulas y procedimientos”.

Así mismo, Hersh (1986) citado por Gómez (2000), señala sobre las creencias del docente acerca de la naturaleza de las matemáticas: “Las propias convicciones de lo que Matemática afectan a la propia convicción de cómo debería ser presentada. La propia manera de presentarlo es una indicación de lo que uno cree que es lo más esencial en ello... La cuestión entonces no es ¿cuál es el mejor modo de enseñar?, sino ¿de qué tratan realmente las Matemáticas?”

2.3.9.6 Las creencias sobre la enseñanza de la Matemática

Las prácticas de enseñanza de la Matemática dependen de ciertos elementos. Gómez (2000), señala los tres elementos más notables:

1. Los esquemas mentales, sistemas de creencias del docente relativos a la enseñanza y aprendizaje de la Matemática.
2. El contexto social de la situación de enseñanza o contexto social en el que el estudiante accede al conocimiento.
3. El nivel de procesos de pensamiento y de reflexión del docente.

Las concepciones o sistemas de creencias del docente sobre la naturaleza de la Matemática están enraizadas en las distintas visiones filosóficas de la Matemática. Ernest (1988) citado por Gómez (2000), señala tres tipos de visiones:

1. Visión de la Matemática como una caja de herramientas. La Matemática se hace acumulativa en la medida que existe objetivos externos a ella que puede lograr. El fin que persigue la creación del conocimiento es el desarrollo de otras ciencias o técnicas. La Matemática como conjunto de hechos no relacionados (visión utilitaria).
2. Visión de la Matemática como cuerpo estático y unificado de conocimiento. La Matemática sólo se descubre, no se crea (visiones platonistas).
3. Visión dinámica de la Matemática, como un campo de creación humana en continua expansión, en el cual se generan modelos y procedimientos que son destilados como conocimientos. La Matemática es abierta y sus resultados permanecen abiertos a revisión (perspectiva de resolución de problemas).

La influencia de las creencias sostenida por el docente en su modo de enseñar, el énfasis que cada docente pone en el aula, se explica por su visión predominante respecto de la

Matemática, según Thompson (1984) citado por Gómez (2000). En esa misma línea, se indica que:

1. Un instrumentalista enseña de manera prescriptiva enfatizando reglas y procedimientos.
2. Un platonista enseña enfatizando el significado matemático de los conceptos y la lógica de los procedimientos matemáticos.
3. Un matemático que esté en la línea de resolución de problemas, enfatiza problemas que conduzcan a interesar a los estudiantes en procesos generativos de la Matemática.

Hay dos aspectos de interés en las relaciones entre creencias del docente e impacto en las prácticas de enseñanza:

1. La influencia poderosa del contexto social.
2. El nivel de conciencia de las propias creencias.

El contexto social, configurado por las expectativas de los estudiantes, docentes, padres de familia, etc., proporciona oportunidades o restricciones a la situación de enseñanza. De forma singular, la institucionalización del curriculum que establece contenidos, criterios metodológicos y de evaluación, y los efectos que provoca su socialización incide en la práctica de la enseñanza.

Las concepciones son filtros o posicionamientos a través de los que el docente contempla o aborda su tarea profesional, es decir, sobre la enseñanza y aprendizaje de la Matemática, dicen Carrillo (1998) & Contreras (1999) citado por Gómez (2000). Las concepciones sobre la enseñanza de las matemáticas están clasificadas utilizando las tendencias didácticas del docente: tradicional, tecnológico, espontaneista o investigador, utilizando una serie de dimensiones (forma de concebir la metodología, sentido de la asignatura, concepción del aprendizaje, papel del estudiante, papel del docente y la evaluación).

2.3.9.7 Las creencias sobre el aprendizaje de la Matemática

Las creencias acerca del aprendizaje de las matemáticas es uno de los factores fundamentales relacionados el rendimiento académico. Los estudiantes llegan al aula con una serie de expectativas sobre cómo será la forma en que el docente debe enseñar las matemáticas. Cuando la situación de aprendizaje no corresponde a estas creencias, se produce una fuerte insatisfacción e incide en la motivación del estudiante.

Gómez (2000), señala algunos aspectos desde el significado de aprender y saber matemáticas.

1. Desde el significado de aprender matemáticas:

- Adquisición de conocimiento, herramientas, procedimientos y conceptos matemáticos básicos: aprender al menos las operaciones básicas de la Matemática como herramienta para su trabajo futuro.
- Características, aptitudes y actitudes propias del trabajo matemático: disposición para aprender Matemática.
- Competencia y desarrollo de habilidades para una cosa: desarrollar problemas matemáticos.
- Recibir y tener información y datos: el aprendizaje de las matemáticas se da en función de los números.
- Reacción emocional: los ejercicios y problemas matemáticos producen fatiga emocional.
- Valoración y consciencia de su bondad y utilidad: aprender matemáticas es bueno.
- Medio para alcanzar una meta: la comunicación con otros y ser alguien frente a alguien.

2. Desde el significado de saber matemáticas:

- La competencia, el dominio (de herramientas, procedimientos básicos): saber aplicar las matemáticas a la realidad.
- La información de datos: saber diferenciar la información, los datos y el conocimiento matemático.
- Tomar y recoger algo en la memoria: saber usar la memoria a largo plazo.
- La reacción emocional que le produce su aprendizaje: saber matemáticas no significa ser el mejor.
- Valoración y conciencia de su bondad y utilidad: importancia de la Matemática en la vida cotidiana.
- Medio para alcanzar una meta: la comunicación con otros. Como habilidad para desenvolverse en la vida.

La autora añade que la creencia de uno mismo como aprendiz de matemáticas, está relacionada a la estructura de autoconcepto a partir de su actitud, su perspectiva del mundo matemático y su identidad social. El autoconcepto en relación a las matemáticas está formado por conocimientos subjetivos (creencias, cogniciones), las emociones y las intenciones de acción acerca de uno mismo relativas a la Matemática. Los elementos más importantes en este constructo son los conocimientos subjetivos y las emociones referidas a:

1. El interés en las matemáticas y los intereses (motivos, finalidades) respecto de las matemáticas.
2. Las razones asociadas a la motivación y el placer con las matemáticas.
3. La eficiencia en matemáticas, la potencia o la debilidad ante los temas.
4. La atribución causal del éxito o fracaso escolar.

5. El autoconcepto como miembro de un determinado grupo social.

Varios autores citados por Saravia & Iriarte (2011), afirman que las relaciones entre las creencias y el aprendizaje son circulares; por una parte, las experiencias de aprendizaje del estudiante tienen consecuencias en las creencias que desarrolla sobre la disciplina y, por otra, el sistema de creencias sobre la materia condiciona en gran medida cómo el estudiante utiliza el conocimiento y las habilidades matemáticas que posee.

2.3.9.8 Las creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática

Existe relación entre las creencias acerca de las matemáticas, su enseñanza y la práctica docente. Las creencias acerca de qué son las matemáticas y qué significa su aprendizaje afectan directamente a cómo se enseñan. Las creencias de los docentes sobre el proceso de aprendizaje y enseñanza juegan un papel importante en determinar sus propósitos en el aula y afectan directamente muchos aspectos de su trabajo, como la planificación, la evaluación y la toma de decisiones durante las interacciones en el aula con los estudiantes (Gómez, 1997 y 1998). La autora añade tres creencias que tienen los estudiantes sobre las matemáticas:

1. La Matemática es una disciplina con una serie de reglas y fórmulas que son aprendidas por memorización, y las describen como aburridas, difíciles y una asignatura desagradable en las Instituciones Educativas.
2. Llegan al salón de clases con una visión tradicional de las matemáticas, creen que es un cuerpo fijo de conocimientos que se entrega al aprendiz a través de presentaciones organizadas y clases expositivas.
3. Creen que las matemáticas son restringidas, formales y rígidas; por lo que el foco de los estudios debería estar en cambiar las creencias de los docentes en formación.

Por otro lado, las creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, Hoffman (2003) citado por Sarabia & Iriarte (2011), lo define como un conocimiento subjetivo y unos sentimientos asociados que configura el estudiante sobre las matemáticas. Las creencias son conocimientos subjetivos sobre estados ideales, tienden a expresarse a través de oraciones imperativas utilizando verbos como “debería...” “tengo que...” o “necesito”. El autor describe las creencias sobre:

1. La Educación Matemática: Este factor integra las percepciones del estudiante sobre la naturaleza de la disciplina, sobre el aprendizaje matemático y sobre la enseñanza de la materia.
2. El sí mismo en relación con las matemáticas: Esta variable abarca las opiniones sobre las competencias en matemáticas, el tipo de metas de aprendizaje, el valor o interés que otorga a las tareas, las creencias de control de sus propias conductas y las percepciones de autoeficacia.
3. El contexto social del aprendizaje: Este componente incluye las concepciones sobre la cultura de clase, sobre las normas socio-matemáticas, sobre la participación e interacción en el aula y sobre la expectativa del estudiante respecto a la imagen del docente.

2.3.9.9 Las creencias acerca de la imagen del docente de Matemática

La tendencia didáctica tradicional del docente es percibida como el transmisor del conocimiento matemático, el especialista de los contenidos, el docente dedicado a la enseñanza, etc. El estudiante hace esfuerzos por recoger los contenidos que el docente logre transmitir. En términos de una educación bancaria, la Matemática está orientada básicamente a la adquisición de conceptos, otorgándole un fin informativo. Esta tendencia inicia su modificación con la

incorporación de la perspectiva constructivista del aprendizaje, en el momento que su rol del docente se convierte en dinamizador del aprendizaje, guía, mediador, interlocutor, etc.

Maturana et al. (2009), establecen que las representaciones mentales de los maestros (creencias, opiniones, valores, actitudes, etc.) son constructos difíciles de delimitar, ya que poseen perfiles cognitivos, actitudinales y simbólicos-afectivos que han sido estudiados por la psicología (análisis de su génesis) y por la pedagogía (implicaciones para la práctica educativa).

Sobre las creencias del docente, Pajares (1992), señala tres ideas:

1. Las creencias que poseen los docentes influyen en su percepción y juicio, que son los que, en realidad, afectan a lo que dicen y hacen en clase.
2. Las creencias juegan un papel en cómo los docentes aprenden a enseñar, es decir, en cómo interpretan la nueva información acerca de la enseñanza y el aprendizaje y cómo esta información es trasladada hacia las prácticas de clase.
3. Identificar y comprender las creencias de los docentes y, por ende, de los que estudian para serlo, es fundamental para la mejora de la práctica de la enseñanza y los programas de formación inicial de los docentes.

Por su parte, López (1999) citado por Maturana et al. (2009), manifiesta que los docentes poseen un sistema de creencias, y en estrecha conexión, un sistema de conocimientos profesionales, que utilizan no sólo para interpretar la realidad educativa, sino también para intervenir en ella. Existe una red de concepciones, creencias, expectativas, actitudes y valores que capacitan a los docentes para desarrollar las tareas propias de su profesión.

De Vicente (2004), dice que los maestros realizan sus acciones docentes de acuerdo con unos marcos de referencia que se han construido valiéndose de sus experiencias y de las interpretaciones que hacen de esas experiencias, de los significados que les asignan. Tales marcos están constituidos por:

1. Sus sistemas de creencias que aluden a los estudiantes, a las metas de la enseñanza, al aprendizaje.
2. Las imágenes que se han formado de lo que es una buena o mala enseñanza.
3. Cómo conciben que deben ser un estudiante y un docente.
4. Cómo éstos han de conducirse y cuáles son los papeles que han de representar.

La imagen del docente, desde la percepción del estudiante, es adecuada cuando el estudiante otorga significado a lo que aprende, siendo consciente de su propio aprendizaje; organizando las actividades hacia la búsqueda de respuestas a determinadas interrogantes. Los cambios en las tendencias didácticas producen en el aula un conflicto con las expectativas del estudiante, cuyas creencias más fuertemente arraigadas en los procesos cognitivos son las del docente como transmisor del conocimiento.

Los conocimientos matemáticos son importantes, los hechos demuestran que las diferencias más significativas que se producen en las actuaciones del docente están marcadas por las creencias acerca de la naturaleza de la Matemática, su enseñanza y su aprendizaje. Ernest (1989) citado por Gómez (2000), señala tres componentes de las creencias del docente de matemáticas:

1. Perspectiva o concepción de la naturaleza de la Matemática.
2. Modelo sobre la naturaleza de la enseñanza de la Matemática (modelo de enseñanza).
3. Modelo del proceso en aprendizaje.

2.4.0.0 Creencias sobre la Matemática y la resolución de problemas matemáticos

Planas et al. (2015), se cuestionan acerca de las creencias que tienen los estudiantes al momento de resolver problemas matemáticos. Los autores advierten a quién enseña matemáticas

debe cuestionarse: ¿Qué aprenden mis estudiantes? ¿Cómo aprenden mis estudiantes? ¿Para qué aprenden mis estudiantes?, etc. La resolución de un problema matemático será fácil cuando el estudiante y el docente tengan creencias positivas, intervengan cíclicamente las componentes actitudinales de la cognición, conductual y afectiva.

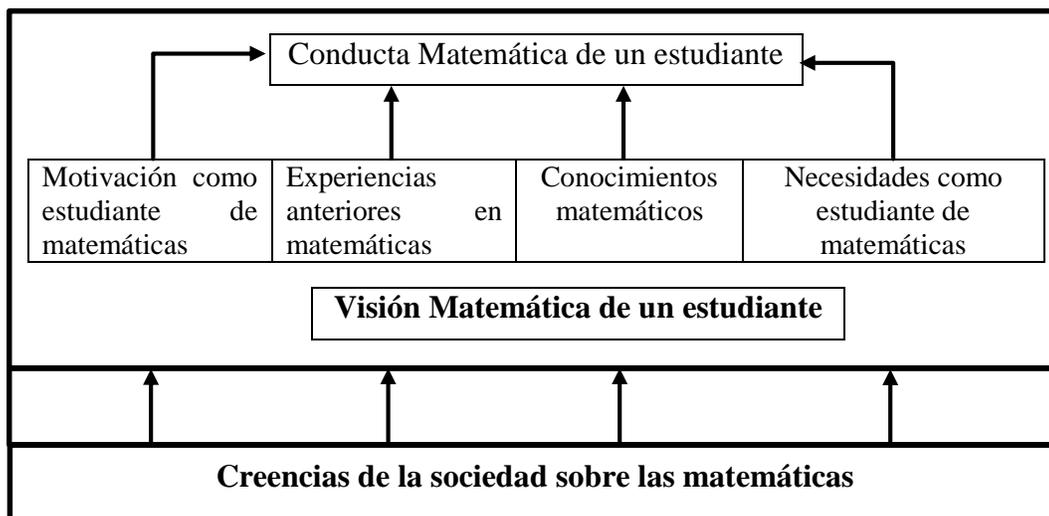
Las creencias influyen en la forma en que se aprende, se enseña y se aplican las matemáticas. Las formas de aprender y utilizar las matemáticas configuran las creencias. Los cambios en las prácticas matemáticas pueden modificar las creencias de los docentes y estudiantes (Callejo & Vila, 2003). Estos autores también sostienen que las creencias de la sociedad, como pueden ser algunos mitos (matemáticas = cálculo o matemáticas = abstracción y manipulación de números), afectan a la conducta Matemática del estudiante a través de su sistema de creencias. Las creencias se comparten de forma más o menos explícita en distintos ámbitos de socialización: la escuela, la familia, los grupos de iguales, entre los compañeros, los medios de comunicación social, etc.

Por otro lado, Pehkonen & Törner (1996), afirman que las creencias pueden tener un poderoso impacto en la forma en que los estudiantes aprenden y utilizan las matemáticas y, por tanto, pueden ser un obstáculo al aprendizaje de las matemáticas. Los estudiantes que tienen unas creencias rígidas y negativas de las matemáticas y su aprendizaje, fácilmente se convertirán en aprendices pasivos, que cuando aprenden enfatizan la memoria sobre la comprensión. Los autores añaden cuatro funciones básicas de las creencias sobre la resolución de problemas:

1. Sistema regulador: Las creencias matemáticas de un individuo forman un sistema regulador de su estructura de conocimiento; dentro de este marco se actúa y piensa, y a su vez este marco influye fuertemente en su rendimiento académico. Las estructuras del

conocimiento condicionan los procesos de almacenamiento y de recuperación del conocimiento matemático, la aplicación de procedimientos y estrategias matemáticas.

Figura 1. Factores conductuales del estudiante de Matemática.



Factores que afectan la conducta del estudiante cuando resuelven problemas de Matemática, según Pehkonen y Törner (1996) adaptado de Frank (1985).

Hay dos aspectos que están relacionados con las creencias, según Pehkonen & Törner (1996): las experiencias previas, que influyen a menudo de forma inconsciente, y los conocimientos matemáticos, en los que las creencias están fuertemente involucradas. La motivación y las necesidades de los estudiantes no siempre están conectadas con sus creencias.

2. Indicador: Modo indirecto de evaluar otros aspectos del aprendizaje como los métodos y la enseñanza recibida, las creencias de los docentes, las respuestas afectivas del estudiante, la percepción del estudiante sobre el docente o el funcionamiento del aula de Matemática. Juegan un papel de indicador de aspectos que no son directamente observables.
3. Fuerza de inercia: (En sentido negativo), las prácticas que han tenido éxito durante un tiempo prolongado y sus creencias asociadas, son profundamente arraigadas que si un

estudiante tiene una determinada visión de la matemática. Algunos estudiantes mantienen sistemas de creencias dualistas, otros optan por rechazar a las matemáticas como actividades que no se adecuan a sus creencias, otros ponen en crisis sus propias creencias. Algunas creencias sobre las matemáticas son difíciles de modificar y actúan, de forma consciente o inconsciente en la conducta del aprendizaje.

4. Vehículo de conocimiento matemático: El desarrollo y la expresión permiten predecir el rendimiento académico del estudiante.

Tabla 3. Las creencias de los estudiantes hacia la Matemática.

Autor	Año	Creencia
Schoenfeld	1985 ^a	Las matemáticas formales tienen poco o nada que ver con el pensamiento real y la resolución de problemas.
Schoenfeld	1992	Las matemáticas aprendidas en la escuela tienen poco o nada que ver con el mundo real.
Woods	1987	Las técnicas de resolución de problemas que se utilizan en la escuela no guardan ninguna relación con las que se necesitan para resolver problemas reales de cada día, los problemas de la vida real o los que se encuentran en la casa o en el trabajo.
Schoenfeld	1987	La forma de una argumentación matemática es más importante que su contenido.
Schoenfeld	1992	Las demostraciones formales son irrelevantes en el proceso de descubrimiento o de invención.
Schoenfeld	1992	La Matemática es una actividad solitaria, hecha por individuos aisladamente.
Frank	1988	Las matemáticas son cálculo, en concreto las cuatro operaciones básicas: sumar, restar, multiplicar y dividir, además de la memorización de propiedades y algoritmos que permiten obtener respuestas numéricas. Por tanto, hacer matemáticas significa seguir reglas y aprender matemáticas es memorizar.
Frank	1988	El objetivo de aprender matemáticas es obtener “respuestas correctas”. Sólo el docente puede decir si la respuesta es o no correcta.
Frank	1988	El papel del estudiante en la clase de Matemática es recibir conocimientos matemáticos y demostrar que efectivamente los ha recibido. Para ello basta prestar atención en clase, leer el libro de texto y trabajar en las tareas asignadas. Se demuestra que se ha aprendido obteniendo la respuesta correcta en las tareas propuestas, lo que prueba que se ha comprendido.

Frank	1988	El papel del docente de matemáticas es transmitir conocimientos matemáticos, “dar materia” y verificar que los estudiantes lo han recibido mediante pruebas de control.
Garofalo	1989	Sólo las matemáticas que se preguntan en clase son importantes y dignas de saberse.
Vila	2001	Un problema de matemáticas es una categoría de pregunta escolar de naturaleza aritmética, caracterizada de forma biunívoca por aspectos formales de presentación; su respuesta es el resultado de los cálculos que preceptivamente propone el enunciado.
Vila	2001	La diferencia entre el problema y ejercicio no está en los conocimientos del resolutor sino en las características formales de la presentación de este tipo de tarea.
Gómez Chacón	2000	Adquisición de conocimiento de herramientas, procedimientos y conceptos matemáticos básicos.
Gómez Chacón	2000	Una asignatura de conocimientos (sumas, ecuaciones, fracciones, teoremas, medidas, unidades, fórmulas, trigonometría, particiones, geometría)
Gómez Chacón	2000	Una asignatura de estrategias y procedimientos.
Alsina y otros	1998	Los estudiantes más pequeños identifican un problema con cálculo y operaciones y a medida que se hacen mayores lo asocian más con el proceso de resolución, el descubrimiento.
Abrantes	1994	Visión de las matemáticas desligada de otras disciplinas y asociada al cálculo y a la producción de respuestas cortas de tipo “verdadero-falso”

Vila y Callejo (s/f) citan a varios autores sobre las creencias que tienen los estudiantes acerca de la Matemática durante su proceso enseñanza – aprendizaje.

De las diferentes ideas sobre las creencias de los estudiantes hacia la Matemática, en la tabla 3, podemos inferir una aculturación del saber matemático escolar, que está poco o nada relacionado con la presencia de la Matemática en la naturaleza y la sociedad y con los procesos de resolución de problemas en la vida cotidiana; se constata una dicotomía entre el proceso de génesis o de descubrimiento de las ideas matemáticas.

2.4.0 Rendimiento académico

El rendimiento académico constituye el producto del aprendizaje; la forma en que se define de manera operativa el aprendizaje, en cuanto constructo psicológico que no es observable y medible de forma directa. La definición operativa y medida de los resultados cognitivos de aprendizaje es a lo que se denomina rendimiento académico (Castejón, 2014). En un ámbito más cercano, Castejón cita los conceptos de tres autores:

1. Tourón (1985), considera el rendimiento académico como un resultado del aprendizaje producido por el estudiante, el producto de una suma de factores, aún no del todo conocidos, que actúan sobre y desde la persona que aprende. El rendimiento es un producto de factores que se sitúan dentro y fuera del individuo.
2. Forteza (1975), el rendimiento académico es el producto de la aplicación del esfuerzo del estudiante junto con la enseñanza provista por la escuela, condicionados por factores internos y externos al sujeto.
3. Gómez – Castro (1986), el rendimiento académico se refiere fundamentalmente al nivel de conocimientos y habilidades escolares que manifiesta un aprendiz, expresados a través de un instrumento de evaluación.

El rendimiento académico, según Pérez-Serrano (1981) citado por Adell (2004), es el constructo complejo y que viene determinado por un gran número de variables y las correspondientes interacciones de muy diversos referentes: inteligencia, motivación, personalidad, actitudes, contextos, etc. Es un producto multicondicionado y multidimensional.

Álvaro., et al. (1990), distinguen los siguientes tipos de rendimiento académico:

1. Rendimiento objetivo y subjetivo: El primero se mide mediante instrumentos ajustados a una norma y el rendimiento subjetivo depende de la opinión del docente en el cual intervienen referencias personales del propio sujeto.
2. Rendimiento analítico y sintético: En el analítico se valora el rendimiento del estudiante en todas y cada una de las áreas que componen el currículo, en el sintético se valora el rendimiento global del sujeto y se expresa mediante una nota única.
3. Rendimiento individual o grupal: Según se evalúe al estudiante en forma individual o grupal. Los procesos de evaluación son diferentes debido: a) al tipo de tareas encomendado al individuo o al grupo son de índole diferente (tareas divisibles, unitarias, aditivas, etc.); b) la metodología de trabajo es diferente según el tipo de tareas (trabajo individual, en equipo).
4. Rendimiento satisfactorio e insatisfactorio: Según que el sujeto consiga un nivel formativo en consonancia con sus posibilidades (este es un concepto un tanto subjetivo, puesto que lo que es satisfactorio para el estudiante puede que no lo sea para el docente).
5. Rendimiento suficiente e insuficiente: Según que el estudiante haya alcanzado los objetivos mínimos establecidos por las instancias correspondientes externos al estudiante.

2.4.0.1 Medición del rendimiento académico

Un problema inherente a la cuestión del rendimiento académico es la medición. El aprovechamiento escolar no es observable ni cuantificable de forma directa, por tanto, es necesario definirlo mediante una serie de mediciones operativas que permitan averiguar lo que los estudiantes saben y no saben.

El rendimiento académico es el resultado de la medición social y académica de forma relevante, encontrar una medida válida del rendimiento académico es una empresa extraordinariamente difícil (Carabaña, 1987). Una definición de carácter operacional y una medición académica relevante son las notas académicas, puesto que son el criterio válido para tomar las decisiones para pasar de un nivel a otro de enseñanza; y una medida de rendimiento académico social relevante es el expediente académico que es un criterio válido en el mundo laboral.

Según Castejón (2014), el rendimiento académico es el producto de múltiples variables, como el criterio que se trata de explicar, y que requiere una definición operativa lo más adecuada posible, establecida a través de ciertos instrumentos de medida objetivos, fiables y válidos. Castejón incluye los conceptos de medición del rendimiento académico en términos de: Guskey (2013), el rendimiento académico del estudiante es un constructo multifacético, que está relacionado con diferentes dominios de aprendizaje, que se mide de formas distintas y con diferentes propósitos. El rendimiento es la realización de algo, en el ámbito de la educación, ese algo es algún objetivo de aprendizaje. Popham (2007), el rendimiento académico lleva aparejada la medida del mismo, indicando la forma en que se mide el rendimiento; mediante pruebas abiertas, pruebas tipo test, mediante pruebas referidas al criterio, junto con la sensibilidad instruccional de la medida empleada.

La medida del rendimiento académico de los estudiantes, según Pérez (1997), son las notas escolares las mejores medidas con que podemos contar; esta afirmación lo hace en función de las ideas citadas de los siguientes autores: Pérez (1981), las notas que realizan la mejor definición del rendimiento académico son las que obtienen los estudiantes en las áreas fundamentales. Mora (1992), las notas escolares no contemplan la distinción entre rendimiento

suficiente y satisfactorio, son un tipo de evaluación sumativa y no formativa, y por último se evalúa resultados y no procesos. Valle y Nuñez (1989), las notas escolares están sujetas a factores subjetivos del docente como valoraciones, atribuciones y expectativas. Skaalvik y Hagtvet (1990), las evaluaciones de los docentes constituyen un criterio suficientemente fiable del rendimiento del estudiante.

2.4.0.2 Evaluación del rendimiento académico

La evaluación del rendimiento académico definida por Ramón & Plasencia (2010) es considerada como un proceso técnico – pedagógico que representa la valoración del desarrollo integral de la personalidad, en función de los cambios propiciados por la educación, de esta manera la evaluación permite determinar si la enseñanza ha producido aprendizajes, y si se han logrado los objetivos propuestos por el docente. La evaluación debe tener como objetivo la comprobación del rendimiento y servir como instrumento de ayuda en las actividades de exploración y de orientación de los estudiantes.

Las calificaciones escolares son el indicador del rendimiento más empleado en la evaluación del mismo. Aunque han sido criticadas por tratarse de medidas que no garantizan la objetividad, la fiabilidad y la validez, dado que están sujetas a la influencia de factores subjetivos del docente, como percepciones o expectativas (Navas, Sampascual & Castejón, 1991).

Asimismo, Castejón (2014), sostiene que la medida del rendimiento académico plantea las mismas cuestiones que la evaluación de cualquier otro constructo psicológico o educativo. Sin embargo, la mayoría de los estudios sobre el rendimiento académico emplean indicadores relativamente simples; ya que, estos indicadores son principalmente las calificaciones escolares dadas por el docente y las pruebas objetivas.

2.4.0.3 Factores predictores del rendimiento académico

Los factores que predicen o determinan el rendimiento académico del estudiante en cualquier nivel de estudios, son de diversa índole (internos y externos). El rendimiento académico es multicausal, envuelve una enorme capacidad explicativa de los distintos factores y espacios temporales que intervienen en el proceso de aprendizaje. Hay diferentes aspectos que se asocian al rendimiento académico, intervienen componentes internas y externas del individuo; pueden ser de orden social, cognitivo y emocional, que se clasifican en tres categorías: determinantes personales, determinantes sociales y determinantes institucionales, cada determinante presenta subcategorías o indicadores.

Castejón & Pérez (1998) expresan que es importante identificar el tipo de influencia de los factores asociados al éxito o fracaso del estudiante; es decir, los niveles de influencia entre las variables por considerar para determinar factores causales y mediaciones que determinan las relaciones entre las distintas categorías de variables personales, sociales e institucionales.

Tabla 4. Resumen de las investigaciones sobre el rendimiento académico.

Autor	Año	Factores	Determinantes
Rodríguez Espinar	1982	Psicológicos	Aptitudes, personalidad, motivación, autoconcepto y ansiedad.
		Sociológicos	<i>La familia y el hogar:</i> nivel cultural. <i>La escuela:</i> características estructurales
De Miguel Díaz	1988	Pedagógicos	Rendimiento anterior, factores de escolarización, asistencia preescolar, técnicas de base para el estudio.
		Psicológicos	Intelectuales, personalidad, autoconcepto, intereses, conducta y expectativas del docente.
Pelechano	1989	Sociológicos	<i>Socioculturales:</i> nivel económico, nivel cultural. <i>Familiares:</i> nivel sociocultural, estructura familiar, expectativas de los padres.
		Psicológicos	Clase social, zona sociológica, profesión de los padres, número de hermanos. Inteligencia, personalidad, motivación, ansiedad, atribuciones, expectativas.

		Contexto educativo	Clima psicosocial del centro educativo, clima de la organización, clima pedagógico.
Álvaro Page et al.	1990	Contextuales	<i>Socio familiar:</i> clima educativo, estructura familiar, origen social, medio sociocultural, características de hábitat o residencia. <i>Escolar:</i> La institución escolar (dirección y gestión del centro, tipo de centro, agrupamiento, ratio docente/estudiante); el docente (perfiles, metodología didáctica); el estudiante (preescolarización, edad intra-clase, interacción entre iguales).
		Personales	Inteligencia y aptitudes, estilos cognoscitivos, sexo, personalidad (auto concepto, motivación, ansiedad, extroversión), salud, calificaciones escolares de cursos anteriores.
Gómez Dacal	1992	Socio familiares	Estructura de la familia, recursos culturales, clima familiar, tiempo escolar que dispone el estudiante en el hogar, atención de los padres al desarrollo formativo de los hijos, características generales del entorno familiar, tipo de hábitat familiar.
		Rasgos personales	Edad, sexo, inteligencia (estilos cognoscitivos y estrategias de aprendizaje), variables afectivo-actitudinales (personalidad, auto concepto, locus de control, motivación, expectativas, actitudes y conducta).

Factores predictores del rendimiento académico recogidos por Pérez (1997) en su Tesis Doctoral “Factores Psicosociales y Rendimiento Académico”.

2.4.0.4 Modelo integrador del proceso enseñanza – aprendizaje en las diferentes áreas curriculares

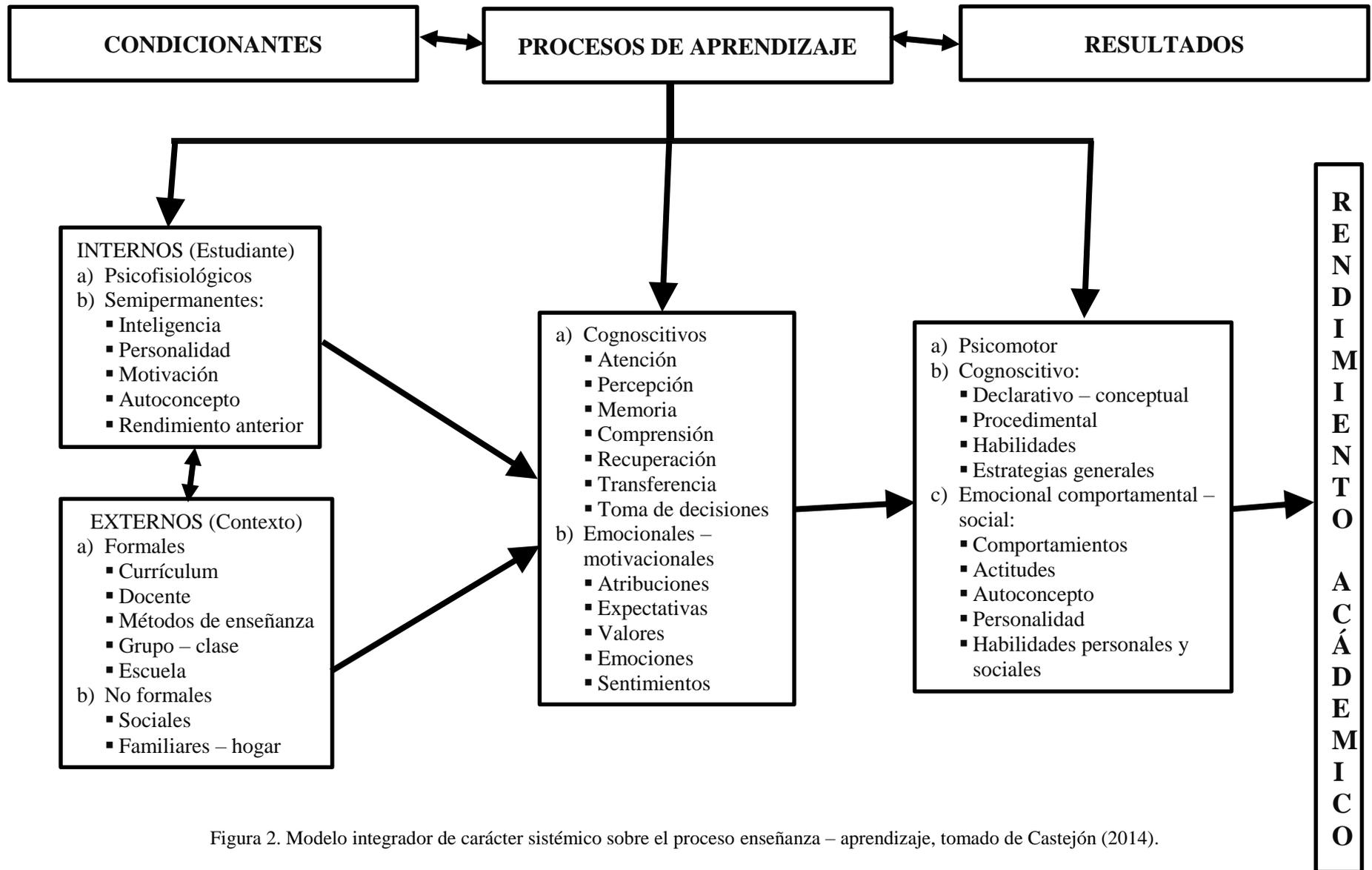


Figura 2. Modelo integrador de carácter sistémico sobre el proceso enseñanza – aprendizaje, tomado de Castejón (2014).

Tabla 5. Factores condicionantes en el aprendizaje de los estudiantes.

Estudiante	Contexto formal	Contexto no formal
<p>a) Psicofisiológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preferencias. • Estilos de aprendizaje. <p>b) Semipermanentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inteligencia. • Personalidad. • Motivación. • Autoconcepto. • Rendimiento anterior. <p>c) Nivel de desarrollo.</p> <p>d) Inicio de escolarización.</p>	<p>a) Currículum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetivos, contenidos, criterios de evaluación. • Educación bilingüe. <p>b) Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eficacia. • Nivel de formación. • Conocimiento pedagógico. • Creencias del docente. • Motivación. <p>c) Métodos de enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enseñanza directa. • Aprendizaje cooperativo. • Aprendizaje basado en problemas. • Enseñanza individualizada. • Aprendizaje multimedia. • Educación a distancia. • Calidad de la enseñanza. • Ambiente de aprendizaje. • Expectativas del docente. • Práctica masiva-espaciada. <p>d) Grupo – clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agrupación por capacidad. • Tamaño de la clase. <p>e) Escuela:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Financiación. • Repetición del curso. • Eficacia (factores de eficacia en la escuela). <p>f) Sistema educativo</p>	<p>a) Familiares y del hogar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ambiente familiar. • Relación familia – escuela. • Deberes escolares para casa. • Implicación materna y paterna en el aprendizaje. <p>b) Sociales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nivel socio – económico. • Nivel cultural de los padres. • Televisión. <p>c) Culturales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valor de la escuela y el aprendizaje. • Rendimiento académico en distintos países.

Fuente: Factores que condicionan el proceso enseñanza – aprendizaje, tomado de Castejón (2014).

2.4.0.5 Rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática

La importancia del rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática permite establecer en qué medida los estudiantes han logrado cumplir con los indicadores de evaluación sobre los aspectos de tipo cognoscitivo, conductual, emocional, etc. El rendimiento académico permite obtener información para establecer estándares, no sólo debe analizarse como resultado final sino como proceso y determinante del nivel. Desde el aspecto de la pedagogía y la didáctica, el rendimiento académico en la ciencia de los números se considera como el esfuerzo y la capacidad de trabajo del estudiante y del docente, asimismo, está determinado por una articulación de factores intervinientes que conducen al éxito o fracaso académico. Algunos factores importantes:

1. La calidad de formación, capacitación, y actualización docente.
2. La coherencia del proceso enseñanza – aprendizaje (pedagógica, didáctica, y de evaluación).
3. La pertinencia de los programas de estudio.
4. Las condiciones económicas, sociales y culturales diferenciales de los estudiantes y sus familias.

2.4.0.6 Medición del rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática

En el DCN de la EBR (2009), se plasma los tipos de calificaciones acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje en los diferentes niveles de la EBR dados en el sistema educativo del Perú. Las calificaciones son numéricas (cuantitativas en escala vigesimal) y descriptivas (cualitativas). En el nivel de Educación Secundaria se emplea el tipo de calificación numérica y

descriptiva vigesimal, es decir de 0 a 20, donde el puntaje obtenido se traduce a la categorización del logro de aprendizaje (ver tabla 6):

Tabla 6. Escala de calificación de los aprendizajes en la EBR.

Nivel educativo Tipo de calificación	Escala de calificación	Descripción
Educación secundaria Numérica y descriptiva	20– 18	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas.
	17 – 14	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado.
	13 – 11	Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.
	10 – 00	Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo de éstos y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

Fuente: Ministerio de Educación (2009). DCN de la EBR.

La evaluación del aprendizaje en EBR se realiza por criterios e indicadores. Los criterios constituyen las unidades de recojo de información y de comunicación de resultados a los estudiantes y familias. Los criterios de evaluación se originan en las competencias y actitudes de cada área curricular. Los indicadores son los indicios o señales que hacen observable el aprendizaje del estudiante. En el Área Curricular de Matemática se tiene cuatro criterios de evaluación (ver tabla 7):

Tabla 7. Criterios de evaluación en el Área Curricular de Matemática.

Área curricular	Criterio de evaluación
Matemática	Razonamiento y demostración
	Comunicación matemática
	Resolución de problemas
	Actitudes ante el área

Fuente: Ministerio de Educación (2009). DCN de la EBR.

2.4.1 Definición de términos básicos

Actitud: Disposición de ánimo del sujeto ante un objeto (material o de pensamiento) concreto, dictada sobre la conducta por la experiencia o los valores adquiridos (Océano, s/f). La actitud es una estructura cognoscitiva – emocional que canaliza la significación de los objetos y orienta el comportamiento hacia los objetos (Ibañez, 2004).

Aprendizaje: Es la acción voluntaria y reflexiva del sujeto para adentrarse o apoderarse de algunas experiencias y adquirir una nueva forma de conducta o modificar una forma de conducta anterior (Rodríguez, 1980). El aprendizaje es un cambio relativamente permanente en el comportamiento, que refleja una adquisición de conocimientos o habilidades a través de la experiencia, y que puede incluir el estudio, la instrucción, la observación o la práctica (Papalia & Wencos, 2009)

Aprendizaje matemático: Proceso continuo de construcción de significados que realiza el aprendiz gracias a la apropiación y al uso de símbolos y estructuras simbólicas; símbolos y estructuras que son cada vez más abstractos y jerarquizados (Alcalá, 2002).

Creencia: Estado de la mente o proceso mental que consiste en asentir una proposición o conjunto de proposiciones. En la vida cotidiana, con frecuencia, la creencia es independiente de la verdad. En la matemática, la ciencia, la tecnología y en la propia filosofía, se cree únicamente lo que puede demostrarse de un modo concluyente o plausible, o que implica proposiciones verdaderas (Bunge, 2007).

Enseñanza: Es el proceso de transmisión de conocimiento y otras formas culturales (Rodríguez, 1980). Acción de transmitir, de enseñar, de hacer que otra persona adquiera la conducta o habilidad cognoscitiva, afectiva o psicomotora que el enseñante desea. Actividad del Maestro. Puede distinguirse una enseñanza instructiva y una formativa (Rossi, 2003).

Matemática: Ciencia de la forma y la pauta en sí mismas, esto es, independientemente de su posible contenido, interpretación o aplicación. La matemática incluye la lógica. La matemática ciencia formal que estudia los constructos. La definición matemática como “la ciencia de la figura y el número” quedó obsoleta con el nacimiento del cálculo infinitesimal y, aún más, con la aparición de los campos matemáticos no cuantitativos, como la topología, el álgebra abstracta y la teoría de conjuntos. Estos últimos sobre todo son valiosos en la filosofía exacta o filosofía matemática (Bunge, 2007).

Percepción: Imagen integral de un objeto que surge como resultado de la acción del mundo objetivo sobre los sentidos. La percepción refleja los aspectos externos de los objetos. Existen percepciones visuales, táctiles y auditivas. El mayor valor gnoseológico corresponde a las percepciones visuales que se forman de las sensaciones visuales en el proceso de interacción del hombre y los objetos del medio circundante (Rosental, 1975).

Rendimiento académico: El rendimiento académico constituye el resultado de un proceso educativo, en donde se conjugan destrezas, conocimientos, valores y aptitudes que el estudiante

adquiere a lo largo del período de estudio. El rendimiento académico expresado en calificaciones es considerado como medida de éxito en los estudios, siendo posible su cuantificación en un rango de promoción, repitencia y deserción (Zabalza, 1973).

Rendimiento escolar: Expresión valorativa particular del logro alcanzado por el estudiante correspondiente a un período dado en el proceso educativo, que se da en un área del conocimiento, y en el marco de una institución (Valdez, 2000).

Signo: Cosa que “está en lugar de” o representa a otro objeto. Hay dos tipos de signos, los naturales y los artificiales. Los primeros son síntomas de estados o cambios de estado de cosas concretas. Los signos artificiales son artefactos creados y utilizados para evocar fácticos o para nombrar constructos (Bunge, 2007).

Símbolo: Signo artificial. Señal producida o usada para designar un concepto, para denotar un elemento no conceptual, como un objeto material individual u otro símbolo (Bunge, 2007).

Tecnología: Rama del conocimiento que se ocupa de diseñar artefactos y procesos, así como de la normalización y el diseño de la acción humana. La tecnología no debería confundirse con la ciencia aplicada, que es en realidad el puente entre la ciencia básica y la tecnología, ya que busca nuevo conocimiento con potencial práctico (Bunge, 2007).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En la práctica científica, el primer problema estriba siempre en la elección de variables. ¿Sobre qué aspectos de los fenómenos deberemos concentrar nuestra atención; qué dimensiones mediremos? Si bien comprendemos que la selección inadecuada o desafortunada de las variables básicas puede convertir en un caos el orden potencial, no conocemos procedimiento alguno que garantice una selección exacta. La prueba y el error parecen ser la regla general.

Sheldon & Stevens

3.1 Caracterización y contextualización de la investigación

El estudio se desarrolló en tres Instituciones Educativas Públicas: Juan XXIII, Divino Maestro y San Ramón, ubicadas – geográficamente – en los diferentes puntos del distrito de Cajamarca. La ciudad de Cajamarca, según Censo INEI (2017), cuenta con 283 767 habitantes aproximadamente. Como provincia, Cajamarca presenta una tasa de analfabetismo que llega al 13,8% de la población. El distrito de Cajamarca es el más densamente poblado en comparación al valor regional 45,91 hab./Km², en el proceso de crecimiento y desarrollo económico que viene ostentando Cajamarca ha contribuido al proceso acelerado de urbanización desordenada. Las tres I.E. albergan estudiantes de EBR que provienen de familias de condiciones económicas bajas. Los criterios considerados en la elección de las I.E. donde se realizó el estudio son los siguientes: facilidad de acceso a la información; optimización de tiempo; minimización de costos y gastos en la ejecución del proyecto; apoyo incondicional de los directivos, docentes y tutores con el fin de identificar el tipo de percepciones y creencias que tienen los estudiantes sobre la Matemática; flexibilidad en los horarios; voluntad en los estudiantes considerados en

la muestra sobre la actividad científica; etc. Las tres I.E.P. cobran renombre e interés en la formación de ciudadanos de bien al servicio de la sociedad cajamarquina y del Perú, en general.

Institución Educativa Pública “Juan XXIII”

Como corolario de una pugna surgida en el seno del Colegio Particular “Indo Americano” entre la Directora Srta. María Octavila Sánchez Zevallos y el personal docente y administrativo del Ministerio de Educación, la Dirección de la Octava Región de Educación de Trujillo designa una Comisión especial para dar solución al conflicto, con las investigaciones realizadas y las opiniones recibidas, ordena que se separe el personal estatal y con dicho personal se crea un nuevo Centro Educativo denominado Colegio Estatal de Mujeres “Juan XXIII”.

En estas circunstancias la Hermana Dominica Sor María Cristina Rodríguez, procedente de Trujillo presidió la comisión de creación y la integraron: Prof. Luis Olano M., Director de la Gran Unidad Escolar “San Ramón” de Cajamarca; Prof. Jesús Maguiña Z., Director del Instituto Nacional Industrial de Varones N° 05 de Cajamarca. La separación se debió a la pretensión de la Srta. María Octavila Sánchez de ser Directora Vitalicia, debido a que la infraestructura del Colegio Indoamericano era de su propiedad; a lo que la Comisión, docentes y padres de familia no aceptaron. Fue el 05 de junio del año 1969, en que la Junta Militar de Gobierno, presidida por el Gral. Juan Velasco Alvarado, emite la Resolución Suprema N° 0600 creando un nuevo Colegio, el Colegio Nacional de Mujeres “Juan XXIII”.

La primera Directora del nuevo colegio fue Sor María Cristina Rodríguez Díaz y luego fue designada como Directora Titular la Prof. Maura Díaz León de Aguilar hasta el año 1986 en que le sucede la Prof. Petronila Rabanal Segura hasta el año 1990, continuando luego el Prof.

Pedro Jaime Silva Horna hasta 1995, año en que por concurso público es nombrado el Prof. Joel Fernando Rojas Alvarado y en la actualidad lo preside el director Renán Lino Pérez Estrada.

En sus inicios funcionó en local alquilado del Banco Industrial del Perú, filial Cajamarca, ubicado entre los jirones Lima y Juan Villanueva, posteriormente funcionó con parte de la infraestructura del Colegio Santa Teresita, finalmente gracias a gestiones conjuntas, el colegio se ubica en su local propio desde el año 1981, con un área de 11,000 metros cuadrados entre los jirones Juan XXIII, el Progreso y el Pasaje Cumbe Mayo, una parte donada por el Obispado de Cajamarca como lo registra el testimonio de propiedad.

Según el PEI de vigencia 2014 – 2016, tiene una población de 2 140 estudiantes, 84 docentes y 1 500 padres de familia.

Institución Educativa Pública Parroquial “Divino Maestro”

La I.E. Parroquial “Divino Maestro” está dirigida por las religiosas Misioneras del Divino Maestro, congregación fundada por el Obispo Francisco Blanco Nájera y Madre Soledad de la Cruz. Su ideal ha sido la evangelización de los pobres a través de la docencia. En convenio con el Estado, se inicia el año 1995 como una propuesta educativa hacia los más pobres, contando con el Nivel de Inicial y Primaria. Con una sección en cada nivel; un total de 71 estudiantes y con Resolución de Creación N° 0717 de fecha de 23 de junio de 1994, dirigido por las religiosas.

En 1996 se tiene dos secciones de inicial (4 y 5 años) y la Primaria completa con un total de 61 estudiantes de inicial y 206 de primaria. En 1997 se amplía sus servicios en el nivel Secundario mediante Resolución de funcionamiento N° 1869 de fecha 19 de septiembre de 1995, se tiene Primer año de secundaria con un total de 42 estudiantes. Cada año se ha incrementado

una sección, contando al año 2016 con 06 aulas de Inicial, 12 aulas de Primaria y 10 aulas de Secundaria, con un total de 918 estudiantes y 33 docentes.

Está ubicada al sur de la ciudad de Cajamarca, en la Av. Tahuantinsuyo N° 161 Mollepampa – Cajamarca. Brinda una educación científica - humanista a los estudiantes, procurando una formación integral y una educación para la vida, bajo los lemas: "La Educación es obra de amor" y "Fe, ejemplo y amor", con carácter propio "Se nos dan los niños y niñas pobres, tesoros de Cristo, para que grabemos en ellos su imagen", y con la filosofía "La educación es obra de amor, ternura, abnegación y sacrificio".

Según el PEI de vigencia 2015 – 2020, los estudiantes proceden de familias pobres, de escasos recursos, sus padres son pequeños agricultores y artesanos, algunos trabajan en construcción civil; pero la mayoría son obreros que dan su trabajo a cambio de muy bajos salarios. Las madres de familia son amas de casa, algunas de ellas analfabetas; es decir no han tenido acceso a la escuela. Otro grupo de estudiantes proceden de familias desintegradas, padres alcohólicos, madres solteras, etc.; y cierto número adolescentes trabajan para el sustento del hogar teniendo como amenazas las pandillas, desnutrición, enfermedades y otros males.

A tal realidad y vivencia de los estudiantes de esta zona, existe la oportunidad de una Institución Educativa Pública bien equipada, con una infraestructura adecuada, con campos recreativos que le ayudan a desarrollarse integralmente. Posee una biblioteca implementada y un comedor.

Institución Educativa Pública “San Ramón”

La I. E. San Ramón fue creada el 8 de setiembre de 1831, con el nombre de “Colegio Central de Artes y Ciencias”, en su inicio tuvo un nivel universitario, enseñándose Derecho,

Filosofía, Latín y Matemática; dirigido por un Rector y los docentes eran catedráticos, teniendo como local el convento supremo de la recolección franciscana. Hablar de “San Ramón” es identificarse con la Historia Republicana de Cajamarca; de allí, el slogan acuñado por la sapiencia del pueblo, como respuesta de gratitud “San Ramón es Cajamarca, Cajamarca es San Ramón”.

Después de la revolución del 3 de enero de 1854, encabezado por su director Toribio Casanova; fue cerrado, reabriendo sus aulas en 1856 con el nombre de colegio “San Ramón”. En la guerra con Chile – específicamente en San Pablo –, los sanramoninos llenaron de gloria las páginas de la historia, ofrendando su vida por la patria, maestros y estudiantes, destacando los héroes Pita, Quiroz y Villanueva conocidos como “los tres colegiales del juramento”.

Hoy, San Ramón camina seguro hacia el futuro bajo el lema: “tradición gloriosa; vida fecunda, vínculo de fraternidad”, atendiendo a más de cuatro mil estudiantes, en sus locales Chontapaccha, Recoleta y Calispuquio (este último fue creado el 04 de marzo de 2013); con sus niveles inicial, primaria y secundaria; servidos por más de 300 trabajadores, bajo la dirección del Magister Eleuterio Huamán García.

La I. E. ostenta cientos de premios ganados por los estudiantes y maestros que engalanan la sala de trofeos, fue coronado por más de tres años consecutivos como “campeón de líderes del saber”, la escolta tiene más de 82 gallardetes y títulos ganados: campeón nacional, regional y local en diversos concursos. Campeones juveniles en fútbol sub 17 etapa regional, atletismo, balonmano, gimnasia. El glorioso San Ramón, es el emblema de Cajamarca dentro y fuera de la ciudad del Cumbe.

3.2 Hipótesis de investigación

Con el propósito de dar respuesta al problema general planteado y a los problemas específicos, formulamos las siguientes hipótesis:

3.2.1 Hipótesis general

“Las percepciones y creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática se relacionan positivamente con el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Secundaria de tres Instituciones Educativas Públicas del distrito de Cajamarca, año 2016”.

3.2.2 Hipótesis específicas

H₁: El nivel de rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática de los estudiantes de Educación Secundaria considerados en la muestra se ubica en el ítem de aprendizaje en proceso.

H₂: La relación de asociación correlacional entre las percepciones y creencias con el rendimiento académico de los estudiantes considerados en la muestra es positiva media.

3.3 Tabla 8. Matriz de operacionalización de las variables.

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEM	INSTRUMENTO
<p>PERCEPCIÓN (X₁)</p> <p>Es lo que vemos, oímos, sentimos, saboreamos u olemos. Es el significado que damos a las sensaciones. Llegamos a este significado a través de la manera en que nuestro cerebro organiza la información que proviene de nuestros sentidos (Papalia y Wendkos, 2009)</p>	Actitud	Cognitivo (saber)	Conjunto de datos e información Matemática	C U E S T I O N A R I O
		Afectivo (emoción)	Valoración emocional hacia la Matemática	
		Conductual (conativo)	Actuación hacia la Matemática	
<p>CREENCIAS (X₂)</p> <p>Son construcciones mentales basadas en las experiencias previas que poseen las personas, las cuales determinan su construcción. Dichas experiencias pueden ser positivas o negativas y no generar creencias, o bien que su proceso de construcción sea erróneo y, por consiguiente, la creencia que se genere también lo sea (Pajares, 1992).</p>	Disciplina Matemática		Concepción de la naturaleza de la Matemática	I O N A R I O
		Naturaleza		
		Enseñanza	Modelo sobre la naturaleza de la enseñanza de la Matemática	
	Aprendizaje	Modelo del proceso de aprendizaje en la Matemática		
	Imagen Docente	Conocimiento y Didáctica		
			Presentación de los contenidos de la Matemática de manera apropiada	
			Integración del aprendizaje matemático con los objetivos curriculares	

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEM	INSTRUMENTO
RENDIMIENTO ACADÉMICO (Y)				
Expresión de capacidades y características psicológicas del estudiante desarrolladas y actualizadas a través del proceso enseñanza – aprendizaje que posibilita tener un nivel de funcionamiento y logros académicos a lo largo de un periodo, que se sintetiza en un calificativo final (cuantitativo en la mayoría de veces) que evalúa el nivel alcanzado (Chandwick, 1979).		Escala de calificación	18 – 20 (Aprendizaje destacado)	Actas y registros de notas
			14 – 17 (Aprendizaje logrado)	
			11 – 13 (Aprendizaje en proceso)	
			00 – 10 (Aprendizaje no logrado)	

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Población, muestra, unidad de análisis y unidad de observación

Población: Constituida por todos los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria; 371 estudiantes de la I.E. Juan XXIII, 65 estudiantes de la I.E. Divino Maestro y 274 estudiantes de la I.E. San Ramón – sede Chontapaccha; registrados en la nómina de matrícula del año escolar 2016.

Muestra: Es una muestra no probabilística, por conveniencia o intencionada. Este tipo de muestra, según Ander (1986), consiste en que el investigador escoge –intencionadamente y no al azar– algunas categorías que él considera típicas o representativas del fenómeno a estudiar (p.186). El estudio se fundamenta en este tipo de muestra, porque los directivos de las tres I.E. señalaron que los estudiantes de quinto grado –al momento de aplicar el cuestionario de encuesta– pueden dar respuestas claras, precisas y objetivas; además, de la facilidad de acceso a la información, calidad de la información recogida, optimización del tiempo en la aplicación del cuestionario de encuesta, minimización de costos, lo que permitió resultados más consistentes para la contrastación de la hipótesis. La muestra fue constituida por 28 estudiantes –sección J– de la I.E. Juan XXIII, 33 estudiantes –sección B– de la I.E. Divino Maestro y 31 estudiantes –sección E– de la I.E. San Ramón – sede Chontapaccha.

Unidad de análisis: Representada por cada uno de los estudiantes de quinto grado que respondieron al cuestionario de encuesta.

Unidad de observación: En términos de Sierra (1986), las unidades de observación son las realidades que se pretenden observar. En la investigación constituyen el objeto global de estudio y de ellas se obtienen los datos empíricos necesarios para contrastar las hipótesis con la realidad. Sin embargo, hay que tener en cuenta que, aun formando las unidades de observación las realidades globales estudiadas, en su realización práctica, la investigación científica no tiene

lugar mediante el examen de los seres o cosas en su conjunto, sino a través del análisis de características determinadas de estas realidades, o sea, de las variables (p.351). En el estudio, las unidades de observación lo conforman las variables, dimensiones e indicadores que aparecen en la matriz de operacionalización (ver tabla 8).

3.5 Métodos de investigación

3.5.1 Métodos generales

Hipotético – deductivo: Se planteó el problema de investigación que posteriormente permitió revisar las teorías de cada una de las variables vía el proceso de la inducción. Partiendo del marco teórico, se formularon las hipótesis y la operacionalización de las variables mediante el razonamiento deductivo. Bisquerra (1998), señala que a partir de los casos particulares se puede plantear un problema, el cual puede remitir a una teoría a través de un proceso de inducción. Partiendo del marco teórico se formula una hipótesis mediante un razonamiento deductivo que; luego, esta se intenta validar empíricamente (p.62).

Analítico – sintético: Consistió en descomponer el objeto de estudio en variables, dimensiones, indicadores e ítems, para arribar a las conclusiones objetivas. Valderrama (2015), menciona que el método analítico consiste en la descomposición de un todo en sus partes, con el fin de observar las relaciones, similitudes, diferencias, causas, naturaleza y efectos; y el método sintético es un proceso de razonamiento que tiende a construir un todo, a partir de los elementos distinguidos por el análisis manifestado en las conclusiones del estudio (p.98).

Comparativo: Proceso mediante el cual se relacionó las variables de investigación y se establecieron las semejanzas y diferencias de los datos obtenidos de cada grupo considerado en la muestra. Se hizo comparaciones entre los grupos de estudiantes que fueron seleccionados

bajo la clasificación de ciertas características. Valderrama (2015), afirma que consiste en el procedimiento de comparación sistemática de casos de análisis. Se aplica con fines de generalización empírica y para verificar las hipótesis (p.97).

3.5.2 Métodos particulares

Descriptivo: El estudio se orientó a describir un hecho o fenómeno en cuanto a sus características, cualidades o relaciones exactas entre sus variables, dimensiones e indicadores. Según Tamayo (1990), el método descriptivo está en segundo nivel del conocimiento científico. Los datos descriptivos son cuantitativos porque estudian muestras grandes de sujetos, o son cualitativos porque estudian más en profundidad un número reducido de casos (p.66).

Estadístico: De los datos recogidos en forma primaria, se trataron estadísticamente para contrastar cuantitativamente las hipótesis formuladas. Se usó un modelo econométrico que permitió establecer la relación de asociación correlacional entre las variables percepciones y creencias con el rendimiento académico. El cálculo del coeficiente lineal de Pearson (r) permitió analizar la fuerza de asociación entre las variables y el coeficiente de determinación (R^2) indica en qué medida una variable depende de la otra y la diferencia son explicadas por otras variables ajenas a la relación ($Y = f(x)$). Valderrama (2015), señala que el método estadístico trabaja a partir de datos numéricos, y obtiene resultados mediante determinadas reglas y operaciones (p.98). La aplicación de la estadística, está orientada por los siguientes pasos:

1. *Etapa inicial:* Se recolectó los datos referidos a la situación deseada a investigar.
2. *Tabulación y agrupamiento de datos:* Los datos se ordenaron, clasificaron y tabularon, es decir, se fijaron en tablas facilitando su lectura y manejo posterior.
3. *Medición de datos:* Se hizo la elaboración Matemática y la medición de los datos.

4. *Inferencia estadística*: Se deducen las leyes de inferencia que permiten predecir el comportamiento futuro de la muestra y población investigada

3.6 Tipo de investigación

Por su finalidad:

Investigación aplicada: Es una investigación aplicada porque está orientada a resolver un problema práctico del campo educativo, describiendo las teorías sobre cómo se conducen los estudiantes durante el proceso enseñanza – aprendizaje en el Área Curricular de Matemática. Se caracteriza por su bajo costo económico, periodo corto de duración, resultados que se pueden aplicar de manera inmediata para mejorar el rendimiento académico. Asimismo, algunos autores señalan otras características: Ander (1986), la investigación aplicada se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. La investigación aplicada busca el conocimiento para hacer, para actuar (modificar, mantener, reformar o cambiar algún aspecto de la realidad) (p.68). Best (1982), la investigación aplicada posee la mayoría de las características de la investigación fundamental, incluyendo es uso de técnicas de muestreo y las deducciones consiguientes acerca de la población estudiada. Su propósito es mejorar su producto o proceso: probar concepciones teóricas en situaciones problema reales. La mayor parte de la investigación pedagógica es aplicada, por ello intenta desarrollar generalizaciones acerca de los procesos de enseñanza – aprendizaje y de los materiales didácticos (p.29). Valderrama (2015), la investigación aplicada conocida como investigación práctica, empírica, activa o dinámica, y se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para poder generar beneficios y bienestar a la sociedad (p.39).

Por su profundidad y nivel de la investigación

Descriptiva: Permitió medir y describir las características de las variables percepciones y creencias, y rendimiento académico. Sobre este nivel de investigación, Best (1982), hace mención que la investigación descriptiva consiste en la mera recogida y tabulación de los datos, para interpretar el significado o importancia de los hechos, y así, combinar con la comparación o el contraste, la clasificación, el análisis y la interpretación de datos (p.91).

Correlacional: Permitió describir las relaciones no causales de las variables de investigación en un momento determinado. Hernández et al. (2007), afirman que los estudios correlacionales miden o evalúan cada variable presuntamente relacionada y analizan la correlación. Tales correlaciones deben expresarse en hipótesis sometidas a prueba (p. 145-146).

Por su alcance temporal es **transversal o transeccional**, porque permitió la recolección de los datos en un solo momento, en un tiempo único, durante el tercer trimestre del año escolar 2016. Hernández et al. (2010), señalan que este tipo de investigación, permite recolectar datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado y en forma simultánea (p.79).

Por su ámbito de estudio es una **investigación de campo**, los datos fueron recogidos en forma primaria, en un estado natural y directamente de la realidad.

3.7 Diseño de la investigación

El estudio corresponde a un diseño no experimental. Kerlinger (2002), señala que en la investigación no experimental no es posible manipular las variables o asignar aleatoriamente a los participantes o tratamientos (p. 504-505).

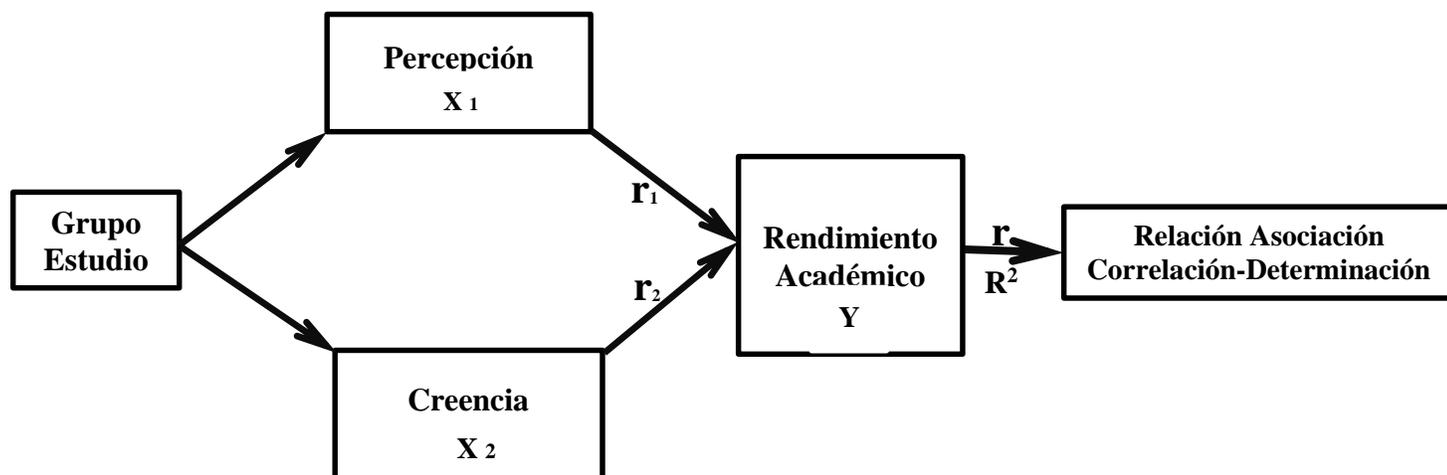


Figura 3. Modelo del diseño de investigación.

3.8 Técnicas e instrumentos de recopilación de información

Análisis documental: Esta técnica permitió realizar el análisis de los contenidos de las diversas fuentes documentales a través de rigurosas operaciones intelectuales, que permitió hacer uso de los diferentes métodos de investigación para extraer información secundaria. Al respecto, Ander (1986), dice que consiste en ponerse en contacto con esa parte de la realidad a investigar y actuar, a través de lo que otros vieron o estudiaron de ella. Los documentos son hechos o rastros de “algo” que ha pasado, como “testimonios” que proporcionan información, datos o cifras, constituyendo un tipo de material muy útil para la investigación social (p.213).

Fichas bibliográficas y de resumen: Instrumento que sirvió –durante el proceso de la investigación– para la revisión de la literatura de los aspectos más importantes del tema en estudio (análisis de relación y jerarquización de los documentos en físico y virtual). Velázquez & Rey (s/f), sostienen que el uso de este instrumento consiste en la aplicación de los principios del análisis clásico al estudio de documentos impresos y virtuales. Generalmente esta tarea suele concentrarse en libros, revistas, informes de investigación, tesis y estadísticas. El proceso del

análisis consta de las siguientes etapas: identificación y selección de la bibliografía, obtención, consulta y extracción (p.186).

Encuesta: Técnica usada para recopilar datos de juicio y valoración en términos descriptivos y de relación de las variables percepciones y creencias, basada en la interacción directa entre el investigador y el encuestado. Ortiz (2006), lo define como una técnica de investigación capaz de dar respuesta a problemas tanto en términos descriptivos como de relación de variables tras la recolección de información sistemática, según un diseño establecido en forma previa que asegure el rigor de la información obtenida (p.67).

Cuestionario de encuesta: Instrumento impreso que los estudiantes respondieron de manera voluntaria, sirvió para obtener información primaria y significativa. Por su forma, es un cuestionario pre-codificado, los enunciados fueron formulados para elegir alternativas de respuestas establecidas. Los enunciados son cerrados y categorizados por estimación, con escalamiento de tipo Likert: dentro del abanico de respuestas hay diversos grados de intensidad para un mismo ítem. Ortiz (2006), afirma que es un instrumento de recolección de datos compuesto por un conjunto de preguntas respecto de una o varias variables sujetas a medición (p.48).

Evaluación educativa: Técnica sistematizada de importancia para garantizar la calidad, innovación y pertinencia del aprovechamiento y rendimientos escolar de los estudiantes. Santos (1999), sostiene que la evaluación educativa es un fenómeno habitualmente circunscrito al aula, referido a los estudiantes y limitado al control de los conocimientos adquiridos a través de pruebas de diversos tipos (p.4). En el mismo contexto, en el DCN (2009), se indica que la evaluación del aprendizaje se realiza por criterios e indicadores. Los criterios constituyen las unidades de recojo de información y comunicación de resultados a los estudiantes y familias.

Los criterios de evaluación se originan en las competencias y actitudes de cada área curricular (p.476).

Actas y registros de notas: Documento oficial donde se registraron los promedios de las notas de cada trimestre, que sirvió para identificar el nivel de rendimiento académico de los estudiantes considerados en la muestra. En el DCN (2009), se describe que la valoración de los resultados se realiza por cada criterio de evaluación, utilizando la escala cuantitativa vigesimal (de 0 a 20). El estudiante, al final de cada periodo (bimestre o trimestre), obtiene un calificativo en cada criterio de evaluación. En el Área Curricular de Matemática son cuatro los criterios de evaluación: razonamiento y demostración, comunicación matemática, resolución de problemas y actitudes ante el área; en consecuencia, tiene cuatro calificativos, cuyo promedio es el calificativo en cada periodo.

3.9 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Una vez finalizado el proceso de recolección de datos, el procesamiento de la información se realizó en forma computarizada, utilizando las técnicas de la estadística descriptiva e inferencial, para llegar a un proceso de consistencia, recuento y resumen, que faciliten el análisis estadístico y así poder obtener resultados válidos que conduzcan a la contrastación de hipótesis y elaboración de conclusiones objetivas, en función del nivel de relación asociativa correlacional entre las variables estudiadas.

Se construyeron tablas que faciliten el análisis e interpretación de los datos, utilizando el software estadístico IBM SPSS Statistics, en su versión 21.0; y el software estadístico STATA, en su versión 14.0.

3.10 Validez y confiabilidad del cuestionario de encuesta

Una vez que teníamos claro el objeto de investigación y una aproximación a la definición de percepción y creencia, con sus dimensiones, indicadores e ítems; realizamos la búsqueda y recopilación de instrumentos de medidas usados en estudios previos, como los de Sarabia & Iriarte (2011), Vila & Callejo (s/f), Lara (2010), Gómez (2000), García (2011), etc. Por su carácter multidimensional con el que se identificó a las variables en estudio, se determinó la variable percepción con su dimensión de actitud estudiada desde tres indicadores: cognitivo (10 ítems), afectivo (10 ítems) y conductual (10 ítems). La variable creencias se agrupó en dos dimensiones, la primera, la disciplina matemática orientada por sus indicadores: naturaleza de la Matemática (10 ítems), enseñanza de la Matemática (10 ítems), y aprendizaje de la Matemática (10 ítems); y la segunda, la imagen docente orientada por su indicador de conocimiento y didáctica (10 ítems) (ver apéndice 02).

El cuestionario de encuesta usado en el desarrollo de la investigación se compone de 70 ítems con enunciados cerrados y categorizados por estimación, con escalamiento de tipo Likert, cada enunciado presenta 05 alternativas de respuesta. En cada indicador existen 10 ítems y cada ítem tiene una bipolaridad positiva y negativa (ver apéndice 02).

Siguiendo a Morales (2006), para la selección y redacción de los ítems, se consideró los siguientes criterios: *Relevancia*, para ello los enunciados están claramente relacionados con el objeto de estudio; *Claridad* en su formulación, lo que supone que sean fácilmente comprensibles, no se utilizó dobles negaciones y no se incluyeron en un mismo ítem más de una opinión; *Discriminación*, es decir no se formuló ítems con los que todos los encuestados están de acuerdo o en desacuerdo y *Bipolaridad*, es decir, que las afirmaciones están formuladas tanto en forma positiva como negativa.

Tabla 9. Bipolaridad de los ítems.

Indicador	N° de ítem y bipolaridad	
	Positiva	Negativa
Cognitivo	2, 6, 11, 31, 36, 41,	16, 21, 26, 46
Afectivo	54, 57, 60, 63, 68,	42, 48, 51, 66, 70
Conductual	3, 7, 9, 18, 23, 29, 44	13, 33, 38
Naturaleza la Matemática	1, 15, 25, 40	5, 10, 20, 30, 35, 45
Enseñanza de la Matemática	28, 37, 43, 55	12, 17, 22, 32, 49, 52
Aprendizaje de la Matemática	27, 47, 53, 59, 62, 67, 69	50, 56, 65,
Conocimiento y didáctica	4, 8, 19, 34, 58, 61,	14, 24, 39, 64

Fuente: Elaboración propia. (ver apéndice 02).

La bipolaridad de los 70 ítems, se fundamenta en los siete indicadores con enunciados a favor o en contra, expresando ideas positivas o negativas (agrado/desagrado, gusto/disgusto). Las percepciones y las creencias constituyen una aproximación o alejamiento; un sentimiento favorable o desfavorable, que involucran pensamientos, evaluaciones, valoraciones y disposiciones a la acción que forman parte de la personalidad del estudiante. Los ítems de bipolaridad positiva tienen puntajes en la escala de 5 puntos “en total acuerdo” hasta 1 punto “totalmente en desacuerdo” y los ítems de bipolaridad negativa tienen puntajes en la escala de 1 punto “en total acuerdo” hasta 5 puntos “totalmente en desacuerdo” (ver apéndice 02 y 03).

La validez del cuestionario de encuesta sobre las percepciones y creencias del proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática, se realizó atendiendo a su constructo y a su contenido. La validez de constructo se realizó mediante un proceso deductivo a partir de la revisión de la literatura expuesta en el marco teórico. En cuanto a la validez de contenido, lo realizaron tres docentes expertos y conocedores acerca de Metodología de la Investigación, Didáctica de la Matemática y Psicología Educativa (ver apéndice 05).

Para dar confiabilidad, estabilidad y consistencia interna al instrumento de investigación, se aplicó el cuestionario de encuesta a una muestra de prueba piloto conformada por 15

estudiantes de las tres I.E. que representó el 16,3% de la muestra de investigación. La forma de medir objetivamente los datos recogidos en la prueba piloto fue a través del estadístico del coeficiente Alfa de Crombach, mediante el software estadístico IBM SPSS Statistics, en su versión 21.0.

Tabla 10. Estadísticos de fiabilidad.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los ítems tipificados	Número de ítems
0,916	0,917	70

En la tabla 10, se observa que la fiabilidad de consistencia lógica interna del cuestionario de encuesta, es útil para ser aplicado a los estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria, y medido bajo la escala de Likert. De acuerdo con Kerlinger (2002) que establece 0,70 como límite entre la fiabilidad aceptable y la no aceptable (p.591), y De Vellis (1991), considera que los coeficientes de 0,80 a 0,87 caen en el rango de “muy buenos”; nuestros resultados estadísticos relativos a la consistencia interna y fiabilidad del cuestionario de encuesta permiten afirmar que ésta reúne las propiedades métricas – con $\alpha > 0,9$ – y pueden considerarse como excelente.

Por último, de las observaciones y correcciones realizadas por los expertos y de las deficiencias encontradas en la prueba piloto, se reformularon algunos ítems en su forma semántica y sintáctica. Los estudiantes que participaron en la prueba piloto, no participaron en la aplicación del cuestionario de encuesta final. La aplicación del cuestionario de encuesta estuvo a cargo del investigador y se aplicó en horarios que no interfieren en las clases de los estudiantes, se utilizó la hora asignada a Tutoría (por indicación de los directivos). El tiempo de duración aproximada para responder a los 70 ítems fue de 45 minutos.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Lo cierto es que uno no es capaz de ver todas las consecuencias del método utilizado para analizar un determinado cuerpo de datos hasta pasado un cierto tiempo. No obstante, el método se halla ya presente.

J. Pitt – Rivers

La presente investigación corresponde por su finalidad a una investigación aplicada y por su profundidad y nivel a un estudio descriptivo – correlacional, de corte transversal o transeccional, con diseño no experimental; que consistió en analizar las percepciones y creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática, con el propósito de establecer el nivel de relación con el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Secundaria de tres Instituciones Educativas Públicas del distrito de Cajamarca, año 2016.

Los resultados obtenidos en el estudio permitieron evidenciar que existe un nivel de correlación positiva media, entre las variables percepciones y creencias con el rendimiento académico. El nivel de rendimiento académico de los estudiantes de la muestra se ubica en el ítem de aprendizaje en proceso.

4.1 Resultados de los datos preliminares del cuestionario de encuesta

Tabla 11. Datos generales del cuestionario.

Sección		Sexo		Edad (años)				N° veces desaprobado en Matemática			
		M	F	15	16	17	18	Cero	Una	Dos	Tres
Juan XXIII	J	--	28	03	10	15	00	11	08	04	05
TOTAL		28		28				28			
Divino Maestro	B	16	17	02	18	12	01	23	03	05	02
TOTAL		33		33				33			
San Ramón	E	31	--	05	21	05	00	24	04	02	01
TOTAL		31		31				31			

Fuente: Datos obtenidos del cuestionario de encuesta.

Análisis

En la I.E. Juan XXIII se aplicó el cuestionario de encuesta a 28 estudiantes mujeres, de las cuales, 03 estudiantes tienen 15 años, 10 estudiantes tienen 16 años y 15 estudiantes tienen 17 años de edad. Sobre el número de veces que desaprobaron en el Área Curricular de Matemática en Educación Secundaria, encontramos que, 11 estudiantes no reprobaron la asignatura durante los cinco años, 08 estudiantes han desaprobado una vez, 04 estudiantes han desaprobado dos veces y 05 estudiantes desaprobaron tres veces.

En la I.E. Divino Maestro se aplicó el cuestionario de encuesta a 33 estudiantes: 16 varones y 17 mujeres, de los cuales, 02 estudiantes tienen 15 años, 18 estudiantes tienen 16 años, 12 estudiantes tienen 17 años y 01 estudiante tiene 18 años de edad. Del número de veces que desaprobaron en el Área Curricular de Matemática en Educación Secundaria, manifestaron que, 23 estudiantes no reprobaron durante los cinco años, 03 estudiantes han desaprobado una vez, 05 estudiantes han desaprobado dos veces y 02 estudiantes han desaprobado tres veces.

En la I.E. San Ramón se aplicó el cuestionario de encuesta a 31 estudiantes varones, de ellos, 05 estudiantes tienen 15 años, 21 estudiantes tienen 16 años y 05 estudiantes tienen 17 años de edad. Respecto al número de veces que desaprobaron en el Área Curricular de Matemática en Educación Secundaria, afirmaron que, 24 estudiantes no reprobaron durante los cinco años, 04 estudiantes han desaprobado una vez, 02 estudiantes han desaprobado dos veces y 01 estudiante han desaprobado tres veces.

Según el DCN (2009), en el nivel de Educación Secundaria se atiende a los púberes y adolescentes, cuyas edades oscilan entre 11 y 17 años aproximadamente (p.313). En la tabla 11, se sintetizan los datos generales obtenidos de la aplicación del cuestionario de encuesta, evidenciando que las edades de 91 estudiantes oscilan entre 15 y 17 años, a excepción de un estudiante que tiene 18 años. De los datos obtenidos en el proceso de investigación, se concluye que, las edades de los estudiantes de quinto grado están en el rango establecido en las normas de la educación peruana.

Respecto al número de veces que desaprobaron los estudiantes en el Área Curricular de Matemática durante los cinco años de Educación Secundaria, se aprecia en la misma tabla que, 58 estudiantes han desaprobado cero veces, y de los 34 restantes: 15 han desaprobado una vez, 11 han desaprobado dos veces y 8 estudiantes han desaprobado tres veces. Los estudiantes que reprobados tuvieron la opción de ser, según el DCN (2009), vinculados a la promoción y repitencia, así como a los programas de recuperación pedagógica o evaluación de recuperación, establecidos en la normatividad respectiva y fijadas en la escala de calificación de los aprendizajes en la EBR (p.53).

4.2 Resultados sobre el rendimiento académico

Tabla 12. Promedios finales de Matemática de los estudiantes encuestados.

N° Orden	PROMEDIOS		
	JUAN XXIII	DIVINO MAESTRO	SAN RAMÓN
01	11	13	11
02	11	10	15
03	11	11	14
04	11	15	13
05	11	11	12
06	11	12	16
07	11	12	19
08	12	11	16
09	12	12	15
10	11	12	13
11	11	16	12
12	11	14	12
13	11	12	15
14	11	17	13
15	11	11	12
16	12	11	19
17	11	19	12
18	11	14	16
19	12	16	16
20	13	14	19
21	11	12	16
22	11	12	19
23	11	13	14
24	11	14	20
25	11	12	13
26	11	11	16
27	11	17	20
28	11	17	15
29	-	11	16
30	-	11	17
31	-	15	11
32	-	11	-
33	-	14	-

Fuente: Acta consolidada de evaluación integral del nivel de Educación Secundaria EBR – 2016.

Análisis

Los promedios finales obtenidos en el Área Curricular de Matemática por los estudiantes encuestados, sistematizados en la tabla 12, dependen de múltiples factores. El promedio o rendimiento académico, en la afirmación de Erazo (2012), “no es un producto que sólo se centra en el estudiante o el docente o en su interacción, es el resultado de múltiples variables de tipo

personal y social” (p.170). Asimismo, Castejón (2014), dice que el rendimiento académico está relacionado por diversos factores condicionantes en el proceso enseñanza – aprendizaje, como el factor estudiante (psicofisiológicos, semipermanentes, nivel de desarrollo, inicio de escolarización); el factor de contexto formal (currículum, docente, métodos de enseñanza, grupo – clase, escuela, sistema educativo); y el factor de contexto no formal (familiares y del hogar, sociales, culturales).

La media aritmética de los promedios de los estudiantes de la I.E. Juan XXIII es 11,21; de la I.E. Divino Maestro es 13,12 y de la I.E. San Ramón es 15,07. La media aritmética de los promedios de las tres I.E. es 13,13 puntos; significa que, según la escala de calificación de los aprendizajes los estudiantes en el Área Curricular de Matemática en el sistema vigesimal, señalada en las tablas 6 y 8, se ubican en el ítem de “aprendizaje en proceso”. De los promedios obtenidos en las actas consolidadas de evaluación, se afirma que los estudiantes de quinto grado son promovidos de manera homogénea, a excepción de un estudiante desaprobado durante los tres trimestres; y se justifica en el DCN (2009), en los siguientes términos: “Muchas veces se evalúa de manera homogénea a los estudiantes, no se prevé que cada uno va avanzando según su ritmo, estilo y sus formas particulares de aprender” (p.52).

Los resultados del estudio se comparan con el Trabajo de Investigación de Ramón & Plasencia (2010, p.84), cuando concluyen que los estudiantes de la muestra tienen un promedio de 12,09 en habilidad en razonamiento matemático y 14,12 en actitud frente a la Matemática, significando un nivel de asociación muy baja con el rendimiento académico en Matemática.

Por último, Canales (2014), sostiene que los estudiantes con un rendimiento académico alto son los que tienen una perspectiva más dinámica de la Matemática, las principales diferencias significativas entre nivel alto y medio radican en la confianza y la competencia personal en Matemática, los de rendimiento académico bajo demuestran menos gusto por la

Matemática. Respecto al género, se vislumbran diferencias significativas; los varones manifiestan más creencias positivas; como un valor de mayor confianza y de valoración por la matemática, las mujeres destacan por la confianza en su competencia personal.

4.3 Resultados del nivel de determinación y correlación entre los indicadores de estudio por cada Institución Educativa Pública

Institución Educativa Pública “Juan XXIII”

Tabla 13. Coeficientes de determinación y correlación.

Variable	Dimensión	Indicador	R ²	R
Percepciones	Actitud	Cognitivo	60,15	0,776
		Conductual	30,25	0,550
		Afectivo	54,70	0,739
Creencias	Disciplina Matemática	Naturaleza de la Matemática	19,86	0,446
		Enseñanza de la Matemática	16,91	0,411
		Aprendizaje de la Matemática	22,21	0,471
	Imagen docente	Conocimiento y didáctica	38,54	0,621

Fuente: Apéndice 04. Tablas de tratamiento estadístico.

Análisis

En la tabla 13, se observa que el 60,15% de la variación del rendimiento académico es explicado por la variación del indicador actitudinal cognitivo (saber) y el 39,85% significa que el rendimiento académico depende o es explicado por otras variables ajenas al factor cognitivo que intervienen en el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática; y respecto al coeficiente de correlación lineal de Pearson, es evidente que $r = 0,776$ es la fuerza de asociación entre lo cognitivo y el rendimiento académico; es decir, existe una correlación positiva considerable; siguen en orden de importancia, el indicador afectivo con un coeficiente de determinación $R^2 = 54,70\%$ y con un coeficiente de correlación positiva considerable $r = 0,739$,

y el indicador conocimiento y didáctica con un coeficiente de determinación $R^2 = 38,54\%$ y con un coeficiente de correlación positiva media $r = 0,621$.

Existen ítems del indicador cognitivo que individualmente son significativos: el ítem N° 16 “Nunca tengo dificultades en resolver ejercicios o problemas de Matemática”, significa que, si el estudiante cambia su valorización en una unidad, el promedio cambia en 0,39; el ítem N° 21 “En Matemática me conformo sólo con aprobar”, significa que, si la valorización cambia en una unidad, el promedio de los estudiantes cambiaría en 0,38; el ítem N° 26 “No estudio Matemática porque son difíciles y por más que estudie no entiendo”, significa que, si la calificación cambia en una unidad, el promedio de los estudiantes cambia en 0,27; el ítem N° 41 “Además de mis clases en aula, puedo estudiar Matemática más difícil”, significa que un cambio unitario en la valorización cognitiva, hará cambiar el promedio de los estudiantes en 0,21; y el ítem N° 46 “A pesar de que estudio, la Matemática me parece una ciencia difícil”, significa que, ante el cambio en una unidad en la valorización cognitiva, el promedio cambia en 0,25 (ver tabla 20).

Respecto al indicador afectivo, el ítem N° 60 “Siempre me gusta hacer en primer lugar mis tareas de Matemática”, significa que, al cambiar en una unidad la valorización de la respuesta de los estudiantes, produce un cambio en el promedio de 0,44; el ítem N° 63 “Me gusta resolver ejercicios y problemas de Matemática en grupo o equipo”, significa que, ante el cambio en una unidad en la valorización afectiva, el promedio cambia en 0,28 (ver tabla 21).

Por último, en el indicador de conocimiento y didáctica, el ítem N° 39 “Mi docente de matemáticas hace difícil la asignatura”, significa que, si la valorización cambia en una unidad, el promedio de los estudiantes cambia en 0,38 (ver tabla 26).

En resumen, en la I.E. Juan XXIII, el indicador cognitivo de la dimensión actitud, presenta el mayor grado de determinación y asociación, lo que significa, que las variables consideradas

en este indicador explican el rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática de las estudiantes de dicha I.E. Sigue en importancia el indicador afectivo, también de la dimensión actitud y el indicador de conocimiento y didáctica de la dimensión imagen docente. Este primer cuadro podría interpretarse que lo cognitivo y lo afectivo, de la dimensión actitud es lo más importante en la determinación del rendimiento académico de las estudiantes de quinto grado.

Institución Educativa Pública Parroquial “Divino Maestro”

Tabla 14. Coeficientes de determinación y correlación.

Variable	Dimensión	Indicador	R ²	r
Percepciones	Actitud	Cognitivo	36,56	0,605
		Conductual	44,33	0,666
		Afectivo	30,60	0,553
Creencias	Disciplina Matemática	Naturaleza de la Matemática	12,91	0,359
		Enseñanza de la Matemática	52,20	0,722
		Aprendizaje de la Matemática	20,50	0,453
	Imagen docente	Conocimiento y didáctica	37,12	0,609

Fuente: Apéndice 04. Tablas de tratamiento estadístico.

Análisis

En la tabla 14, se observa que el 52,20% de la variación del rendimiento académico es explicado por la variación del indicador enseñanza de la Matemática y el 47,80% significa que el rendimiento académico es explicado por otras variables ajenas a este indicador; y en relación al coeficiente de correlación lineal de Pearson, se observa que $r = 0,722$ es la fuerza de asociación entre la enseñanza de la Matemática y el rendimiento académico; es decir, existe una correlación positiva considerable; siguen en orden de importancia, el indicador conductual con un coeficiente de determinación $R^2 = 44,33\%$ y con un coeficiente de correlación positiva considerable $r = 0,666$; y el indicador cognitivo con un coeficiente de determinación $R^2 = 36,56\%$ y con un coeficiente de correlación positiva media $r = 0,605$.

Hay un ítem en el indicador enseñanza de la Matemática y un ítem en el indicador conductual, que individualmente es significativo. El ítem N° 17 “En las clases de matemáticas siempre me enseñan en forma tradicional”, significa que, si el estudiante cambia su valoración en una unidad, el promedio cambia en 1,34 (ver tabla 31); y el ítem N° 18 “Disfruto de los ejercicios y problemas que me asignan como tarea en la clase de matemáticas”, significa que, ante el cambio en una unidad en la valoración conductual, el promedio cambia en 1,33 (ver tabla 29).

En resumen, en la I.E. Divino Maestro, se observa que son otros los indicadores que mayor determinación y asociación tienen, en comparación de la I.E. Juan XXIII, en primer lugar, encontramos al indicador enseñanza de la Matemática, que pertenece a la dimensión disciplina Matemática, significa que el rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática de los estudiantes de esta I.E. son determinados por las preguntas de este indicador, y los dos siguientes indicadores relevantes son el conductual y el cognitivo, ambos pertenecen a la dimensión actitud. Significa que los factores que más nos deben interesar para esta I.E. son principalmente estos tres indicadores. De hecho, estos resultados nos muestran que los indicadores que determinan el rendimiento académico de los estudiantes son distintos para cada I.E.

Institución Educativa Pública “San Ramón”

Tabla 15. Coeficientes de determinación y correlación.

Variable	Dimensión	Indicador	R²	r
Percepciones	Actitud	Cognitivo	26,65	0,516
		Conductual	11,36	0,337
		Afectivo	20,35	0,451
Creencias	Disciplina Matemática	Naturaleza de la Matemática	11,98	0,346
		Enseñanza de la Matemática	48,88	0,699
		Aprendizaje de la Matemática	20,73	0,455
	Imagen docente	Conocimiento y didáctica	22,93	0,479

Fuente: Apéndice 04. Tablas de tratamiento estadístico.

Análisis

En la tabla 15, se observa que el 48,88% de la variación del rendimiento académico es explicado por la variación del indicador enseñanza de la Matemática y el 51,12% significa que el rendimiento académico es explicado por otras variables ajenas a este indicador. Sobre el coeficiente de correlación lineal de Pearson, es evidente que $r = 0,699$ es la fuerza de asociación entre el indicador enseñanza de la Matemática y la variable de rendimiento académico; es decir, existe una correlación positiva considerable; le sigue en orden de importancia, el indicador cognitivo con un coeficiente de determinación $R^2 = 26,65\%$ y con un coeficiente de correlación positiva media $r = 0,516$, y el indicador conocimiento y didáctica con un coeficiente de determinación $R^2 = 22,93\%$ y con un coeficiente de correlación positiva media $r = 0,479$.

En consecuencia, la I.E. San Ramón, se observa que el indicador con mayor determinación y asociación es el de enseñanza de la Matemática, de la dimensión disciplina Matemática, significa que las preguntas consideradas en este indicador – en su mayoría – influyen en el rendimiento académico de la Matemática; le sigue el indicador cognitivo de dimensión actitud y el indicador conocimiento y didáctica de la dimensión imagen docente. Los demás coeficientes de determinación son más bajos, lo que quiere decir que en el caso de la I.E. San Ramón existen otros factores diferentes a los incluidos que determinan y se asocian al rendimiento académico del Área Curricular de Matemática.

4.4 Resultados totales del nivel de determinación y correlación de los indicadores con la variable rendimiento académico en cada Institución Educativa Pública

Tabla 16. Coeficientes de determinación y correlación de los indicadores por cada I.E.P.

I.E.	Variable	Dimensión	Indicador	R ²	r	
Juan XXIII	Percepciones	Actitud	Cognitivo	60,15	0,776	
			Conductual	30,25	0,550	
			Afectivo	54,70	0,739	
	Creencias	Disciplina Matemática	Naturaleza de la Matemática	19,86	0,446	
			Enseñanza de la Matemática	16,91	0,411	
			Aprendizaje de la Matemática	22,21	0,471	
			Imagen docente	Conocimiento y didáctica	38,54	0,621
	Divino Maestro	Percepciones	Actitud	Cognitivo	36,56	0,605
				Conductual	44,33	0,666
Afectivo				30,60	0,553	
Creencias		Disciplina Matemática	Naturaleza de la Matemática	12,91	0,359	
			Enseñanza de la Matemática	52,20	0,722	
			Aprendizaje de la Matemática	20,50	0,453	
			Imagen docente	Conocimiento y didáctica	37,12	0,609
San Ramón		Percepciones	Actitud	Cognitivo	26,65	0,516
				Conductual	11,36	0,337
	Afectivo			20,35	0,451	
	Creencias	Disciplina Matemática	Naturaleza de la Matemática	11,98	0,346	
			Enseñanza de la Matemática	48,88	0,699	
			Aprendizaje de la Matemática	20,73	0,455	
			Imagen docente	Conocimiento y didáctica	22,93	0,479

Fuente: Apéndice 04. Tablas de tratamiento estadístico.

Análisis y discusión

En el indicador cognitivo (lo que piensa el estudiante), se analizó el valor que los estudiantes atribuyen a la Matemática durante su proceso enseñanza – aprendizaje. Las creencias sobre la naturaleza, la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática; referidas a la visión de utilidad, habilidad, aplicabilidad e importancia de esta materia; la percepción de la misma como materia abstracta, mecánica, memorística y la visión sobre su aprendizaje. Creencias acerca de uno mismo como aprendiz de la Matemática: relativas al nivel de confianza y seguridad en sí mismos; las expectativas de logro, deseo de dominio, valoración social que reportan, y las

atribuciones relacionadas con el esfuerzo de los estudiantes. Los resultados muestran que dos I.E. priorizan a este indicador como un fuerte determinante del rendimiento académico; en la I.E. Juan XXIII con un coeficiente de correlación positiva considerable de $r = 0,776$ y la I.E. Divino Maestro que tiene un coeficiente de correlación positiva media con $r = 0,605$. Teóricamente, sobre el indicador cognitivo, se establece en la Teoría Antropológica en Didáctica de la Matemática de Chevallard (1992) que, el constructo cognitivo es el de relación personal con el objeto que agrupa todas las restantes nociones propuestas desde la psicología (concepción, intuición, esquema, representación interna, etc.), y en la Teoría de la Ingeniería Didáctica en Educación Matemática de Artigue (1995), el factor cognitivo asocia las características cognitivas del estudiante al cual se dirige la enseñanza.

En el indicador afectivo (lo que siente el estudiante), se analizó las reacciones emocionales hacia las matemáticas y su aprendizaje, que abarca variables como el agrado, desagrado, perseverancia, satisfacción, curiosidad, seguridad, temor, rechazo hacia la disciplina por falta de interés y evaluaciones positivas o negativas. Los estudiantes de dos I.E. mostraron altos índices de emoción y motivación en los procesos de enseñanza – aprendizaje de la Matemática; en la I.E. Juan XXIII, se obtuvo un coeficiente de correlación positiva considerable con $r = 0,739$ y en la I.E. Divino Maestro, se tiene un coeficiente correlación positiva media con $r = 0,553$. De los resultados, se establece que el componente afectivo determina el rendimiento académico; considerando que los factores que configuran el dominio afectivo son: creencias, emociones y actitudes, y sus interrelaciones; que tienen una fuerte repercusión sobre los procesos de enseñanza – aprendizaje. De acuerdo con Gómez (1998), el fracaso escolar en la Matemática, depende fuertemente, del rol que juegan los aspectos afectivos durante estos procesos (p.171).

En dos I.E., el indicador enseñanza de la Matemática tiene un coeficiente de correlación positiva considerable con la variable rendimiento académico. En la I.E. Divino Maestro existe un $r = 0,722$ y en la I.E. San Ramón existe un $r = 0,699$. Enseñar la Matemática, tiene tres fines importantes: a) por su carácter formativo de las matemáticas; b) por su utilidad práctica del conocimiento matemático; y c) por su utilización sistemática de las matemáticas para el resto de las disciplinas (Castro, 2001, p.123). Asimismo, Godino (2003 a), señala que es necesario identificar las dificultades que los estudiantes tienen en el estudio de la Matemática y reflexionar sobre los tipos de objetos que se ponen en juego en la actividad Matemática y las relaciones que se establecen entre los mismos, como: a) problemas y situaciones (cuestiones, ejercicios, etc.); b) lenguaje (términos, expresiones, gráficos, etc.); c) acciones (técnicas, algoritmos, etc.); d) conceptos (definiciones o reglas de uso); e) propiedades de los conceptos y acciones; f) argumentaciones (inductivas, deductivas, etc.). También, atribuye los procesos que se articulan en la actividad de enseñanza – aprendizaje: a) resolución de problemas (que implica exploración de posibles soluciones, modelización de la realidad, desarrollo de estrategias y aplicación de técnicas); b) representación (uso de recursos verbales, simbólicos y gráficos, traducción y conversión entre los mismos); c) comunicación (diálogo y discusión entre compañeros y el docente); d) justificación (con distintos tipos de argumentaciones inductivas, deductivas, etc.); e) conexión (establecimiento de relaciones entre distintos objetos matemáticos); y f) institucionalización (fijación de reglas y convenios en el grupo de estudiantes, de acuerdo con el docente).

Teóricamente, sobre el indicador enseñanza de la Matemática, se establece en la Teoría Antropológica en Didáctica de la Matemática de Chevallard (1992) que, la enseñanza de la Matemática se relaciona mediante los conceptos, las proposiciones y las demostraciones matemáticas que justifican y explican las técnicas de enseñanza de la Matemática, y en la Teoría

de la Ingeniería Didáctica en Educación Matemática de Artigue (1995), la enseñanza de la Matemática se asocia con los procesos de enseñanza de la Matemática y los resultados (rendimiento académico); fundamentalmente en las relaciones entre la investigación y la acción en el sistema de enseñanza, y el papel que conviene hacerle tomar a las “realizaciones didácticas” en clase, dentro de las metodologías de enseñanza.

Del conocimiento y la didáctica del docente del Área Curricular de Matemática, lo que percibe y cree el estudiante, están fuertemente marcados en dos I.E., por un coeficiente de correlación positiva media. El nivel de correlación del indicador conocimiento y didáctica con el rendimiento académico es, en la I.E. Juan XXIII con $r = 0,621$ y en la I.E. Divino Maestro con $r = 0,609$. Al respecto, Pajares (1992), señala que: a) las creencias que poseen los docentes influyen en su percepción y juicio del estudiante, tales creencias afectan a lo que dicen y hacen en clase; b) las creencias juegan un papel en cómo los docentes aprenden a enseñar, en cómo interpretan la nueva información acerca de la enseñanza y el aprendizaje y cómo esta información es trasladada hacia las prácticas de clase; y c) identificar y comprender las creencias de los docentes y, por ende, de los que estudian para serlo, es fundamental para la mejora de la práctica de la enseñanza y los programas de formación inicial de los docentes. Teóricamente, sobre el indicador conocimiento y didáctica, se afirma en la Teoría Antropológica en Didáctica de la Matemática de Chevallard (1992) que, el conocimiento y la didáctica están centrados en la dimensión institucional del conocimiento matemático. Las nociones de praxeología y la relación institucional al objeto se proponen como los instrumentos para describir la actividad Matemática (procesos de enseñanza - aprendizaje) y los objetos institucionales emergentes de tal actividad, y en la Teoría de la Ingeniería Didáctica en Educación Matemática de Artigue (1995), el conocimiento y la didáctica están determinados por la dimensión didáctica asociada a las características del funcionamiento del sistema de enseñanza y en el plano didáctico, la

fuerza de la enseñanza se basa en algoritmos, el status inframatemático del cuadro gráfico en la enseñanza, y la resolución de problemas matemáticos.

De los antecedentes y de las teorías revisadas sobre los 70 ítems establecidos en el cuestionario de encuesta, estructurados en 7 indicadores sobre las variables percepciones y creencias que determinan el rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática, se describe los fundamentos de los ítems basados en los aportes de los diferentes autores:

Los ítems de los tres indicadores actitudinales (cognitivo, conductual y afectivo), se afirma teóricamente en los estudios realizados por: Hart (1989) citado por Gómez (2000), “la actitud es entendida como la predisposición evaluativa (positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento. Consta de tres componentes: una cognitiva que se manifiesta en las creencias subyacentes a dicha actitud, una componente afectiva que se manifiesta en los sentimientos de aceptación o de rechazo de la tarea o de la materia y una componente intencional o de tendencia a un cierto tipo de comportamiento”; Martínez (2014), “el sistema de creencias matemáticas se estructura tomando en cuenta visiones, emociones, concepciones, actitudes, valores e ideologías que el sujeto tiene sobre la naturaleza de la disciplina, los objetivos que se persiguen, los modelos de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación, y sobre las estrategias y recursos empleados durante el desarrollo de procesos cognitivos”.

Respecto a las percepciones y creencias que tienen los estudiantes sobre la naturaleza de la Matemática, señalados en los ítems N° 01, 05, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 y 45; Garbin (2007), sostiene que “no todos los estudiantes tienen el mismo constructo sobre la Matemática: pueden verla como una ciencia de estructuras y sistemas formales; una ciencia de demostraciones exactas; un instrumento para otras áreas; una estática colección de hechos, de métodos y reglas. Dependiendo de la concepción que tenga el estudiante, podrá ser ésta origen de inconsistencias”.

Para una adecuada actividad de enseñanza de la Matemática, en relación a los ítems N° 12, 17, 22, 28, 32, 43, 49, 52 y 55, Planas et al. (2015), dice que “los docentes del Área de Matemática deben desarrollar cierta sofisticación y dominio de los contenidos matemáticos que les permita diseñar, seleccionar, organizar, estructurar y poner en práctica las actividades de enseñanza. Deben ser capaces de analizar las diversas maneras como los estudiantes construyen su propio conocimiento matemático, interpretar y evaluar las diferentes formas de construcción”. Godino et al., (2003 a), señala “la enseñanza eficaz de la Matemática requiere comprender lo que los estudiantes conocen y necesitan aprender y, en consecuencia, se les desafía y apoya para que aprendan bien los nuevos conocimientos matemáticos”. (p.64). Por su parte, Sánchez (2013, p.89), afirma que “los docentes son transmisores de actitudes favorables hacia la Matemática, cuanto más favorables son las percepciones y las creencias, mejores son los niveles de rendimiento académico. Es necesario incorporar a los programas de formación de los maestros contenidos y actividades orientadas a fomentar el desarrollo de las actitudes positivas hacia la Matemática”.

Los estudiantes aprenden la Matemática por medio de las experiencias y conocimientos que les proporcionan los docentes. Los ítems N° 27, 47, 50, 53, 56, 59, 62, 65 y 67; tienen sustento teórico en las afirmaciones de: Mancera (2000), “las matemáticas no se aprenden por repetición, sino por la realización de la actividad Matemática, la cual se caracteriza por una indagación constante, el replanteamiento de lo elaborado, la búsqueda de una comprensión más profunda de los contenidos y la realización de esfuerzos para interactuar constantemente con los contenidos matemáticos” (p. 57); Gómez (2000), “la creencia de uno mismo como aprendiz de matemáticas, está relacionada a la estructura de autoconcepto a partir de su actitud, su perspectiva del mundo matemático y su identidad social. El autoconcepto en relación a las matemáticas está formado por conocimientos subjetivos (creencias, cogniciones), las emociones

y las intenciones de acción acerca de uno mismo relativas a la Matemática”; otros autores citados por Saravia & Iriarte (2011), “las relaciones entre las creencias y el aprendizaje son circulares; por una parte, las experiencias de aprendizaje del estudiante tienen consecuencias en las creencias que desarrolla sobre la disciplina y, por otra, el sistema de creencias sobre la materia condiciona en gran medida cómo el estudiante utiliza el conocimiento y las habilidades matemáticas que posee”.

El conocimiento y la didáctica del docente de Matemática, desde la percepción del estudiante, es adecuada cuando el estudiante otorga significado a lo que aprende, siendo consciente de su propio aprendizaje; organizando las actividades hacia la búsqueda de respuestas a determinadas interrogantes. Los ítems N° 04, 08, 14, 19, 24, 39, 58, 61 y 64 se asocian a las ideas de: Bishop (1988), “lo que de verdad necesita un docente no es un texto, sino actividades y recursos que contribuyan al desarrollo de los estudiantes. Lo que de verdad necesita el estudiante no es un texto, sino un entorno de aprendizaje apasionante, cálido, comprensivo e intelectualmente estimulado” (p. 29); Maturana et al. (2009), “las representaciones mentales de los maestros (creencias, opiniones, valores, actitudes, etc.) son constructos difíciles de delimitar, ya que poseen perfiles cognitivos, actitudinales y simbólicos-afectivos que han sido estudiados por la psicología (análisis de su génesis) y por la pedagogía (implicaciones para la práctica educativa); López (1999) citado por Maturana et al. (2009), “los docentes poseen un sistema de creencias, y en estrecha conexión, un sistema de conocimientos profesionales, que utilizan no sólo para interpretar la realidad educativa, sino también para intervenir en ella. Existe una red de concepciones, creencias, expectativas, actitudes y valores que capacitan a los docentes para desarrollar las tareas propias de su profesión”.

Por último, los ítems N° 34, 37 y 69, según García (2011), indica que el uso de las TICs en el proceso enseñanza – aprendizaje de Matemática pone en relieve ciertos atributos y

ventajas, sustituyendo el trabajo con lápiz y papel; unidos al gusto y confianza de los estudiantes, contribuye al desarrollo de las actitudes matemáticas: espíritu crítico, perseverancia, precisión y rigor, autonomía, flexibilidad de pensamiento, sistematización y creatividad. Las TICs tienen efectos en las componentes cognitiva, afectiva y comportamental; destacando su mayor potencialidad para mejorar las componentes afectiva y comportamental, al lograr que los estudiantes manifestaran mayor gusto, agrado, interés e implicación en la actividad Matemática durante las clases en aula.

En las tres I.E.P. existen comportamientos distintos a la hora de encontrar los factores que determinan el rendimiento académico de los estudiantes en el Área Curricular de Matemática. En la I.E. Juan XXIII es relevante la dimensión actitud con los indicadores cognitivo y afectivo; y la dimensión imagen docente cuestionado por las creencias que tienen los estudiantes sobre el conocimiento y la didáctica del docente de Matemática. En la I.E. Divino Maestro impera la dimensión de la disciplina matemática dando mayor énfasis al indicador enseñanza de la Matemática; le sigue la dimensión actitud – que por su condición de I.E. Parroquial– se prioriza el indicador conductual; y en la dimensión imagen docente, es el indicador conocimiento y la didáctica; son factores determinantes del rendimiento académico. En la I.E. San Ramón son menos claras las variables estudiadas, sin embargo, aparece la dimensión de la disciplina Matemática con cierta prioridad el indicador enseñanza de la Matemática y la dimensión actitud con el indicador cognitivo. Es necesario identificar otros factores diferentes a los considerados en el estudio, que determinan con mayor claridad los factores que influyen preponderantemente en el rendimiento académico de los estudiantes en el Área Curricular de Matemática.

4.5 Resultados de los niveles de determinación y correlación de las variables percepciones y creencias con la variable rendimiento académico en cada Institución Educativa Pública

Tabla 17. Coeficientes de determinación y correlación entre variables por I.E.P.

I.E.	Variable	R ²	r
Juan XXIII	Percepciones	48,36	0,695
	Creencias	24,38	0,494
Divino Maestro	Percepciones	37,16	0,609
	Creencias	30,68	0,554
San Ramón	Percepciones	19,45	0,441
	Creencias	26,13	0,511

Fuente: Apéndice 04. Tablas de tratamiento estadístico.

Análisis y discusión

En la *I.E.P. Juan XXIII*, se observa que el 48,36% de la variación del rendimiento académico es explicado por la variación de la variable percepción y la diferencia (51,64%) significa que el rendimiento académico es explicado por otros factores ajenos a la variable percepción. Sobre el coeficiente de correlación lineal de Pearson, se observa que $r = 0,695$ es la fuerza de asociación entre la variable percepción y la variable rendimiento académico; es decir, existe una relación asociativa correlacional positiva considerable. El 24,38% de la variación del rendimiento académico es explicado por la variación de la variable creencia y la diferencia (75,62%) significa que el rendimiento académico es explicado por otros factores ajenos a la variable creencia. Sobre el coeficiente de correlación lineal de Pearson, se observa que $r = 0,494$ es la fuerza de asociación entre la variable creencia y la variable rendimiento académico; es decir, existe una relación asociativa correlacional positiva media.

En la *I.E.P. Divino Maestro*, se observa que el 37,16% de la variación del rendimiento académico es explicado por la variación de la variable percepción y la diferencia (62,84%) significa que el rendimiento académico es explicado por otros factores ajenos a la variable percepción. Sobre el coeficiente de correlación lineal de Pearson, se observa que $r = 0,609$ es la fuerza de asociación entre la variable percepción y la variable rendimiento académico; es decir, existe una relación asociativa correlacional positiva media. El 30,68% de la variación del rendimiento académico es explicado por la variación de la variable creencia y la diferencia (69,32%) significa que el rendimiento académico es explicado por otros factores ajenos a la variable creencia. Sobre el coeficiente de correlación lineal de Pearson, se observa que $r = 0,554$ es la fuerza de asociación entre la variable creencia y la variable rendimiento académico; es decir, existe una relación asociativa correlacional positiva media.

En la *I.E.P. San Ramón*: se observa que el 19,45% de la variación del rendimiento académico es explicado por la variación de la variable percepción y el 80,55% significa que el rendimiento académico es explicado por otros factores ajenos a la variable percepción. Sobre el coeficiente de correlación lineal de Pearson, se observa que $r = 0,441$ es la fuerza de asociación entre la variable percepción y la variable rendimiento académico; es decir, existe una relación asociativa correlacional positiva media. El 26,13% de la variación del rendimiento académico es explicado por la variación de la variable creencia y el 73,87% significa que el rendimiento académico es explicado por otros factores ajenos a la variable creencia. Sobre el coeficiente de correlación lineal de Pearson, se aprecia que $r = 0,511$ es la fuerza de asociación entre la variable creencia y la variable rendimiento académico; es decir, existe una relación asociativa correlacional positiva media.

En las tres I.E.P. los niveles de determinación y asociación entre las variables percepciones y creencias con la variable rendimiento académico son diferentes, estos niveles

están en función de que cada una de las instituciones tiene sus propias características, como sexo de los estudiantes, ubicación geográfica, estratos económicos, administración y gestión institucional, etc.

4.6 Resultados de los niveles de determinación y correlación de las variables percepciones y creencias con la variable rendimiento académico

Tabla 18. Coeficientes de determinación y correlación por variables.

Variable	R²	r
Percepciones	34,99	0,592
Creencias	27,06	0,520

Fuente: Apéndice 04. Tablas de tratamiento estadístico.

Análisis y discusión

Respecto a la variable percepción: En la tabla 18, se observa que el 34,99% de la variación del rendimiento académico es explicado por la variación de la variable percepción y el 65,01% significa que el rendimiento académico es explicado por otros factores ajenos a la variable percepción. Sobre el coeficiente de correlación lineal de Pearson, se observa que $r = 0,592$ es la fuerza de asociación entre la variable percepción y la variable rendimiento académico; es decir, existe una relación asociativa correlacional positiva media. Significa que la variable percepción sí es un factor determinante y se relaciona de manera positiva con el rendimiento académico de los estudiantes de quinto grado en el Área Curricular de Matemática. Los datos estadísticos lo confirman y podemos comparar con las ideas cualitativas sobre las percepciones y expectativas de Gairín (1990) “las actitudes del estudiante, respecto al docente vienen matizadas, al igual que lo son para el docente, por la percepción que tiene él y por las

expectativas que le genera. La impresión que el estudiante tiene del docente depende del estado superior, de sus características y de su reputación” (p. 150). Good & Brophy (1984) citados por el mismo autor, señalan que “los estudiantes agobiados por las expectativas bajas y que reciben un trato inadecuado tienen, a veces, toda la razón al atribuir sus rendimientos académicos a factores externos. Si el maestro no piensa que mejorarán con mejor empeño y si no premia ese esfuerzo, hay pocas posibilidades de que capten la relación entre aplicación personal y el éxito en la tarea” (p.97).

Respecto a la variable creencia: En la tabla 18, se observa que el 27,06% de la variación del rendimiento académico es explicado por la variación de la variable creencia y el 74,94% significa que el rendimiento académico es explicado por otros factores ajenos a la variable creencia. Sobre el coeficiente de correlación lineal de Pearson, se observa que $r = 0,520$ es la fuerza de asociación entre la variable creencia y la variable rendimiento académico; es decir, existe una relación asociativa correlacional positiva media. Significa que la variable creencia sí es un factor determinante y se relaciona de manera positiva con el rendimiento académico de los estudiantes de quinto grado en el Área Curricular de Matemática. Los datos estadísticos lo confirman y podemos comparar con las ideas cualitativas de: Callejo & Vila (2003) “Las creencias influyen en la forma en que se aprende, se enseña y se aplican las matemáticas. Las formas de aprender y utilizar las matemáticas configuran las creencias. Los cambios en las prácticas matemáticas pueden modificar las creencias de los docentes y estudiantes” (p.28). Los autores sostienen que las creencias de la sociedad, como pueden ser algunos mitos (matemáticas = cálculo o matemáticas = abstracción y manipulación de números), afectan a la conducta Matemática del estudiante a través de su sistema de creencias. Las creencias se comparten de forma más o menos explícita en distintos ámbitos de socialización: la escuela, la familia, los

grupos sociales de iguales, entre los compañeros, etc. Por su parte, Pehkonen & Törner (1996) “las creencias pueden tener un poderoso impacto en la forma en que los estudiantes aprenden y utilizan las matemáticas y, por tanto, pueden ser un obstáculo al aprendizaje de las matemáticas. Los estudiantes que tienen unas creencias rígidas y negativas de las matemáticas y su aprendizaje, fácilmente se convertirán en aprendices pasivos, que cuando aprenden enfatizan la memoria sobre la comprensión” (p.75).

4.7 Contrastación de hipótesis

Hipótesis general

“Las percepciones y creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática se relacionan positivamente con el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Secundaria de tres Instituciones Educativas Públicas del distrito de Cajamarca, año 2016”.

Para probar la hipótesis general, se hizo un análisis de correlación lineal de Pearson. Las correlaciones se obtuvieron por pares, contrastando el rendimiento académico (evidenciado en los promedios finales de los tres trimestres) con cada indicador de las variables percepciones y creencias. Los dos indicadores con los coeficientes más altos de correlación por cada I.E. son: en la I.E. Juan XXIII es el indicador cognitivo con $r = 0,776$ y el afectivo con $r = 0,739$; en la I.E. Divino Maestro son los indicadores enseñanza de la Matemática con $r = 0,722$ y el conductual con $r = 0,666$; en la I.E. San Ramón son los indicadores enseñanza de la Matemática con $r = 0,699$ y el cognitivo con $r = 0,516$ (ver tabla 16). Los niveles de correlación entre las variables estudiadas, se comparan con las investigaciones realizados por: Pesantes et al. (2014), “los resultados indican que el estadístico de Spearman para la relación con el rendimiento académico fue: 0,499 para el

componente cognitivo; 0,520 para el componente afectivo; 0,459 para el componente conductual, y 0,518 para la variable actitud hacia la Matemática. Todos con una correlación significativa a nivel 0,01 (bilateral). Por lo tanto, la actitud hacia la Matemática y los tres componentes (cognitivo, afectivo, conductual) se relacionan positivamente con el rendimiento académico de los estudiantes considerados en la muestra”; Rodríguez (2008), en su tesis doctoral concluye que “la relación entre las variables estilos de aprendizaje, autoestima y rendimiento académico, obtenido a través de la prueba de Correlación Múltiple (R) no es significativa ($p > 0,05$) y es de baja magnitud (0,145), indicando una correlación positiva leve o débil; y Huaccha (2014), afirma en su tesis doctoral que “existe una correlación muy débil al 95% de significatividad, evidenciando una relación no significativa entre las variables de estudio. La correlación entre los resultados específicos de cada uno de los aspectos de la actitud docente (componentes, orientación y ambiente escolar) y el rendimiento académico (componente cognitivo, afectivo y conativo) oscila entre $r = 0,027$ y $r = 0,225$ ”.

En conclusión, la hipótesis general de investigación queda confirmada, en tanto las percepciones y las creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática se relacionan a un nivel de asociación correlacional positiva con el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Secundaria de tres Instituciones Educativas Públicas del distrito de Cajamarca, año 2016.

Hipótesis específicas

H₁: El nivel de rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática de los estudiantes de Educación Secundaria considerados en la muestra, se ubica en el ítem de aprendizaje en proceso.

El rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática permitió establecer en qué medida los estudiantes han logrado cumplir con los indicadores de evaluación sobre los aspectos de tipo cognoscitivo, conductual, emocional, etc. Los puntajes obtenidos permitieron traducir en la categorización del logro de aprendizaje (ver tabla 8). En la pedagogía y la didáctica, el rendimiento académico es considerado como el esfuerzo y la capacidad de trabajo del estudiante y del docente; está determinado por la articulación de factores intervinientes que conducen al éxito o fracaso académico. La prueba de la hipótesis específica H_1 se realizó en función de los promedios anuales obtenidos en las actas consolidadas de evaluación integral del nivel de Educación Secundaria EBR – 2016 (ver tabla 12) y evaluados según la escala de calificación de los aprendizajes en la EBR (ver tabla 6). Las calificaciones usadas fueron numéricas (cuantitativas en escala vigesimal) y descriptivas (cualitativas). Los datos obtenidos son: la media aritmética de los promedios de los estudiantes de la I.E. Juan XXIII es 11,21; de la I.E. Divino Maestro es 13,12 y de la I.E. San Ramón es 15,07. Estos datos se comparan con los resultados de Ramón & Plasencia (2010), “los estudiantes de la muestra tienen un promedio de 12,09 en habilidad en razonamiento matemático, significa que sus conocimientos adquiridos en Educación Secundaria sobre Matemática son bajos, en consecuencia, la relación con el rendimiento académico en Matemática tiene una asociación muy baja; y en actitud frente a la Matemática, tienen un promedio de 14,12, con un nivel de asociación muy baja frente al rendimiento académico en Matemática” (p. 84).

Por lo tanto, hipótesis H_1 confirma que el nivel de rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática de los estudiantes de Educación Secundaria considerados en la muestra, se ubica en el ítem de aprendizaje en proceso; es decir, entre 11 y 13 de nota en escala vigesimal.

H₂: La relación de asociación correlacional entre las percepciones y creencias con el rendimiento académico de los estudiantes considerados en la muestra es positiva media.

La relación de asociación correlacional entre las percepciones y las creencias con el rendimiento académico de los estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria en el área de Matemática es una relación positiva media. En la tabla 16, de los resultados generales del nivel de correlación y determinación entre las variables estudiadas de las tres Instituciones Educativas Públicas, se observa que los coeficientes de correlación oscilan desde 0,337 en el indicador conductual de la I.E. San Ramón hasta 0,776 en el indicador cognitivo de la I.E. Juan XXIII; confirmando que las mayores concentraciones de los puntajes del coeficiente de correlación pertenecen al intervalo de correlación positiva media. La correlación positiva media, según Lozano (2018, p. 168), el valor del coeficiente de correlación se ubica alrededor de 0,50.

Por lo tanto, hipótesis H₂ se confirma que la relación de asociación correlacional entre las percepciones y creencias con el rendimiento académico de los estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria en el Área Curricular de Matemática es positiva media.

CAPÍTULO V

PROPUESTA TEÓRICA

5.1 Nombre: *“Miremos a la Matemática con mente positiva”*

5.2 Presentación

La propuesta “Miremos a la Matemática con mente positiva”, tiene un sustento teórico fundamentado en la Teoría Antropológica en Didáctica de la Matemática de Chevallard (1992) y en la Teoría de la Ingeniería Didáctica en Educación Matemática de Artigue (1995) y un sustento conceptual argumentado en las percepciones y creencias que tienen los estudiantes sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática. Su importancia radica en la formación de percepciones y creencias positivas hacia la Matemática.

5.3 Introducción

En esta propuesta se encuentra un constructo fundamentado en la Teoría Antropológica en Didáctica de la Matemática de Chevallard (1992) y la Teoría de la Ingeniería Didáctica en Educación Matemática de Artigue (1995), sobre los factores de las percepciones y creencias que determinan el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Secundaria en el Área Curricular de Matemática. Inicialmente las perspectivas teóricas fijaron su atención en una única causa como responsable de los problemas en Matemática (la alteración a nivel neurológico, la conducta, los procesos cognitivos o los factores educativos). Actualmente, los modelos

educativos consideran que las Dificultades del Aprendizaje de la Matemática son heterogéneas y multidimensionales, son provocadas por una variedad de factores internos y externos al estudiante. Entre los factores etiológicos se encuentran: los personales (el déficit de tipo intrínseco, las alteraciones en los procesos cognitivos, o determinadas variables de personalidad), los socioculturales (la falta de estimulación social, cultural o familiar) y, los pedagógicos (los métodos de enseñanza, el docente o las actividades de enseñanza). En esta perspectiva, la propuesta “Miremos a la Matemática con mente positiva” persigue mejorar el rendimiento académico, a través del análisis de las percepciones y creencias que determinan positivamente en los estudiantes durante el aprendizaje de la Matemática.

5.4 Objetivos

1. Promover en los docentes del Área Curricular de Matemática una cultura orientada a los procesos cognitivos de manera positiva.
2. Generar ideas positivas sobre los factores de las percepciones y creencias en los estudiantes del Área Curricular de Matemática.

5.5 Fundamentos teóricos

Filosófico: A nivel de Filosofía de la Matemática Bloor (1983) citado por Godino (2003 b), postula que los hombres en diferentes épocas y culturas, tienen educaciones, intereses y preocupaciones diversas; también son variadas las relaciones humanas y relaciones con la naturaleza y el mundo, lo que constituyen distintas formas de vida. Debido a ello, tales culturas forman diferentes estructuras conceptuales, adoptan diversas formas y normas de

representación. Este planteamiento cognitivo general se aplica también a las matemáticas, lo que implica atribuir al conocimiento matemático una relatividad institucional. La necesidad lógica de las proposiciones matemáticas se justifica mediante la aceptación de convenciones en el uso del lenguaje que describe el mundo que nos rodea y el propio mundo de las matemáticas.

Didáctico – Pedagógico: La propuesta teórica considera como centro de atención al sujeto que aprende la Matemática, siendo capaz de ver cómo cada parte de las matemáticas son necesarias con el fin de comprender los problemas de la naturaleza y la sociedad y, satisfacen una cierta necesidad. Godino (2003 b, p. 19), afirma en “desarrollar investigaciones centradas en el enfoque del análisis de los patrones de interacción didáctica en el seno de la clase de Matemática, la negociación de significados, el discurso, la comunicación, la participación, el estudio del currículo de matemáticas, el pensamiento del docente, etc.”. Asimismo, D’Amore (2008, p. 4), señala que “La Didáctica de la Matemática es el arte de concebir y de crear condiciones que puedan determinar el aprendizaje de un conocimiento matemático por parte del individuo”.

Psicológico: El fundamento psicológico está orientado al desarrollo de la Psicología Cognitiva aplicada a la Educación Matemática. González (1998), señala los tres problemas centrales de la Psicología Cognitiva y de soporte para la propuesta teórica: el *problema del desarrollo o de la evolución ontogenética* del pensamiento matemático, guiados por los aportes piagetanos, vinculados a las nuevas concepciones sobre el desarrollo temprano de aspectos esenciales del pensamiento matemático como el número, el conteo y la subitización; el *problema de los mecanismos* implicados en la cognición Matemática enfrentados en los rubros de procedimientos de cálculo y de resolución de problemas, que visualizan la dicotomía entre los procedimientos algorítmicos y procedimientos heurísticos; y el *problema de la enseñanza – aprendizaje*, cubierto por dos aspectos generados por dos enfoque distintos a las preguntas

complementarias sobre cómo aprende matemáticas el estudiante (estrategias algorítmicas y numéricas que privilegian el dominio del cálculo) y cómo debe enseñársela (estructuras matemáticas, los conjuntos, los dispositivos lógicos y algebraicos subyacentes a todas las competencias del área).

Sociológico: Los estudiantes y docentes, durante el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática, en su condición natural y social de seres humanos, tiene la capacidad de mejorar su calidad de relación para interactuar en un ambiente de armonía. La propuesta se apoya en el fundamento sociológico, en los términos de Alaminos (2005), “La Matemática en el marco sociológico, consiste en aplicar las matemáticas a los problemas de la vida real; construyendo modelos que implementen las teorías sobre los fenómenos sociales, además, se considera que las matemáticas suponen un conjunto muy rico de herramientas para la construcción de modelos” (p.94).

Antropológico: La propuesta “Miremos a la Matemática con mente positiva” busca generar una cultura de valoración, que permita generar ideas y visiones positivas del docente a sus estudiantes, y viceversa, durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje en el área de Matemática. Lo antropológico, en términos de Godino (2003 b), desde la perspectiva de la Educación Matemática, se basa en la antropología cognitiva, la cual se centra en el estudio de las relaciones entre la cultura (evolución de su lengua, costumbres, etc.) y el pensamiento humano (ideas, percepciones, creencias, mitos, etc.); particularmente, en enfoque antropológico para las matemáticas atribuye un papel clave a los instrumentos lingüísticos usados para el desarrollo de la actividad Matemática.

Epistemológico: El soporte epistemológico de la propuesta teórica se fundamenta en el constructivismo social, el cual, considera al sujeto individual y el dominio de lo social como indisolublemente interconectados. Godino (2003 b, p. 67), sobre la Epistemología de la

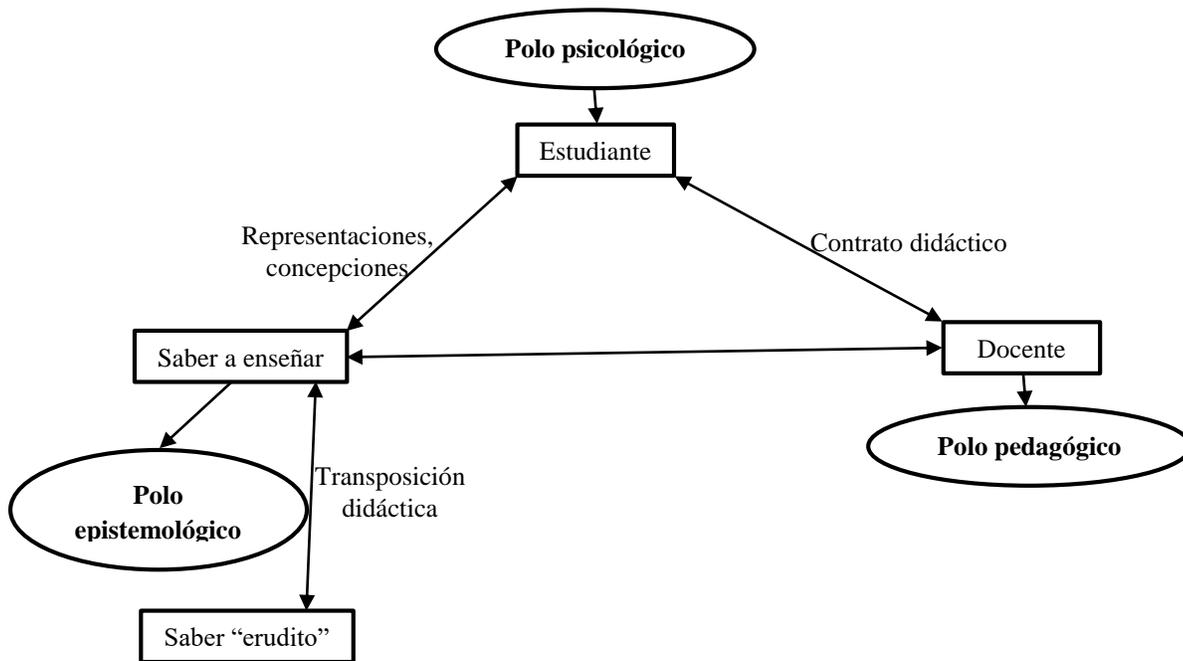
Matemática, indica que: “el conocimiento no es recibido pasivamente por el sujeto cognitivo sino activamente construido”; “el paradigma de investigación del constructivismo social adopta una ontología relativista modificada (hay un mundo exterior soportando las apariencias (percepciones) a las que tenemos un acceso compartido, pero no tenemos un conocimiento seguro de él)”. Epistemológicamente, se busca un conocimiento teórico-científico para mejorar el rendimiento académico a partir de la identificación de dos factores, como son las percepciones y creencias en las clases de Matemática.

5.6 Aportaciones de la propuesta

En consonancia con la evolución y desarrollo integral de los estudiantes de Educación Secundaria y la toma de conciencia de la complejidad de los factores que determinan el rendimiento académico en el área Curricular de Matemática, se indica sobre las habilidades, los conocimientos y los procedimientos de solución de ejercicios y problemas matemáticos, debe “mirarse con mente positiva”, también los aspectos perceptivos y las creencias con sus dimensiones e indicadores correspondientes. Enseñar a los estudiantes a mirar a la Matemática como una ciencia contextualizada, que sea favorable, donde el estudiante muestre “disposición e interés hacia la Matemática”, siendo necesario la introducción de determinados métodos o técnicas de instrucción innovadoras como la utilización de las TIC y las TAC como medios de aprendizaje, la resolución de situaciones problemáticas fundamentados en casos de la vida cotidiana, los materiales u objetos manipulativos, las estructuras de trabajo cooperativo, el aprendizaje razonado y por descubrimiento; que conlleve a una educación centrada en el desarrollo integral del estudiante.

La Teoría Antropológica en Didáctica de Matemática de Chevallard (1992), plantea que el objetivo principal de estudio de la Didáctica de la Matemática está constituido por los diferentes tipos de sistemas didácticos –formados por los subsistemas: docentes, estudiantes y saber enseñado- que existan actualmente o que puedan ser creados. Propone enseñar el conocimiento matemático en términos de organizaciones o praxeologías matemáticas cuyos componentes principales son tipos de tareas, técnicas, tecnologías, y teorías. Adhiere que, las organizaciones matemáticas se componen de un *bloque práctico* o “saber-hacer” formado por los tipos de tareas y las técnicas, y por un *bloque teórico* o “saber” formado por el discurso tecnológico-teórico que describe, explica y justifica la práctica docente. En términos de Chevallard (1992), propone en relación con la Didáctica de la Matemática, el estudio de la relación institucional con el saber, de sus condiciones y de sus efectos, considerando el conjunto de condiciones cognitivas, afectivas, conductuales, culturales, sociales, percepciones, creencias, fisiológicas del estudiante, que juegan un papel trascendental en la formación de su relación personal con el objeto de saber en cuestión.

Figura 4. Modelo teórico de la Teoría de la Ingeniería Didáctica en Educación Matemática



Respecto a la figura 4, De Faria (2006) cita a otros autores y señala que el sustento teórico de la Ingeniería Didáctica proviene de la Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau, 1997) y la Teoría de la Transposición Didáctica (Chevallard, 1991), que tienen una visión sistémica al considerar a la didáctica de las matemáticas como el estudio de las interacciones entre un saber, un sistema educativo y los estudiantes, con objeto de optimizar los modos de apropiación de este saber por el sujeto.

En la idea de la Teoría de la Ingeniería Didáctica en Educación Matemática de Artigue (1995), se propone en la fase de *análisis preliminares*, revisar programas, textos, libros de historia de la Matemática para los análisis epistemológicos y didácticos, y elaborar cuestionarios para identificar las percepciones y creencias de los estudiantes respecto al objeto de estudio; en la fase de *concepción y análisis a priori de las situaciones didácticas*, elaborar situaciones didácticas para usar en la fase experimental, tratando de observar las distintas fases que componen las etapas del aprendizaje: acción, formulación, validación e institucionalización; y

en la fase de *experimentación y análisis a posteriori con la evaluación*, analizar los datos recolectados para hacer el análisis *a posteriori* con la respectiva evaluación de los resultados obtenidos y la validación, resultante de la confrontación de los análisis, el *a priori* y *a posteriori*.

En concordancia con las dos teorías señaladas, durante los procesos de enseñanza – aprendizaje, es de prioridad tener una concepción del estudiante como un aprendiz activo de los conocimientos; del docente como un orientador y un guía del progreso del conocimiento; de la enseñanza como un proceso de descubrimiento, de razonamiento y de construcción; del aprendizaje como un proceso de relación de conocimientos significativos y funcionales; del afecto como un componente esencial del éxito del estudiante; y del contexto como el lugar donde se realizan las interacciones entre los estudiantes, y con el docente.

En pertinencia con las dos teorías que orientaron el estudio y los aportes de Schoenfeld & Kilpatrick (2008), los docentes orientadores y guías de los procesos enseñanza – aprendizaje de la Matemática, deben considerar las siguientes recomendaciones:

1. Conocer la Matemática escolar con profundidad y amplitud.
2. Conocer a los estudiantes como personas que piensan.
3. Conocer a los estudiantes como personas que aprenden.
4. Diseñar y gestionar entornos activos de aprendizaje.
5. Desarrollar las normas de clase y apoyar el discurso de la clase como parte de la “enseñanza para la comprensión”.
6. Construir relaciones que apoyen el aprendizaje.
7. Reflexionar sobre la propia práctica.

En la misma perspectiva, siguiendo a Godino, Batanero & Font (2007), desde una mirada del enfoque ontológico – semiótico de la cognición e instrucción Matemática, cuyo objeto central de estudio de la Didáctica de la Matemática son los procesos de enseñanza – aprendizaje,

implicando los contenidos, los estudiantes, los docentes, los medios tecnológicos, y siendo tales procesos realizados en el seno de un contexto institucional y social determinado. A la luz los estudios realizados, los autores proponen el análisis de algunas cuestiones implicadas en el conocimiento matemático para la enseñanza de la Matemática:

1. El papel de las creencias, afectos y valores del docente.
2. Determinar si los componentes son dependientes de los paradigmas de enseñanza – aprendizaje sumidos.
3. Mejora de los métodos para evaluar y nociones relacionadas.
4. Elaboración de nociones más globales que incluyan conocimientos, creencias y percepciones, tales como orientación, perspectiva e identidad del docente.

Por su parte, Guerrero & Blanco (2004), desarrollaron un programa para mejorar las competencias personales y emocionales ante las matemáticas. Los fundamentos o pilares básicos son dos: a) la metodología de enseñanza de las matemáticas basada en la resolución de problemas; y b) el desarrollo de habilidades de afrontamiento afectivo ante situaciones de ansiedad o de estrés ante las matemáticas. La propuesta “Miremos a la Matemática con mente positiva” se asocia a las estrategias del programa desarrollado por los autores citados. Las estrategias son:

1. Entrenamiento en estrategias de relajación.
2. Favorecer los pensamientos positivos.
3. Potenciar el propio estilo de aprendizaje.
4. Mejorar las actitudes.
5. Trabajar en las creencias de competencia.
6. Diario sobre las experiencias matemáticas.
7. Desarrollo de las habilidades matemáticas.

8. Enseñar hábitos de estudio.

Por último, en términos de Sarabia & Iriarte (2011), se propone algunas pautas generales para la intervención afectiva en las clases de Matemática: métodos pedagógicos (trabajo cooperativo, empleo de las TICs, metodología de Resolución de Problemas Matemáticos, selección de tareas adecuadas, clima de aula adecuado “diálogo/discusión”); técnicas psicológicas (estrategias cognitivas, estrategias cognitivas y metacognitivas, entrenamiento atribucional)

5.7 Evaluación

No existen instrumentos exclusivos para evaluar las percepciones y las creencias (por ser variables eminentemente cualitativas), sin embargo, con el fin de avanzar a un procedimiento operativo de identificación y análisis de las variables con sus dimensiones, indicadores e ítems considerados en la tesis u otros que se podrían formular en el transcurso de nuevos estudios; es importante considerar instrumentos confiables, estables y consistentes; congruentes con el marco teórico, paradigma, enfoque, alcance y diseño de investigación. Ellos pueden ser: los cuestionarios, las entrevistas, observaciones sistematizadas, etc.

CONCLUSIONES

1. Existe relación asociativa correlacional positiva entre las percepciones y las creencias con el rendimiento académico durante el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria de las tres Instituciones Educativas Públicas del distrito de Cajamarca, año 2016. El coeficiente de correlación entre la variable percepción y rendimiento académico es $r = 0,592$ y entre la variable creencia y rendimiento académico es $r = 0,520$.
2. El nivel de rendimiento académico de los estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria en el Área Curricular de Matemática se ubica en la categoría de aprendizaje en proceso, en escala vigesimal.
3. La relación de asociación correlacional entre las percepciones y creencias con el rendimiento académico sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática es positiva media. Se evidencia en los indicadores de correlación de las variables estudiadas, con coeficientes de correlación que oscilan desde $r = 0,337$ hasta $r = 0,776$; confirmando que las mayores concentraciones son en $r = 0,50$.

RECOMENDACIONES

1. A los docentes del Área Curricular de Matemática, realizar estudios que permitan comprender la influencia de las percepciones y las creencias en el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática, y a la vez, desarrollar intervenciones psicoeducativas que ayuden conocer cómo se originan y afectan las percepciones y las creencias negativas, y buscar condiciones para propiciar un cambio o hacerlas positivas, debido a que son factores determinantes del rendimiento académico de los estudiantes.
2. A los educadores e investigadores afines se sugiere examinar y hacer un análisis filosófico – epistemológico del currículo vigente de la Educación Básica Regular con el fin de confirmar que los factores percepciones y creencias y otros factores que influyen de manera negativa en el rendimiento académico de la Matemática y otras áreas curriculares, dado que existe la idea muy generalizada de que hay factores que determinan el éxito o el fracaso del aprendizaje del estudiante.
3. A los docentes dedicados a la tarea del proceso enseñanza – aprendizaje en la Educación Básica Regular y Educación Superior Universitaria, realizar investigaciones que permitan contrastar el nivel de predominancia de las percepciones y creencias que tienen los estudiantes – según la dimensión *género* (masculino o femenino) – hacia la Matemática.
4. A la Unidad de Educación de la Escuela de Posgrado – UNC, promover investigaciones complementarias al presente estudio en Instituciones Educativas situadas en distintos contextos socio-culturales, bajo otros paradigmas y enfoques educativos que permitan ampliar la base de la investigación y que sustenten suficientes antecedentes que contribuyan a dar alternativas de solución al problema en cuestión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adell, M. (2004). *Estrategias para mejorar el rendimiento académico de los adolescentes*. Colección de Psicología. Madrid, España: Ediciones Pirámide.
- Alaminos, A. (2005). *Introducción a la Sociología Matemática*. Seminario permanente de estudios sociales. Universidad de Alicante, España. <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/2296/1/Sociologia%20Matematica.pdf> (Recuperado el 10/04/2018).
- Alcalá, M. (2002). *La construcción del lenguaje matemático*. 1ª ed. Serie: Didáctica de las matemáticas. Barcelona, España: GRAÓ, de IRIF, S.L.
- Alvarado, M. (2011). *Creencias y actitudes en el aprendizaje matemático en jóvenes de secundaria: El caso del liceo Miguel Araya Venegas. Cañas, Guanacaste* (tesis de pregrado). Universidad de Costa Rica, Escuela de Antropología. Fac. Ciencias Sociales.
- Álvaro, M. et al. (1990). *Hacia un modelo causal del rendimiento académico*. Madrid: C.I.D.E.
- Ander, E. (1986). *Técnicas de investigación social*. 21ª ed. Buenos Aires, Argentina: Hvmánitas.
- Arsac, G. (1989). *El papel del docente: aspectos prácticos y teóricos, reproducibilidad*. Seminario de didáctica de las matemáticas y la informática. Grenoble: IMAG-LSD.
- Artigue, M. et al. (1995). *Ingeniería didáctica en educación matemática: Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. 1ª ed. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Bilbao: Mensajero.
- Best, J. (1982). *Cómo investigar en educación*. 3ª ed. Madrid, España: Ediciones Morata, S.A.
- Bishop, A. (1988). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Temas de educación. Paidós.
- Bisquerra, R. (1998). *Métodos de investigación educativa*. Barcelona: CEAC, S. A.
- Blanco, L. (2005). *El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos*. Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática.

http://www.fisem.org/www/union/revistas/2005/2/Union_002_004.pdf (Recuperado el 10/10/2015).

Blanco, L. J. (2010). *El dominio afectivo de la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de investigaciones locales*. Campo Abierto. Revista de Educación. [En red]. URL: <http://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/view/1879> (Recuperado el 10/10/2015).

Bloor, D. (1983). *Wittgenstein. Una teoría social del conocimiento*. Londres: La prensa de Macmillan.

Brousseau, G. (1976). *La problemática y la enseñanza de las matemáticas*. XXVIII Reunión del CIEAEM, Louvain la Neuve. Reproducido en (1983). *Investigación en didáctica de las matemáticas*, 4(2) 164–198.

Bunge, M. (2007). *Diccionario de filosofía*. 5ª ed. México: Siglo XXI Editores, S.A. de C.V.

Callejo, M. (1994). *Un club matemático para la diversidad*. Madrid, España: Narcea.

Callejo, M. & Vila, A. (2003). *Origen y formación de creencias sobre la resolución de problemas. Estudio de un grupo de alumnos que comienzan la educación secundaria*. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, Vol. X, N° 2. Venezuela.

Canales, M. D. (2014). *Un estudio comparativo de las creencias sobre el aprendizaje en matemática en alumnos de 5° a 8° año de educación básica y su relación con el rendimiento escolar* (tesis de maestría). Universidad del Bío-Bío. Chillán, Chile.

Cantoral, R. et al. (2008). *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Un aporte iberoamericano*. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa, A.C.

Carabaña, J. (1987). *Origen social, inteligencia y rendimiento académico al final de la EGB*. En Lerena, C. (ed.), *Educación y Sociología en España*. Madrid: AKAL.

Castejón, J. & Pérez, A. (1998). *Un modelo causal-explicativo sobre la influencia de las variables psicosociales en el rendimiento académico*. Revista Bordon. Sociedad Española de Pedagogía. 2(50). España.

Castejón, J. (2014). *Aprendizaje y rendimiento académico*. España: Club Universitario.

- Castro, E. (2001). *Didáctica de la matemática en la educación primaria*. Madrid, España: Síntesis, S. A.
- Castro, J. (2004). *Análisis de los componentes actitudinales de los docentes hacia la enseñanza de la matemática. Caso: 1ª y 2ª etapas de educación básica. Municipio de San Cristóbal-Estado Táchira* (tesis doctoral). Universitat Rovira I Virgili, España. <http://www.tesisenred.net/TDX-0209104-085732> (Recuperado el 22/09/2016).
- Chandwick, C. et al. (1979). *Teorías del aprendizaje*. Santiago, Chile: Tecla.
- Chevallard, Y. (1992). *Conceptos básicos de didáctica: Perspectivas traídas por un enfoque antropológico*. Investigación en Didáctica de las Matemáticas, 12(1): 73–112.
- Chevallard, Y. et al. (2005). *Estudiar matemáticas: el eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. México, D. F: Alfaomega Grupo Editor, S. A. de C. V.
- Courant, R. & Robbins, H. (2010). *¿Qué son las matemáticas?: Conceptos y métodos fundamentales*. 1ª ed. México, D.F: Fondo Cultura Económica.
- Dallura, L. (1999). *La matemática y su didáctica en el primero y el segundo ciclos de la E. G. B. Un enfoque constructivista*. 1ª ed. Buenos Aires, Argentina: Aique Grupo Editor S.A.
- D'Amore, B. (2008). *Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza. Enseñanza de la matemática*. Revista de la ASOVEMAT (Asociación Venezolana de Educación Matemática). Vol. 17, n° 1, 87-106.
- DCN. (2009). *Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular*. Ministerio de Educación. Lima, Perú.
- De Faria, E. (2006). *Ingeniería didáctica*. Centro de Investigaciones Matemáticas y Meta-Matemáticas. Universidad de Costa Rica.
- Delval, J. (1991). *Crecer y pensar*. Barcelona: Paidós.
- De Vellis, R. (1991). *Desarrollo de escala: teoría y aplicaciones*. Applied Social Research Methods Series, vol. 26. Newbury Park: Sage.
- De Vicente, P. (2004). *Profesor: creencias y teorías implícitas*. En Salvador, F. et al (s/f). Diccionario enciclopédico de didáctica. Volumen II. Málaga, Ediciones Aljibe.

- Douady, R. (1984). *Juegos de marcos y juegos de herramientas dialécticas en la enseñanza de las matemáticas: Una realización en todo el plan de estudios primarios*. Tesis de Estado, Universidad de Paris VII.
- Erazo, O. (2012). *El rendimiento académico, un fenómeno de múltiples relaciones y complejidades*. Revista Vanguardia Psicológica. ISSN 2216-0701. Vol. 2, Número 2. Universidad Manuela Beltrán. Bogotá, Colombia.
- Fernández, S. (2016). *Evidencias de fobia, miedo o rechazo hacia la matemática en estudiantes de décimo año del colegio El Carmen de Alajuela* (tesis de pregrado). Universidad Estatal a Distancia.
- Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975). *Creencia, actitud, intención y comportamiento: Una introducción a la teoría de la investigación*. Addison Wesley. Leyendo.
- Font, V. (2013). *Coordinación de teorías en educación matemática*. Conferencia regular. Actas del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, realizado del 16 al 20 de setiembre de 2013 en Montevideo, Uruguay.
- Gairín, J. (1987). *Las actitudes en educación*. Barcelona, España: PPU.
- Gairín, J. (1990). *Las actitudes en educación. Un estudio sobre la educación matemática*. Barcelona, España: Boixareu Universitaria.
- Gallego, R. (2000). *Los problemas de las competencias cognoscitivas. Una discusión necesaria*. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Garbín, S. (2007). *¿Cómo piensan los alumnos entre 16 y 20 años el infinito? La influencia de los modelos, las representaciones y los lenguajes matemáticos*. En Cantoral, R. et al. (2008). *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Un aporte iberoamericano*. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa, A.C.
- García, A. et al. (1989). *Jornadas sobre rendimiento académico*. Murcia: Selegráfica.
- García, M. (2011). *Evolución de las actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir Geogebra en el aula* (tesis doctoral). Universidad de Almería, España. <http://funes.uniandes.edu.co/1768/2/Garcia2011Evolucion.pdf> (Recuperado el 10/09/2016).

- Godino, J. D. et al. (2003 a). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Matemáticas y su didáctica para maestros. Manual para el estudiante. Universidad de Granada. España.
- Godino, J. D. (2003 b). *Teoría de las funciones semióticas: Un enfoque ontológico-semiótico de la cognición e instrucción matemática*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada, España.
- Godino, J. D, Batanero, C. & Font, V. (2007). *El enfoque onto-semiótico de la investigación en educación matemática*. ZDM. The International Journal on Mathematics Education, 39(1-2), 127-135.
- Godino, J. D. (2015). *Teoría y metodología de investigación en educación matemática*. Grupo de investigación. Didáctica de la matemática. Universidad de Granada, España.
- Godoy, F. (2012). *Actitudes y percepciones de los estudiantes reprobados hacia las matemáticas: Un estudio de caso en el tercer ciclo del Centro de Educación Básica Francisco Morazán* (tesis de maestría). Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Honduras.
- Gómez, I. (1997). *Procesos de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social. Las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas* (tesis doctoral). Universidad Complutense. Madrid, España.
- Gómez, I. (1998). *Matemáticas y contexto: Enfoques y estrategias para el aula*. Madrid, España: Narcea, S.A. de Ediciones.
- Gómez Ch., I. (2000). *Matemática emocional: los afectos en el aprendizaje matemático*. 2ª ed. Madrid, España: Narcea, S.A.
- González M., R. (1998). *Psicología educacional de las matemáticas*. IPSI Revista de Investigación en Psicología, Vol. 1, N° 2, pp. 09 - 40
- Guerrero, E. & Blanco, L. (2004). *Diseño de un programa psicopedagógico para la intervención en los trastornos emocionales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Revista Iberoamericana de Educación, 33(5), 1-15.

- Guevara, R. (2016). *Metodología de la investigación*. Módulo 2. Cursos de Postgrado. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.
- Hellriegel, D. & Slocum, J. (2009). *Comportamiento organizacional*. 12ª ed. México: CENGAGE Learning.
- Hernández, R. et al. (2007). *Fundamentos de metodología de la investigación*. 2ª ed. España: McGraw – Hill / Interamericana Editores, S.A.
- Hernández, R. et al. (2010). *Metodología de la investigación*. 5ª ed. México D. F.: McGraw – Hill Interamericana.
- Hidalgo, S. et al. (2004) *¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas*. Revista de educación, núm. 334. Universidad de Valladolid. España.
- Huaccha, J. (2014). *Actitudes del docente hacia la enseñanza de la matemática y el rendimiento académico de los alumnos de educación primaria del distrito de Cajamarca* (tesis doctoral). Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú.
- Ibañez, T. (2004). *Introducción a la psicología social*. Barcelona, UOC.
- Jimeno, M. (2002). *Al otro lado de las fronteras de las matemáticas escolares. Problemas y dificultades en el aprendizaje matemático de los niños y niñas de tercer ciclo de Primaria* (tesis doctoral). Universidad de Málaga, España.
- Kant, I. (1984). *Crítica de la razón pura*. 1ª ed. Volumen I. Argentina: Hyspamerica Ediciones Argentina S.A.
- Kerlinger, F. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales*. 4ª ed. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S. A. de C.V.
- Lara, A. (2010). *Las actitudes hacia las matemáticas en el alumnado de eso: un instrumento para su medición*. Dpto. Psicología Evolutiva y de la Educación. Universidad de Granada.
- Lozano, I & Tejada, J. (2017). *¿Qué debe aprender la escuela del uso de la Matemática en la vida cotidiana de los niños?* Aspectos Socioculturales de la Educación Matemática.

- Comunicación Breve presentada en el VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Madrid, España. <http://www.cibem.org/index.php/es/programa/libro-de-actas> (Recuperado el 15/04/2018).
- Lozano, A. (2018). *Cómo elaborar un proyecto de tesis en pregrado, maestría y doctorado. Una manera práctica de “saber hacer”*. 1ª Ed. Lima, Perú: San Marcos E. I. R. L., editor.
- Macnab, D & Cummine, J. (1992). *La enseñanza de las matemáticas de 11 a 16: un enfoque centrado en la dificultad*. Madrid, España: Aprendizaje Visor.
- Mancera, E. (2000). *Saber matemáticas es saber resolver problemas*. México, D. F.: Grupo Editorial Iberoamérica, S. A. de C. V.
- Martínez, O. (2008). *Actitudes hacia la matemática*. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación, 9(1), 237-256.
- Martínez, O. (2014). *Sistema de creencias acerca de la matemática*. Revista de Actualidades Investigativas en Educación. Vol. 14, Número 3, ISSN 1409-4703. Universidad de Costa Rica.
- Maturana, G. et al. (2009). *Teoría sustantiva acerca de las creencias en convivencia escolar de estudiantes, docentes y directivos docentes en tres colegios públicos de Bogotá D. C* (tesis de maestría). Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá. Colombia.
- Merleau, M. (1994). *Fenomenología de la percepción*. España: Printer Industria Gráfica, S.A.
- Mestre, J & Guil, R. (2012). *La regulación de las emociones. Una vía a la adaptación personal y social*. Madrid, España: Pirámide.
- Morales, F. (1999). *Psicología social*. Madrid: Mc Graw-Hill.
- Morales, P. (2006). *Medición de las actitudes en Psicología y Educación. Construcción de cuestionarios y problemas metodológicos*. 3ª Ed. Madrid: Universidad Pontificia Comillas Ortega Ediciones.
- Moreano, G. et al. (2008). *Concepciones sobre la enseñanza de la matemática en docentes de primaria de escuelas estatales*. Revista de Psicología, vol. XXVI, núm. 2, pp. 299-336. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

- Navas, L., Sampascual, G. & Castejón, J.L. (1991). *Las expectativas de profesores y alumnos como predictores del rendimiento académico*. Revista de Psicología General y Aplicada, 44(2).
- N. C. T. M. (1991). *Estándares curriculares y evaluación para la educación matemática*. (NCTM, 1989). Publicado en Castellano por la Sociedad Andaluza para la Educación Matemática. THALES.
- OCEANO / CENTRUM. (s/f). *Enciclopedia de la psicopedagogía: pedagogía y psicología*. España: MCMXCVIII Océano Grupo Editorial, S.A.
- Ortiz, F. G. (2006). *Diccionario de metodología de la investigación científica*. 2ª ed. México, D. F.: Limusa, S.A. de C.V.
- Orton, A. (2003). *Didáctica de las matemáticas: Cuestiones, teoría y práctica en el aula*. 4ª ed. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Madrid, España: Ediciones Morata, S. L.
- Pajares, M. F. (1992). *Creencias de los profesores e investigación educativa*. Revisión de la investigación educativa, 62, 307 – 332.
- Papalia, D. & Wendkos, S. (2009). *Psicología*. 1ª ed. México D. F: McGraw – Hill / Interamericana Editores, S.A. de C. V.
- Pehkonen, E. & Törner, G. (1996). *Creencias matemáticas y diferentes aspectos de su significado*. Revisión internacional sobre la educación matemática. 28(4), 101-108.
- Pérez, A. M. (1997). *Factores psicosociales y rendimiento académico* (tesis doctoral). Departamento de CC. Sociales y de la Educación. Universidad de Alicante.
- Pérez, G. (2004). *Pedagogía social y educación social*. 2ª ed. Madrid, España: Narcea, S.A.
- Pesantes, C. et al. (2014). *Actitud hacia la matemática y rendimiento académico en los alumnos del I ciclo de la Facultad de Bromatología y Nutrición de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, año 2014*. Artículo Científico. CONCYTEC.<http://190.116.38.24:8090/xmlui/bitstream/handle/123456789/449/Actitud%20hacia%20la%20matem%C3%A1tica%20y%20rendimiento%20acad%C3%A9mico%20PESANTES%20ROJAS.pdf?sequence=1> (Recuperado el 04/03/2016).

- Planas, N. et al. (2015). *Avances y realidades de la educación matemática*. 1ª ed. Serie: Didáctica de las matemáticas. Barcelona, España: GRAÓ, de IRIF, S.L.
- Ramón, P. & Plasencia, S. (2010). *Factores relacionados con el rendimiento en matemática en los estudiantes de la UNE "Enrique Guzmán y Valle" - año 2010*. Trabajo de Investigación. Lima, Perú.
<http://www.une.edu.pe/investigacion/CIE%20CIENCIAS%202010/CIE-2010-88%20RAMON%20PEDRO.pdf> (Recuperado el 20/10/2015).
- Resnick, L. B. & Ford, W. W. (1990). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. 1ª ed. Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia. Barcelona, España: Paidós Ibérica, S.A.
- Robert, A., & Robinet, J. (1989). *Representaciones de los profesores de matemáticas sobre las matemáticas y su enseñanza*. Cuaderno de DIDEREM N° 1. Paris: IREM Paris VII.
- Robbins, S. (2009). *Comportamiento organizacional*. 13ª ed. Pearson Educación. México: Prentice – Hall, INC.
- Rodríguez, W. (1980). *Dirección del aprendizaje*. 4ª ed. Lima, Perú: Universo S.A.
- Rodríguez, A. (1991). *Psicología Social*. México: Trillas.
- Rodríguez, S. (2008). *Estilos de aprendizaje, autoestima y rendimiento académico en alumnos de la Universidad Nacional de Cajamarca* (tesis doctoral). Cajamarca, Perú.
- Rosental, M. M. (1975). *Diccionario filosófico*. 3ª ed. Moscú: Literatura Política.
- Rossi, E. (2003). *Teoría de la Educación*. 1ª ed. Lima, Perú: Ediciones E.R.
- Sánchez, J. & Fernández, J. (2010). *La enseñanza de la Matemática: fundamentos teóricos y bases psicopedagógicas*. 3ª ed. Madrid – España: CCS.
- Sánchez, J. (2013). *Actitudes hacia las matemáticas de los futuros maestros de Educación Primaria* (tesis doctoral). Universidad de Granada. España.

<http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/29827/1/2194717x.pdf> (Recuperado el 03/05/2016).

Sánchez, B. (2014). *Deberes escolares, motivación y rendimiento en el área de matemáticas* (tesis doctoral). Universidad de Coruña. España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=44075> (Recuperado el 05/07/2016).

Santos, M. (1999). *Evaluación educativa: un proceso de diálogo, comprensión y mejora*. 1ª ed. Editorial Magisterio del Río de La Plata. Argentina.

Sarabia, A. & Iriarte, C. (2011). *El aprendizaje de las matemáticas: ¿Qué actitudes, creencias y emociones despierta esta materia en los alumnos?* 1ª ed. España: EUNSA.

Sautu, R., et al. (2005). *Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. CLACSO. Buenos Aires, Argentina.

Sierra, R. (1986). *Tesis doctorales y trabajos de investigación científica*. 5ª ed. Madrid, España: Thomson.

Schoenfeld, A. H. & Kilpatrick, J. (2008). *Hacia una teoría de la competencia en enseñanza de las matemáticas*. En D. Tirosh & T. Wood (eds.), *Herramientas y procesos en la formación de profesores de matemáticas* (pp. 321 - 354). Rotterdam: editores de sentido.

Schunk, D. (1997). *Teorías del aprendizaje*. 2ª ed. México: Prentice – Hall Hispanoamericana, S.A.

Tamayo, M. (1990). *El proceso de la investigación científica*. México, D. F.: Limusa, S. A. de C. V.

Thompson, A. (1992). *Creencias y concepciones de los docentes: una síntesis de la investigación*. En D.A. Grouws (Ed.), *Manual de investigación sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas* (pp. 105-127). New York: MacMillan.

Valderrama, S. (2015). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, cualitativa y mixta*. 2ª ed. Lima, Perú: Editorial San Marcos.

Valdez, E. (2000). *Rendimiento y actitudes: La problemática de las matemáticas en la escuela secundaria*. México: Grupo Editorial Iberoamérica, S. A. de C. V.

- Velásquez, F. (2014). *Creencias y una aproximación de la concepción de los profesores sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la función exponencial en cursos de pre-cálculo* (tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima – Perú.
- Velázquez, A. & Rey, N. (s/f). *Metodología de la investigación científica*. Lima, Perú: San Marcos.
- Vergara, M. (2012). *Percepción de docentes y estudiantes sobre el currículo de estudios de una universidad privada de Lima* (tesis de maestría). Universidad San Ignacio de Loyola, Perú.
- Vila, A. & Callejo, M. (s/f). *Matemáticas para aprender a pensar: El papel de las creencias en la resolución de problemas*. 2ª ed. Madrid, España: Narcea, S.A.
- Villoro, L. (1986). *Crear, saber, conocer*. Bogotá, Colombia: Siglo XXI
- Zabalza N., J. (1973). *Dilemas para la escuela de educación*. Chile: Centro de Alto Rendimiento

APÉNDICES

APÉNDICE 01: Tabla 19. Matriz de consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIAB.	DIMENS.	INDICAD.	INSTR.	METODOLOG.
Principal	General	General	Percepción (X₁)	Actitud	Cognitivo	C U E S T I O N A R I O	Tipo Aplicada
¿Cuál es la relación entre las percepciones y creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática con el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Secundaria de tres Instituciones Educativas Públicas del distrito de Cajamarca, año 2016; y cómo elaborar una propuesta teórica para mejorar las deficiencias encontradas?	Analizar las percepciones y creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática, con el propósito de establecer el nivel de relación con el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Secundaria de tres Instituciones Educativas Públicas del distrito de Cajamarca, año 2016.	“Las percepciones y creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática se relacionan positivamente con el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Secundaria de tres Instituciones Educativas Públicas del distrito de Cajamarca, año 2016”.			Afectivo		
					Conductual		
Específicos	Específicos	Específicas	Creencias (X₂)	Disciplina Matemática	Naturaleza de la Matemática	C U E S T I O N A R I O	Nivel Descriptiva-correlacional
1. ¿Cuál es el nivel de rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática de los estudiantes considerados en la muestra?	1. Identificar el nivel de rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática de los estudiantes considerados en la muestra.	H₁ : El nivel de rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática de los estudiantes de Educación Secundaria considerados en la muestra se ubica en el ítem de aprendizaje en proceso.			Enseñanza de la Matemática		
2. ¿Existe relación positiva entre las percepciones y creencias con el rendimiento académico de los estudiantes considerados en la muestra en el Área Curricular de Matemática?	2. Establecer el nivel de relación entre las percepciones y creencias con el rendimiento académico de los estudiantes considerados en la muestra en el Área Curricular de Matemática.	H₂ : La relación de asociación correlacional entre las percepciones y creencias con el rendimiento académico de los estudiantes considerados en la muestra es positiva media.			Aprendizaje de la Matemática		
3. ¿Qué propuesta teórica se puede diseñar para mejorar las deficiencias encontradas?	3. Elaborar una propuesta teórica para mejorar el rendimiento académico en el Área Curricular de Matemática.				Imagen docente		
			Rendimiento académico (Y)		Escala de calificación	Registro notas	Diseño No experimental

APÉNDICE 02

VARIABLE X₁: PERCEPCIONES

DIMENSIÓN: ACTITUD

INDICADOR: COGNITIVO		
N°	Ítem	Polaridad
2	Las matemáticas sirven para aprender a pensar.	(+)
6	Repaso, completo y organizo mis apuntes de Matemática.	(+)
11	La Matemática resulta útil y necesaria para entender las demás asignaturas.	(+)
16	Nunca tengo dificultades en resolver ejercicios o problemas de Matemática.	(-)
21	En Matemática me conformo sólo con aprobar.	(-)
26	No estudio Matemática porque son difíciles y por más que estudie no entiendo.	(-)
31	Suelo ir bien preparado para los exámenes de Matemática.	(+)
36	Los exámenes de Matemática lo desarrollo paso a paso.	(+)
41	Además de mis clases en aula, puedo estudiar Matemática más difícil.	(+)
46	A pesar de que estudio, la Matemática me parece una ciencia difícil.	(-)

INDICADOR: CONDUCTUAL		
N°	Ítem	Polaridad
3	Intento hacer ejercicios y problemas complicados de Matemática.	(+)
7	Participo voluntariamente en las clases de Matemática.	(+)
9	Me emociona mucho hacer mis tareas de Matemática.	(+)
13	No me gusta estudiar Matemática.	(-)
18	Disfruto de los ejercicios y problemas que me asignan como tarea en la clase de Matemática.	(+)
23	Estudio a diario la Matemática aunque no tenga examen o tarea asignada.	(+)
29	Para estudiar la Matemática se necesita mucha concentración.	(+)
33	Siento desconfianza cuando mi docente me saca a la pizarra para resolver ejercicios o problemas matemáticos.	(-)
38	Me desanimo cuando veo todo lo que tengo que estudiar para el examen de Matemática.	(-)
44	Me alegro cuando mi docente me saca a la pizarra para resolver ejercicios o problemas de Matemática.	(+)

INDICADOR: AFECTIVO		
N°	Ítem	Polaridad
42	Me alegro el día que no tengo clases de Matemática porque no me interesan.	(-)
48	Siento temor en las clases de Matemática.	(-)
51	Prefiero estudiar cualquier otra materia antes que estudiar Matemática.	(-)
54	Disfruto de los ejercicios y problemas realizados en la clase de Matemática.	(+)
57	Me gustaría tener más horas de clases de Matemática.	(+)
60	Siempre me gusta hacer en primer lugar mis tareas de Matemática.	(+)
63	Me gusta resolver ejercicios y problemas de Matemática en grupo o equipo.	(+)
66	No me gusta resolver ejercicios y problemas de matemáticas en grupo o equipo.	(-)
68	Me siento valorado y admirado por mis compañeros, porque soy buen estudiante en Matemática.	(+)
70	Asisto a las clases de Matemática por exigencia de otras personas.	(-)

VARIABLE X₂: CREENCIAS**DIMENSIÓN: DISCIPLINA MATEMÁTICA**

INDICADOR: NATURALEZA DE LAS MATEMÁTICAS		
N°	Ítem	Polaridad
5	La Matemática es un conjunto reglas, fórmulas y procedimientos socialmente útiles.	(-)
1	La esencia de la Matemática es saber razonar, resolver ejercicios y problemas e interpretar nuestro entorno mediante los números.	(+)
10	La Matemática está bien definida, no están abiertas a cuestionamientos, argumentos o interpretaciones personales.	(-)
15	No hay avance científico sin formación Matemática.	(+)
20	La Matemática tiene poca relevancia en el desarrollo de la ciencia.	(-)
25	La Matemática ayuda a comprender mejor el mundo en el que vivimos.	(+)
30	Estudiar Matemática es una pérdida de tiempo	(-)
35	La Matemática poco contribuye en los avances científicos y tecnológicos.	(-)
40	La Matemática me ayudará en mi futura profesión y en toda mi vida.	(+)
45	La Matemática no será importante para mi profesión y trabajo que elija.	(-)

INDICADOR: ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS		
N°	Ítem	Polaridad
12	Considero que enseñar la Matemática es una tarea difícil.	(-)
17	En las clases de Matemática siempre me enseñan de forma tradicional.	(-)
22	Enseñe quien enseñe, la Matemática es muy difícil de aprender.	(-)
28	Para enseñar la Matemática hay muchos estilos de enseñanza.	(+)
32	Existe un solo procedimiento para resolver ejercicios o problemas matemáticos.	(-)
37	Las Tecnologías de Información y Comunicación facilitan el proceso de enseñanza de la Matemática.	(+)
43	Se requiere de mucha preparación para enseñar la Matemática.	(+)
49	No se requiere de mucha preparación para enseñar la Matemática.	(-)
52	Enseñar Matemática es transmitir muchos conocimientos matemáticos en base a fórmulas.	(-)
55	Las personas que enseñan la Matemática tienen pasión por los números.	(+)

INDICADOR: APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS		
N°	Ítem	Polaridad
47	La dificultad para aprender la Matemática está en el docente que enseña.	(+)
50	La Matemática requiere mucha memoria para aprender un mundo fórmulas.	(-)
53	El aprendizaje de la Matemática se basa en el razonamiento.	(+)
56	Lo que se aprende en Matemática no se usa en otros cursos.	(-)
59	Cometer errores y fallos es una parte del aprendizaje de la Matemática.	(+)
62	Hay diferentes estilos de aprendizaje para aprender la Matemática.	(+)
65	Aprender la Matemática es una actividad difícil	(-)
67	Puedo aprender cualquier ejercicio o problema de Matemática, si me explican bien su procedimiento de resolución.	(+)
69	Las Tecnologías de Información y Comunicación ayudan en el proceso del aprendizaje de la Matemática.	(+)
27	Trabajar en grupo facilita el aprendizaje de la Matemática.	(+)

DIMENSIÓN: IMAGEN DOCENTE

INDICADOR: CONOCIMIENTO Y DIDÁCTICA

N°	Ítem	Polaridad
4	Mi docente de Matemática demuestra dominio de los contenidos disciplinares.	(+)
8	Mi docente de Matemática usa métodos de enseñanza que ayudan a la interacción docente – estudiante y entre estudiantes.	(+)
14	Mi docente de Matemática es muy teórico.	(-)
19	Mi docente intenta hacer que las clases de Matemática sean interesantes y aplicativas.	(+)
24	Mi docente no explica por qué la Matemática es importante en nuestra vida.	(-)
34	Mi docente de Matemática usa las Tecnologías de Información y Comunicación dentro de su estrategia didáctica.	(+)
39	Mi docente de Matemática lo hace difícil su asignatura.	(-)
58	Mi docente de Matemática hace entendible y comprensible la asignatura.	(+)
61	Mi docente de Matemáticas es muy preparado (a).	(+)
64	Mi docente de Matemática no se prepara e improvisa en las clases.	(-)

APÉNDICE 03



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA DE DOCTORADO
MENCIÓN: EDUCACIÓN



CUESTIONARIO DE LAS PERCEPCIONES Y CREENCIAS SOBRE EL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

Instrucciones:

El presente cuestionario de encuesta contiene un conjunto de enunciados que sirven para realizar una investigación sobre las percepciones y creencias de los estudiantes hacia el proceso Enseñanza – Aprendizaje de la Matemática. Tu participación no influye en ninguna nota. No hay respuestas correctas o incorrectas. Solicito que leas cada enunciado y responde marcando con un aspa en el valor de la escala que más se aproxime a tu propio juicio y con la mayor sinceridad posible.

1. Institución Educativa donde cursas tus estudios: _____

2. Sexo: Masculino Femenino

3. Edad: años.

4. Número de veces que desaprobaste el curso de Matemática en Educación Secundaria:

0 veces 1 vez 2 veces 3 veces

La escala contempla los siguientes valores:

1	2	3	4	5
TD Totalmente en desacuerdo	D En desacuerdo	I Indeciso, indiferente	A En acuerdo	TA En total acuerdo

N°	ÍTEMS	TA	A	I	D	TD
1	La esencia de la Matemática es saber razonar, resolver ejercicios y problemas e interpretar nuestro entorno mediante los números.	5	4	3	2	1
2	La Matemática sirve para aprender a pensar.	5	4	3	2	1
3	Intento hacer ejercicios y problemas complicados de Matemática.	5	4	3	2	1
4	Mi docente de Matemática demuestra dominio de los contenidos disciplinares.	5	4	3	2	1
5	La Matemática es un conjunto reglas, fórmulas y procedimientos socialmente útiles.	1	2	3	4	5
6	Repaso, completo y organizo mis apuntes de Matemática.	5	4	3	2	1
7	Participo voluntariamente en las clases de Matemática.	5	4	3	2	1
8	Mi docente de Matemática usa métodos de enseñanza que ayudan a la interacción docente – estudiante y entre estudiantes.	5	4	3	2	1
9	Me emociona mucho hacer mis tareas de Matemática.	5	4	3	2	1
10	La Matemática está bien definida, no está abierta a cuestionamientos, argumentos o interpretaciones personales.	1	2	3	4	5
11	La Matemática resulta útil y necesaria para entender las demás asignaturas.	5	4	3	2	1
12	Considero que enseñar la Matemática es una tarea difícil.	1	2	3	4	5
13	No me gusta estudiar Matemática.	1	2	3	4	5
14	Mi docente de Matemática es muy teórico.	1	2	3	4	5
15	No hay avance científico sin formación Matemática.	5	4	3	2	1
16	Nunca tengo dificultades en resolver ejercicios o problemas de Matemática.	1	2	3	4	5
17	En las clases de Matemática siempre me enseñan de forma tradicional.	1	2	3	4	5
18	Disfruto de los ejercicios y problemas que me asignan como tarea en la clase de Matemática.	5	4	3	2	1
19	Mi docente intenta hacer que las clases de Matemática sean interesantes y aplicativas.	5	4	3	2	1
20	La Matemática tiene poca relevancia en el desarrollo de la ciencia.	1	2	3	4	5
21	En Matemática me conformo sólo con aprobar.	1	2	3	4	5
22	Enseñe quien enseñe, la Matemática es muy difícil de aprender.	1	2	3	4	5
23	Estudio a diario la Matemática aunque no tenga examen o tarea asignada.	5	4	3	2	1
24	Mi docente no explica por qué la Matemática es importante en nuestra vida.	1	2	3	4	5
25	La Matemática ayuda a comprender mejor el mundo en el que vivimos.	5	4	3	2	1
26	No estudio Matemática porque son difíciles y por más que estudie no entiendo.	1	2	3	4	5
27	Trabajar en grupo facilita el aprendizaje de la Matemática.	5	4	3	2	1
28	Para enseñar la Matemática hay muchos estilos de enseñanza.	5	4	3	2	1
29	Para estudiar la Matemática se necesita mucha concentración.	5	4	3	2	1
30	Estudiar Matemática es una pérdida de tiempo.	1	2	3	4	5
31	Suelo ir bien preparado para los exámenes de Matemática.	5	4	3	2	1
32	Existe un solo procedimiento para resolver ejercicios o problemas matemáticos.	1	2	3	4	5
33	Siento desconfianza cuando mi docente me saca a la pizarra para resolver ejercicios o problemas matemáticos.	1	2	3	4	5
34	Mi docente de Matemática usa las Tecnologías de Información y Comunicación dentro de su estrategia didáctica.	5	4	3	2	1
35	La Matemática poco contribuye en los avances científicos y tecnológicos.	1	2	3	4	5
36	Los exámenes de Matemática lo desarrollo paso a paso.	5	4	3	2	1
37	Las Tecnologías de Información y Comunicación facilitan el proceso de enseñanza de la Matemática.	5	4	3	2	1

38	Me desanimo cuando veo todo lo que tengo que estudiar para el examen de Matemática.	1	2	3	4	5
39	Mi docente de Matemática lo hace difícil su asignatura.	1	2	3	4	5
40	La Matemática me ayudará en mi futura profesión y en toda mi vida.	5	4	3	2	1
41	Además de mis clases en aula, puedo estudiar Matemática más difícil.	5	4	3	2	1
42	Me alegro el día que no tengo clases de Matemática porque no me interesan.	1	2	3	4	5
43	Se requiere de mucha preparación para enseñar la Matemática.	5	4	3	2	1
44	Me alegro cuando mi docente me saca a la pizarra para resolver ejercicios o problemas de Matemática.	5	4	3	2	1
45	La Matemática no será importante para mi profesión y trabajo que elija.	1	2	3	4	5
46	A pesar de que estudio, la Matemática me parece una ciencia difícil.	1	2	3	4	5
47	La dificultad para aprender la Matemática está en el docente que enseña.	5	4	3	2	1
48	Siento temor en las clases de Matemática.	1	2	3	4	5
49	No se requiere de preparación para enseñar la Matemática.	1	2	3	4	5
50	La Matemática requiere mucha memoria para aprender un mundo fórmulas.	1	2	3	4	5
51	Prefiero estudiar cualquier otra materia antes que estudiar Matemática.	1	2	3	4	5
52	Enseñar Matemática es transmitir muchos conocimientos matemáticos en base a fórmulas.	1	2	3	4	5
53	El aprendizaje de la Matemática se basa en el razonamiento.	5	4	3	2	1
54	Disfruto de los ejercicios y problemas realizados en la clase de Matemática.	5	4	3	2	1
55	Las personas que enseñan la Matemática tienen pasión por los números.	5	4	3	2	1
56	Lo que se aprende en Matemática no se usa en otros cursos.	1	2	3	4	5
57	Me gustaría tener más horas de clases de Matemática.	5	4	3	2	1
58	Mi docente de Matemática hace entendible y comprensible la asignatura.	5	4	3	2	1
59	Cometer errores y fallos es una parte del aprendizaje de la Matemática.	5	4	3	2	1
60	Siempre me gusta hacer en primer lugar mis tareas de Matemática.	5	4	3	2	1
61	Mi docente de Matemática es muy preparado (a).	5	4	3	2	1
62	Hay diferentes estilos de aprendizaje para aprender la Matemática.	5	4	3	2	1
63	Me gusta resolver ejercicios y problemas de Matemática en grupo o equipo.	5	4	3	2	1
64	Mi docente de Matemática no se prepara e improvisa en las clases.	1	2	3	4	5
65	Aprender la Matemática es una actividad difícil.	1	2	3	4	5
66	No me gusta resolver ejercicios y problemas de Matemática en grupo.	1	2	3	4	5
67	Puedo aprender cualquier ejercicio y problema de Matemática, si me explican bien su procedimiento de resolución.	5	4	3	2	1
68	Me siento valorado y admirado por mis compañeros, porque soy buen estudiante en Matemática.	5	4	3	2	1
69	Las Tecnologías de Información y Comunicación ayudan en el proceso del aprendizaje de la Matemática.	5	4	3	2	1
70	Asisto a las clases de Matemática por exigencia de otras personas.	1	2	3	4	5

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

APÉNDICE 04

Institución Educativa Pública “Juan XXIII”

Tabla 20. La percepción: componente cognitiva (saber – creencias de los estudiantes).

```
reg proJXXIII jP2 jP6 jP11 jP16 jP21 jP26 jP31 jP36 jP41 jp46
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	28
				F(10, 17)	=	2.57
Model	4.03837183	10	.403837183	Prob > F	=	0.0420
Residual	2.67591388	17	.157406699	R-squared	=	0.6015
				Adj R-squared	=	0.3670
Total	6.71428571	27	.248677249	Root MSE	=	.39675

proJXXIII	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
jP2	-.2971435	.1714398	-1.73	0.101	-.6588499	.0645629
jP6	-.354886	.17742	-2.00	0.062	-.7292096	.0194376
jP11	.0880292	.093804	0.94	0.361	-.1098799	.2859383
jP16	-.3932219	.1518984	-2.59	0.019	-.7136994	-.0727443
jP21	.3805127	.1580889	2.41	0.028	.0469743	.7140511
jP26	-.2746275	.1148374	-2.39	0.029	-.5169133	-.0323417
jP31	-.0405459	.1249186	-0.32	0.749	-.3041012	.2230094
jP36	.0418766	.1004646	0.42	0.682	-.1700851	.2538384
jP41	-.2135878	.0980318	-2.18	0.044	-.4204168	-.0067587
jp46	-.2592913	.1185184	-2.19	0.043	-.5093432	-.0092394
_cons	15.63425	1.21285	12.89	0.000	13.07536	18.19314

Tabla 21. La percepción: componente afectiva (emoción – gusto por la Matemática).

```
reg proJXXIII jP42 jp48 jp51 jp54 jp57 jp60 jp63 jp66 jp68 jp70
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	28
				F(10, 17)	=	2.05
Model	3.67247595	10	.367247595	Prob > F	=	0.0922
Residual	3.04180977	17	.178929986	R-squared	=	0.5470
				Adj R-squared	=	0.2805
Total	6.71428571	27	.248677249	Root MSE	=	.423

proJXXIII	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
jP42	.1494544	.134105	1.11	0.281	-.1334825	.4323913
jp48	.3012289	.1603925	1.88	0.078	-.0371696	.6396274
jp51	.2590131	.1414447	1.83	0.085	-.039409	.5574353
jp54	-.019815	.1492849	-0.13	0.896	-.3347786	.2951486
jp57	.1090484	.1209986	0.90	0.380	-.1462363	.364333
jp60	-.4395741	.1834732	-2.40	0.028	-.8266688	-.0524794
jp63	-.2750937	.1233409	-2.23	0.039	-.5353203	-.014867
jp66	-.0901509	.1555936	-0.58	0.570	-.4184248	.2381229
jp68	-.0852797	.1515052	-0.56	0.581	-.4049278	.2343684
jp70	.0644154	.1130838	0.57	0.576	-.1741707	.3030014
_cons	11.02071	.5391534	20.44	0.000	9.883194	12.15822

Tabla 22. La percepción: componente conductual (conativo – trabajo en Matemática).

```
reg proJXXIII jP3 jP7 jP9 jP13 jP18 jP23 jP29 jP33 jP38 jp44
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	28
				F(10, 17)	=	0.74
Model	2.03118243	10	.203118243	Prob > F	=	0.6821
Residual	4.68310329	17	.275476664	R-squared	=	0.3025
				Adj R-squared	=	-0.1078
Total	6.71428571	27	.248677249	Root MSE	=	.52486

proJXXIII	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
jP3	.0276881	.1299081	0.21	0.834	-.246394 .3017702
jP7	-.2448002	.2070345	-1.18	0.253	-.6816048 .1920044
jP9	-.0541275	.1568143	-0.35	0.734	-.3849767 .2767217
jP13	.1571772	.1345485	1.17	0.259	-.1266953 .4410497
jP18	.2045329	.1640333	1.25	0.229	-.141547 .5506128
jP23	-.2629492	.207307	-1.27	0.222	-.7003287 .1744304
jP29	-.1141667	.1767495	-0.65	0.527	-.4870755 .2587422
jP33	.0001118	.1220996	0.00	0.999	-.2574959 .2577195
jP38	.0712564	.1497246	0.48	0.640	-.2446348 .3871476
jp44	.0523874	.1584049	0.33	0.745	-.2818178 .3865926
_cons	11.72993	1.134551	10.34	0.000	9.336234 14.12362

Tabla 23. Las creencias: naturaleza de la Matemática.

```
reg proJXXIII jP1 jP5 jP10 jP15 jP20 jP25 jP30 jP35 jP40 jp45
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	28
				F(10, 17)	=	0.42
Model	1.33357702	10	.133357702	Prob > F	=	0.9168
Residual	5.38070869	17	.316512276	R-squared	=	0.1986
				Adj R-squared	=	-0.2728
Total	6.71428571	27	.248677249	Root MSE	=	.56259

proJXXIII	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
jP1	.1066785	.1389429	0.77	0.453	-.1864654 .3998224
jP5	-.0778544	.2357569	-0.33	0.745	-.575258 .4195492
jP10	.0389484	.16038	0.24	0.811	-.2994239 .3773207
jP15	-.1443744	.1777874	-0.81	0.428	-.5194731 .2307243
jP20	.0047108	.1510549	0.03	0.975	-.3139872 .3234088
jP25	-.1294309	.1903611	-0.68	0.506	-.5310577 .2721959
jP30	-.2705008	.2536612	-1.07	0.301	-.8056791 .2646776
jP35	.0884521	.1405602	0.63	0.538	-.208104 .3850081
jP40	.174026	.1431776	1.22	0.241	-.1280524 .4761044
jp45	.3280803	.2322016	1.41	0.176	-.1618224 .8179829
_cons	10.59621	1.296499	8.17	0.000	7.86084 13.33159

Tabla 24. Las creencias: enseñanza de la Matemática.

reg proJXXIII jP12 jP17 jP22 jP28 jP32 jP37 jp43 jp49 jp52 jp55

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	28
				F(10, 17)	=	0.35
Model	1.13560468	10	.113560468	Prob > F	=	0.9541
Residual	5.57868103	17	.328157708	R-squared	=	0.1691
				Adj R-squared	=	-0.3196
Total	6.71428571	27	.248677249	Root MSE	=	.57285

proJXXIII	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
jP12	-.0353633	.1487108	-0.24	0.815	-.3491156 .278389
jP17	-.1006281	.1274796	-0.79	0.441	-.3695865 .1683303
jP22	-.0406626	.1525918	-0.27	0.793	-.3626031 .2812779
jP28	-.1730309	.2017768	-0.86	0.403	-.5987427 .2526809
jP32	-.0463305	.1518481	-0.31	0.764	-.3667021 .2740411
jP37	-.1759007	.3000703	-0.59	0.565	-.8089937 .4571923
jp43	.015102	.1824009	0.08	0.935	-.3697302 .3999343
jp49	.0333763	.1506738	0.22	0.827	-.2845175 .3512702
jp52	-.1430584	.1697867	-0.84	0.411	-.5012771 .2151603
jp55	.1295761	.1615595	0.80	0.434	-.2112845 .4704368
_cons	13.12968	2.019684	6.50	0.000	8.868522 17.39084

Tabla 25. Las creencias: aprendizaje de la Matemática.

reg proJXXIII jP27 jp47 jp50 jp53 jp56 jp59 jp62 jp65 jp67 jp69

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	28
				F(10, 17)	=	0.49
Model	1.4911446	10	.14911446	Prob > F	=	0.8771
Residual	5.22314111	17	.307243595	R-squared	=	0.2221
				Adj R-squared	=	-0.2355
Total	6.71428571	27	.248677249	Root MSE	=	.5543

proJXXIII	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
jP27	-.036325	.1607742	-0.23	0.824	-.3755288 .3028789
jp47	-.1409199	.1476205	-0.95	0.353	-.4523719 .1705322
jp50	-.0737378	.1284263	-0.57	0.573	-.3446936 .197218
jp53	-.156721	.2019078	-0.78	0.448	-.5827092 .2692672
jp56	-.0064001	.1312336	-0.05	0.962	-.2832788 .2704787
jp59	-.0733139	.1590608	-0.46	0.651	-.4089028 .2622749
jp62	.0185634	.189511	0.10	0.923	-.3812698 .4183966
jp65	.1270883	.1361621	0.93	0.364	-.1601886 .4143652
jp67	.121992	.1256226	0.97	0.345	-.1430487 .3870326
jp69	.1553102	.188742	0.82	0.422	-.2429007 .5535211
_cons	11.36297	1.348062	8.43	0.000	8.51881 14.20713

Tabla 26. Las creencias: conocimiento y didáctica del docente de Matemática.

```
reg proJXXIII jP4 jP8 jP14 jP19 jP24 jP34 jP39 jp58 jp61 jp64
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	28
				F(10, 17)	=	1.07
Model	2.58779271	10	.258779271	Prob > F	=	0.4361
Residual	4.126493	17	.242734883	R-squared	=	0.3854
				Adj R-squared	=	0.0239
Total	6.71428571	27	.248677249	Root MSE	=	.49268

proJXXIII	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
jP4	.1478239	.1277692	1.16	0.263	-.1217455 .4173933
jP8	-.1069321	.1455561	-0.73	0.473	-.4140286 .2001644
jP14	.112203	.1418173	0.79	0.440	-.1870053 .4114112
jP19	.0831795	.1520646	0.55	0.591	-.2376487 .4040077
jP24	.0243764	.1313999	0.19	0.855	-.2528533 .3016061
jP34	-.0861179	.11019	-0.78	0.445	-.3185985 .1463626
jP39	-.3770521	.1434684	-2.63	0.018	-.679744 -.0743602
jp58	.2290633	.1492489	1.53	0.143	-.0858243 .5439509
jp61	-.0909929	.1616624	-0.56	0.581	-.4320707 .250085
jp64	.2124751	.1378829	1.54	0.142	-.0784324 .5033825
_cons	10.64624	.7329213	14.53	0.000	9.099907 12.19256

Institución Educativa Pública Parroquial “Divino Maestro”

Tabla 27. La percepción: componente cognitiva (saber – creencias de los estudiantes).

```
reg proDivMaes dp2 dp6 dp11 dp16 dp21 dp26 dp31 dp36 dp41 dp46
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	33
				F(10, 22)	=	1.27
Model	61.2458012	10	6.12458012	Prob > F	=	0.3061
Residual	106.26935	22	4.83042501	R-squared	=	0.3656
				Adj R-squared	=	0.0773
Total	167.515152	32	5.23484848	Root MSE	=	2.1978

proDivMaes	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
dp2	-.0308498	.5204775	-0.06	0.953	-1.110254 1.048554
dp6	-1.138472	.9337702	-1.22	0.236	-3.074993 .7980493
dp11	-.5712348	.4707378	-1.21	0.238	-1.547485 .4050158
dp16	-.9053049	.7089125	-1.28	0.215	-2.3755 .5648897
dp21	-.1764459	.4994592	-0.35	0.727	-1.212261 .859369
dp26	.3862848	.4744538	0.81	0.424	-.5976722 1.370242
dp31	-.1785466	.6041763	-0.30	0.770	-1.431532 1.074438
dp36	.6517966	.629268	1.04	0.312	-.6532253 1.956819
dp41	-1.045528	.5936396	-1.76	0.092	-2.276661 .1856052
dp46	-.227634	.5731581	-0.40	0.695	-1.416291 .9610231
_cons	24.09324	7.382505	3.26	0.004	8.782858 39.40361

Tabla 28. La percepción: componente afectiva (emoción – gusto por la Matemática).

```
reg proDivMaes dp42 dp48 dp51 dp54 dp57 dp60 dp63 dp66 dp68 dp70
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	33
				F(10, 22)	=	0.97
Model	51.2668448	10	5.12668448	Prob > F	=	0.4948
Residual	116.248307	22	5.28401394	R-squared	=	0.3060
				Adj R-squared	=	-0.0094
Total	167.515152	32	5.23484848	Root MSE	=	2.2987

proDivMaes	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
dp42	-.3604021	.5146663	-0.70	0.491	-1.427755 .7069505
dp48	.3127773	.5672485	0.55	0.587	-.8636241 1.489179
dp51	-.649263	.6596962	-0.98	0.336	-2.017389 .7188632
dp54	.1356411	1.048884	0.13	0.898	-2.039612 2.310894
dp57	-.0516303	.4458605	-0.12	0.909	-.9762884 .8730277
dp60	-.8085945	.8308281	-0.97	0.341	-2.531626 .9144375
dp63	.6901112	.6226229	1.11	0.280	-.6011297 1.981352
dp66	-.5070006	.4641834	-1.09	0.287	-1.469658 .4556568
dp68	.1310557	.6658906	0.20	0.846	-1.249917 1.512028
dp70	.4678383	.5434439	0.86	0.399	-.6591953 1.594872
_cons	14.51338	3.180198	4.56	0.000	7.918048 21.1087

Tabla 29. La percepción: componente conductual (conativo – trabajo en Matemática).

```
reg proDivMaes dp3 dp7 dp9 dp13 dp18 dp23 dp29 dp33 dp38 dp44
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	33
				F(10, 22)	=	1.75
Model	74.2528328	10	7.42528328	Prob > F	=	0.1312
Residual	93.2623187	22	4.23919631	R-squared	=	0.4433
				Adj R-squared	=	0.1902
Total	167.515152	32	5.23484848	Root MSE	=	2.0589

proDivMaes	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
dp3	-1.337664	.6696623	-2.00	0.058	-2.726458 .0511308
dp7	-.3021993	.4618121	-0.65	0.520	-1.259939 .6555403
dp9	.0487001	.6202702	0.08	0.938	-1.237662 1.335062
dp13	.5646118	.6551473	0.86	0.398	-.7940805 1.923304
dp18	-1.326858	.6147349	-2.16	0.042	-2.60174 -.0519763
dp23	.1146063	.4709245	0.24	0.810	-.8620312 1.091244
dp29	.2138496	.5739107	0.37	0.713	-.9763684 1.404068
dp33	.410256	.4391151	0.93	0.360	-.5004129 1.320925
dp38	-.4270362	.5608871	-0.76	0.455	-1.590245 .7361725
dp44	.7722231	.4904603	1.57	0.130	-.2449293 1.789375
_cons	17.57494	3.046098	5.77	0.000	11.25772 23.89216

Tabla 30. Las creencias: naturaleza de la Matemática.

reg proDivMaes dp1 dp5 dp10 dp15 dp20 dp25 dp30 dp35 dp40 dp45

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	33
				F(10, 22)	=	0.33
Model	21.6271787	10	2.16271787	Prob > F	=	0.9648
Residual	145.887973	22	6.63127149	R-squared	=	0.1291
				Adj R-squared	=	-0.2668
Total	167.515152	32	5.23484848	Root MSE	=	2.5751

proDivMaes	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
dp1	.2689474	.7614826	0.35	0.727	-1.310271 1.848166
dp5	.161195	.6917735	0.23	0.818	-1.273455 1.595845
dp10	.0619486	.6808584	0.09	0.928	-1.350065 1.473962
dp15	-.6529506	.6736047	-0.97	0.343	-2.049921 .7440201
dp20	.2984933	.7076893	0.42	0.677	-1.169165 1.766151
dp25	-.1317324	.594059	-0.22	0.827	-1.363735 1.100271
dp30	-.2405164	.6440281	-0.37	0.712	-1.576149 1.095116
dp35	.5271246	.7215664	0.73	0.473	-.9693125 2.023562
dp40	-.6500721	.9242071	-0.70	0.489	-2.56676 1.266616
dp45	-.4366245	.7313956	-0.60	0.557	-1.953446 1.080197
_cons	17.23814	6.251961	2.76	0.011	4.27237 30.20392

Tabla 31. Las creencias: enseñanza de la Matemática.

reg proDivMaes dp12 dp17 dp22 dp28 dp32 dp37 dp43 dp49 dp52 dp55

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	33
				F(10, 22)	=	2.40
Model	87.449845	10	8.7449845	Prob > F	=	0.0416
Residual	80.0653065	22	3.63933211	R-squared	=	0.5220
				Adj R-squared	=	0.3048
Total	167.515152	32	5.23484848	Root MSE	=	1.9077

proDivMaes	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
dp12	-.3418591	.4686477	-0.73	0.473	-1.313775 .6300567
dp17	1.344672	.6040954	2.23	0.037	.0918547 2.597489
dp22	.1311514	.4736945	0.28	0.784	-.8512309 1.113534
dp28	.2912931	.4356275	0.67	0.511	-.612143 1.194729
dp32	.0501685	.3873791	0.13	0.898	-.7532065 .8535435
dp37	-1.038116	.6338607	-1.64	0.116	-2.352663 .2764304
dp43	-.3380228	.7639621	-0.44	0.662	-1.922383 1.246338
dp49	-.8598629	.4767169	-1.80	0.085	-1.848513 .1287875
dp52	.099116	.8031889	0.12	0.903	-1.566596 1.764828
dp55	.9452811	.6729155	1.40	0.174	-.4502602 2.340822
_cons	12.18137	9.072626	1.34	0.193	-6.634104 30.99684

Tabla 32. Las creencias: aprendizaje de la Matemática.

reg proDivMaes dp27 dp47 dp50 dp53 dp56 dp59 dp62 dp65 dp67 dp69

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	33
				F(10, 22)	=	0.57
Model	34.4514955	10	3.44514955	Prob > F	=	0.8209
Residual	133.063656	22	6.048348	R-squared	=	0.2057
				Adj R-squared	=	-0.1554
Total	167.515152	32	5.23484848	Root MSE	=	2.4593

proDivMaes	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
dp27	-.1370303	.5913227	-0.23	0.819	-1.363359 1.089298
dp47	.2389589	.4963002	0.48	0.635	-.7903048 1.268223
dp50	.7787424	.548379	1.42	0.170	-.358526 1.916011
dp53	-.7020758	.7209016	-0.97	0.341	-2.197134 .7929827
dp56	-.4238706	.603521	-0.70	0.490	-1.675497 .8277555
dp59	.6984764	.7030036	0.99	0.331	-.7594639 2.156417
dp62	.030574	.5343176	0.06	0.955	-1.077533 1.138681
dp65	-.4146567	.6783126	-0.61	0.547	-1.821391 .9920775
dp67	-.0262613	.6197795	-0.04	0.967	-1.311605 1.259083
dp69	-.300492	.7488282	-0.40	0.692	-1.853467 1.252483
_cons	15.20628	5.250985	2.90	0.008	4.316406 26.09616

Tabla 33. Las creencias: conocimiento y didáctica del docente de Matemática.

reg proDivMaes dp4 dp8 dp14 dp19 dp24 dp34 dp39 dp58 dp61 dp64

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	33
				F(10, 22)	=	1.30
Model	62.1855841	10	6.21855841	Prob > F	=	0.2904
Residual	105.329567	22	4.78770761	R-squared	=	0.3712
				Adj R-squared	=	0.0854
Total	167.515152	32	5.23484848	Root MSE	=	2.1881

proDivMaes	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
dp4	-1.169977	.9383711	-1.25	0.226	-3.11604 .7760855
dp8	-.1281626	.4528981	-0.28	0.780	-1.067416 .8110907
dp14	.9152366	.4902725	1.87	0.075	-.1015264 1.932
dp19	.7948173	.5464828	1.45	0.160	-.3385185 1.928153
dp24	-.6487838	.4695527	-1.38	0.181	-1.622577 .3250089
dp34	-1.486108	.5767197	-2.58	0.017	-2.682152 -.2900649
dp39	-.3652955	.4447508	-0.82	0.420	-1.287652 .5570611
dp58	.150947	.5603925	0.27	0.790	-1.011236 1.31313
dp61	.2999938	.6405966	0.47	0.644	-1.028522 1.62851
dp64	-.7863093	.6403056	-1.23	0.232	-2.114222 .5416033
_cons	23.15742	5.574574	4.15	0.000	11.59647 34.71838

Institución Educativa Pública “San Ramón”

Tabla 34. La percepción: componente cognitiva (saber – creencias de los estudiantes).

```
reg proSR sp2 sp6 sp11 sp16 sp21 sp26 sp31 sp36 sp41 sp46
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	31
				F(10, 20)	=	0.73
Model	58.5984151	10	5.85984151	Prob > F	=	0.6916
Residual	161.272553	20	8.06362763	R-squared	=	0.2665
				Adj R-squared	=	-0.1002
Total	219.870968	30	7.32903226	Root MSE	=	2.8397

proSR	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
sp2	.541678	.7170631	0.76	0.459	-.9540894 2.037445
sp6	.7945361	.7799648	1.02	0.321	-.832442 2.421514
sp11	-.881617	.5349015	-1.65	0.115	-1.997402 .234168
sp16	.2279509	.7166158	0.32	0.754	-1.266883 1.722785
sp21	.0390893	.7014633	0.06	0.956	-1.424138 1.502316
sp26	-.9539348	.9786378	-0.97	0.341	-2.995338 1.087468
sp31	.1262257	.6609672	0.19	0.850	-1.252528 1.504979
sp36	-.5523303	.7637275	-0.72	0.478	-2.145438 1.040777
sp41	.4821142	.741989	0.65	0.523	-1.065648 2.029876
sp46	.261537	.5793755	0.45	0.657	-.9470191 1.470093
_cons	14.97024	5.183491	2.89	0.009	4.15767 25.78282

Tabla 35. La percepción: componente afectiva (emoción – gusto por la Matemática).

```
reg proSR sp42 sp48 sp51 sp54 sp57 sp60 sp63 sp66 sp68 sp70
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	31
				F(10, 20)	=	0.51
Model	44.7354694	10	4.47354694	Prob > F	=	0.8626
Residual	175.135498	20	8.75677492	R-squared	=	0.2035
				Adj R-squared	=	-0.1948
Total	219.870968	30	7.32903226	Root MSE	=	2.9592

proSR	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
sp42	-.4084261	.8716402	-0.47	0.644	-2.226636 1.409783
sp48	-.1643934	.8549568	-0.19	0.849	-1.947802 1.619015
sp51	.1789088	.6820056	0.26	0.796	-1.24373 1.601548
sp54	-.6841567	.903936	-0.76	0.458	-2.569734 1.201421
sp57	.0952941	.7656544	0.12	0.902	-1.501833 1.692421
sp60	-.0558271	.9374193	-0.06	0.953	-2.01125 1.899595
sp63	-.734849	.9258531	-0.79	0.437	-2.666145 1.196447
sp66	.1323237	.6859173	0.19	0.849	-1.298475 1.563122
sp68	1.327642	1.131224	1.17	0.254	-1.03205 3.687333
sp70	.426643	.5909036	0.72	0.479	-.8059602 1.659246
_cons	14.69392	3.958713	3.71	0.001	6.436188 22.95165

Tabla 36. La percepción: componente conductual (conativo – trabajo en Matemática).

```
reg proSR sp3 sp7 sp9 sp13 sp18 sp23 sp29 sp33 sp38 sp44
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	31
				F(10, 20)	=	0.26
Model	24.9804565	10	2.49804565	Prob > F	=	0.9843
Residual	194.890511	20	9.74452556	R-squared	=	0.1136
				Adj R-squared	=	-0.3296
Total	219.870968	30	7.32903226	Root MSE	=	3.1216

proSR	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
sp3	1.050091	1.031695	1.02	0.321	-1.101988 3.20217
sp7	-.4742982	1.004243	-0.47	0.642	-2.569113 1.620517
sp9	-.6123325	.9421582	-0.65	0.523	-2.57764 1.352975
sp13	-.1833059	.944711	-0.19	0.848	-2.153939 1.787327
sp18	.8788591	.9741693	0.90	0.378	-1.153222 2.910941
sp23	-.0978937	.7876562	-0.12	0.902	-1.740916 1.545128
sp29	.0574865	.739839	0.08	0.939	-1.485791 1.600764
sp33	-.0223288	.7319386	-0.03	0.976	-1.549126 1.504468
sp38	-.0920968	.6917667	-0.13	0.895	-1.535097 1.350903
sp44	.0680953	.7938144	0.09	0.932	-1.587773 1.723963
_cons	12.88452	3.799578	3.39	0.003	4.958735 20.8103

Tabla 37. Las creencias: naturaleza de la Matemática.

```
reg proSR sp1 sp5 sp10 sp15 sp20 sp25 sp30 sp35 sp40 sp45
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	31
				F(10, 20)	=	0.27
Model	26.3489938	10	2.63489938	Prob > F	=	0.9805
Residual	193.521974	20	9.6760987	R-squared	=	0.1198
				Adj R-squared	=	-0.3202
Total	219.870968	30	7.32903226	Root MSE	=	3.1106

proSR	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
sp1	.0785816	.7894394	0.10	0.922	-1.56816 1.725323
sp5	-.0542652	1.044307	-0.05	0.959	-2.232652 2.124121
sp10	.1019619	1.037955	0.10	0.923	-2.063174 2.267098
sp15	.3312457	.9510223	0.35	0.731	-1.652552 2.315043
sp20	-.5326038	.7144457	-0.75	0.465	-2.022911 .9577038
sp25	-.3427865	.7506911	-0.46	0.653	-1.908701 1.223128
sp30	.7106256	.7981239	0.89	0.384	-.9542318 2.375483
sp35	.9232177	.9202104	1.00	0.328	-.9963076 2.842743
sp40	-.4251839	.8724365	-0.49	0.631	-2.245054 1.394687
sp45	-.679775	.7482989	-0.91	0.374	-2.240699 .8811492
_cons	14.4718	6.997581	2.07	0.052	-.1248987 29.0685

Tabla 38. Las creencias: enseñanza de la Matemática.

reg proSR sp12 sp17 sp22 sp28 sp32 sp37 sp43 sp49 sp52 sp55

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	31
				F(10, 20)	=	1.91
Model	107.481304	10	10.7481304	Prob > F	=	0.1042
Residual	112.389664	20	5.6194832	R-squared	=	0.4888
				Adj R-squared	=	0.2333
Total	219.870968	30	7.32903226	Root MSE	=	2.3705

proSR	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
sp12	-1.096848	.5219539	-2.10	0.048	-2.185625	-.0080715
sp17	1.632441	.8392504	1.95	0.066	-.1182049	3.383086
sp22	.1850684	.8118326	0.23	0.822	-1.508385	1.878522
sp28	-1.958857	1.25055	-1.57	0.133	-4.567458	.6497436
sp32	.9623128	.6620709	1.45	0.162	-.418743	2.343369
sp37	.3670901	.9467302	0.39	0.702	-1.607755	2.341935
sp43	.32383	.7344678	0.44	0.664	-1.208243	1.855903
sp49	-1.136369	.5818653	-1.95	0.065	-2.350119	.0773806
sp52	1.182522	.7122212	1.66	0.112	-.3031451	2.668189
sp55	-.0559175	.468392	-0.12	0.906	-1.032966	.9211311
_cons	16.63051	5.793503	2.87	0.009	4.545475	28.71555

Tabla 39. Las creencias: aprendizaje de la Matemática.

reg proSR sp27 sp47 sp50 sp53 sp56 sp59 sp62 sp65 sp67 sp69

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	31
				F(10, 20)	=	0.52
Model	45.5888369	10	4.55888369	Prob > F	=	0.8539
Residual	174.282131	20	8.71410654	R-squared	=	0.2073
				Adj R-squared	=	-0.1890
Total	219.870968	30	7.32903226	Root MSE	=	2.952

proSR	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
sp27	.1331139	.6214689	0.21	0.833	-1.163247	1.429475
sp47	.1981634	.6138315	0.32	0.750	-1.082267	1.478593
sp50	-.1779779	.5598076	-0.32	0.754	-1.345716	.9897602
sp53	.7352288	1.186856	0.62	0.543	-1.740509	3.210967
sp56	-.1504478	.6931602	-0.22	0.830	-1.596355	1.295459
sp59	-1.341476	.6613312	-2.03	0.056	-2.720988	.0380373
sp62	.7816979	.8455924	0.92	0.366	-.982177	2.545573
sp65	-.0777548	.8567783	-0.09	0.929	-1.864963	1.709453
sp67	-.2330673	1.067505	-0.22	0.829	-2.459844	1.99371
sp69	-.2583392	.6099664	-0.42	0.676	-1.530707	1.014028
_cons	16.50691	6.067937	2.72	0.013	3.84942	29.16441

Tabla 40. Las creencias: conocimiento y didáctica del docente de Matemática.

reg proSR sp4 sp8 sp14 sp19 sp24 sp34 sp39 sp58 sp61 sp64

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	31
Model	50.4137008	10	5.04137008	F(10, 20)	=	0.60
Residual	169.457267	20	8.47286335	Prob > F	=	0.7996
				R-squared	=	0.2293
				Adj R-squared	=	-0.1561
Total	219.870968	30	7.32903226	Root MSE	=	2.9108

proSR	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
sp4	.6700261	1.01951	0.66	0.519	-1.456635 2.796687
sp8	.3877517	.7615569	0.51	0.616	-1.200828 1.976331
sp14	-.4037742	.6480186	-0.62	0.540	-1.755517 .9479688
sp19	.575484	.8319196	0.69	0.497	-1.15987 2.310838
sp24	.5333471	.8092078	0.66	0.517	-1.154631 2.221325
sp34	.6333997	.7509236	0.84	0.409	-.9329995 2.199799
sp39	-1.261773	.890858	-1.42	0.172	-3.120071 .5965238
sp58	-.1523452	.5363209	-0.28	0.779	-1.271091 .9664006
sp61	-.4843145	.7838793	-0.62	0.544	-2.119458 1.150829
sp64	.0962558	.7271929	0.13	0.896	-1.420642 1.613154
_cons	12.44986	3.404879	3.66	0.002	5.347411 19.55232

APÉNDICE 05



VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO (JUICIO DE EXPERTOS)



Yo... JORGE NELSON TEJADA CAMPOS.....
identificado con DNI N° 26709691....., con Grado Académico
de DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN., Universidad UNIVERSIDAD NACIONAL.....
"PEDRO RUIZ GALLO" DE LAMBAYEQUE.....

Hago constar que he leído y revisado los 70 ítems del Cuestionario de evaluación de las percepciones y creencias pertenecientes a la Tesis de Doctorado: "**Percepciones y creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática y su relación con el rendimiento académico de los estudiantes de educación secundaria de tres instituciones del distrito de Cajamarca, año 2016**", del Doctorando JORGE ALAMIZO LOZANO MALCA.....

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 03 dimensiones: La dimensión Actitud, con el indicador cognitivo (10 ítems), conductual (10 ítems) y afectivo (10 ítems); la dimensión Disciplina Matemática, con el indicador naturaleza de la matemática (10 ítems), enseñanza de la matemática (10 ítems) y aprendizaje de la matemática (10 ítems); la dimensión Imagen Docente, con el indicador Conocimiento y Didáctica (10 ítems); que es congruente con lo desarrollado en el Marco Teórico.

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

CUESTIONARIO		
N° ítems revisados	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
70	70	100%

Lugar y Fecha... 27 de febrero de 2016.....

FIRMA DEL EVALUADOR



FICHA DE EVALUACIÓN



Apellidos y Nombres del Evaluador: JORGE NELSON TEJADA CAMPOS

Título: PERCEPCIONES Y CREENCIAS SOBRE EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE TRES INSTITUCIONES DEL DISTRITO DE CAJAMARCA, AÑO 2016

Autor: EDALDO ALVARO LOZANO MALCA

Fecha: 27 de SETIEMBRE DE 2016

CRITERIOS DE EVALUACIÓN								
Nº	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 redacción científica	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
01	✓		✓		✓		✓	
02	✓		✓		✓		✓	
03	✓		✓		✓		✓	
04	✓		✓		✓		✓	
05	✓		✓		✓		✓	
06	✓		✓		✓		✓	
07	✓		✓		✓		✓	
08	✓		✓		✓		✓	
09	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	
13	✓		✓		✓		✓	
14	✓		✓		✓		✓	
15	✓		✓		✓		✓	
16	✓		✓		✓		✓	
17	✓		✓		✓		✓	
18	✓		✓		✓		✓	
19	✓		✓		✓		✓	
20	✓		✓		✓		✓	
21	✓		✓		✓		✓	
22	✓		✓		✓		✓	
23	✓		✓		✓		✓	
24	✓		✓		✓		✓	
25	✓		✓		✓		✓	
26	✓		✓		✓		✓	
27	✓		✓		✓		✓	
28	✓		✓		✓		✓	
29	✓		✓		✓		✓	
30	✓		✓		✓		✓	
31	✓		✓		✓		✓	
32	✓		✓		✓		✓	
33	✓		✓		✓		✓	
34	✓		✓		✓		✓	
35	✓		✓		✓		✓	
36	✓		✓		✓		✓	
37	✓		✓		✓		✓	
38	✓		✓		✓		✓	
39	✓		✓		✓		✓	

40	✓		✓		✓		✓
41	✓		✓		✓		✓
42	✓		✓		✓		✓
43	✓		✓		✓		✓
44	✓		✓		✓		✓
45	✓		✓		✓		✓
46	✓		✓		✓		✓
47	✓		✓		✓		✓
48	✓		✓		✓		✓
49	✓		✓		✓		✓
50	✓		✓		✓		✓
51	✓		✓		✓		✓
52	✓		✓		✓		✓
53	✓		✓		✓		✓
54	✓		✓		✓		✓
55	✓		✓		✓		✓
56	✓		✓		✓		✓
57	✓		✓		✓		✓
58	✓		✓		✓		✓
59	✓		✓		✓		✓
60	✓		✓		✓		✓
61	✓		✓		✓		✓
62	✓		✓		✓		✓
63	✓		✓		✓		✓
64	✓		✓		✓		✓
65	✓		✓		✓		✓
66	✓		✓		✓		✓
67	✓		✓		✓		✓
68	✓		✓		✓		✓
69	✓		✓		✓		✓
70	✓		✓		✓		✓



FIRMA DEL EVALUADOR

DNI N° 26709691



**VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO
(JUICIO DE EXPERTOS)**



Yo Simón Alejandro Rodríguez Tejada
 identificado con DNI N° 26608500, con Grado Académico
 de DOCTOR EN CIENCIAS - EDUCACIÓN, Universidad Nacional de
Cajamarca

Hago constar que he leído y revisado los 70 ítems del Cuestionario de evaluación de las percepciones y creencias pertenecientes a la Tesis de Doctorado: **“Percepciones y creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática y su relación con el rendimiento académico de los estudiantes de educación secundaria de tres instituciones del distrito de Cajamarca, año 2016”**, del Doctorando IDEISO ALAMIRO LOZANO MALCA

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 03 dimensiones: La dimensión Actitud, con el indicador cognitivo (10 ítems), conductual (10 ítems) y afectivo (10 ítems); la dimensión Disciplina Matemática, con el indicador naturaleza de la matemática (10 ítems), enseñanza de la matemática (10 ítems) y aprendizaje de la matemática (10 ítems); la dimensión Imagen Docente, con el indicador Conocimiento y Didáctica (10 ítems); que es congruente con lo desarrollado con el marco teórico.

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

CUESTIONARIO		
N° ítems revisados	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
70	70	100%

Lugar y Fecha Cajamarca, 4 de Octubre del 2016

Simón Alejandro Rodríguez Tejada

FIRMA DEL EVALUADOR



FICHA DE EVALUACIÓN



Apellidos y Nombres del Evaluador... *Rodriguez Tejeda Simón Alejandro*

Título... *Percepciones y Creencias sobre el Proceso Enseñanza-aprendizaje de la Matemática y su relación con el Rendimiento académico de los estudiantes de educación secundaria de las instituciones del distrito de Cajamarca, 2016*

Autor... *D. ELIO ALAMIRO LOZANO MALCA*

Fecha.....

CRITERIOS DE EVALUACIÓN								
Nº	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 redacción científica	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
01	X		X		X		X	
02	X		X		X		X	
03	X		X		X		X	
04	X		X		X		X	
05	X		X		X		X	
06	X		X		X		X	
07	X		X		X		X	
08	X		X		X		X	
09	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	
21	X		X		X		X	
22	X		X		X		X	
23	X		X		X		X	
24	X		X		X		X	
25	X		X		X		X	
26	X		X		X		X	
27	X		X		X		X	
28	X		X		X		X	
29	X		X		X		X	
30	X		X		X		X	
31	X		X		X		X	
32	X		X		X		X	
33	X		X		X		X	
34	X		X		X		X	
35	X		X		X		X	
36	X		X		X		X	
37	X		X		X		X	
38	X		X		X		X	
39	X		X		X		X	

40	X		X		X		X
41	X		X		X		X
42	X		X		X		X
43	X		X		X		X
44	X		X		X		X
45	X		X		X		X
46	X		X		X		X
47	X		X		X		X
48	X		X		X		X
49	X		X		X		X
50	X		X		X		X
51	X		X		X		X
52	X		X		X		X
53	X		X		X		X
54	X		X		X		X
55	X		X		X		X
56	X		X		X		X
57	X		X		X		X
58	X		X		X		X
59	X		X		X		X
60	X		X		X		X
61	X		X		X		X
62	X		X		X		X
63	X		X		X		X
64	X		X		X		X
65	X		X		X		X
66	X		X		X		X
67	X		X		X		X
68	X		X		X		X
69	X		X		X		X
70	X		X		X		X



FIRMA DEL EVALUADOR

DNI N° 26608500



VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO (JUICIO DE EXPERTOS)



Yo..... JUAN EDILBERTO JULCA NOVOA.....
identificado con DNI N°..... 26685531....., con Grado Académico
de DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Universidad NACIONAL.....
..... PEDRO RUIZ GALLO.....

Hago constar que he leído y revisado los 70 ítems del Cuestionario de evaluación de las percepciones y creencias pertenecientes a la Tesis de Doctorado: **“Percepciones y creencias sobre el proceso Enseñanza – Aprendizaje de la Matemática y su relación con el Rendimiento Académico de los estudiantes de Educación Secundaria de tres Instituciones Educativas del distrito de Cajamarca, año 2016”**, del Doctorando IDELSO ALAMIRO LOZANO MALCA.....

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 03 dimensiones: La dimensión Actitud, con el indicador cognitivo (10 ítems), conductual (10 ítems) y afectivo (10 ítems); la dimensión Disciplina Matemática, con el indicador Naturaleza de la Matemática (10 ítems), Enseñanza de la Matemática (10 ítems) y Aprendizaje de la Matemática (10 ítems); la dimensión Imagen Docente, con el indicador Conocimiento y Didáctica (10 ítems); que es congruente con lo desarrollado en el Marco Teórico.

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

CUESTIONARIO		
N° ítems revisados	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
70	70	100%

Lugar y Fecha..... CAJAMARCA, 13 DE NOVIEMBRE DE 2016.....

.....
FIRMA DEL EVALUADOR



FICHA DE EVALUACIÓN



Apellidos y Nombres del Evaluador... JULCA NOVOA, JUAN EDILBERTO

Título... PERCEPCIONES y CREENCIAS SOBRE EL PROCESO ENSEÑANZA-

APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE TRES INSTITUCIONES EDUC. DEL DISTRITO DE CAJAMARCA, AÑO 2016

Autor... IDELSO ALAMIRO LOZANO MALCA

Fecha... CAJAMARCA, 13 DE NOVIEMBRE DE 2016

CRITERIOS DE EVALUACIÓN								
Nº	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 redacción científica	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
01	X		X		X		X	
02	X		X		X		X	
03	X		X		X		X	
04	X		X		X		X	
05	X		X		X		X	
06	X		X		X		X	
07	X		X		X		X	
08	X		X		X		X	
09	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	
21	X		X		X		X	
22	X		X		X		X	
23	X		X		X		X	
24	X		X		X		X	
25	X		X		X		X	
26	X		X		X		X	
27	X		X		X		X	
28	X		X		X		X	
29	X		X		X		X	
30	X		X		X		X	
31	X		X		X		X	
32	X		X		X		X	
33	X		X		X		X	
34	X		X		X		X	
35	X		X		X		X	
36	X		X		X		X	
37	X		X		X		X	
38	X		X		X		X	
39	X		X		X		X	

40	X		X		X		X
41	X		X		X		X
42	X		X		X		X
43	X		X		X		X
44	X		X		X		X
45	X		X		X		X
46	X		X		X		X
47	X		X		X		X
48	X		X		X		X
49	X		X		X		X
50	X		X		X		X
51	X		X		X		X
52	X		X		X		X
53	X		X		X		X
54	X		X		X		X
55	X		X		X		X
56	X		X		X		X
57	X		X		X		X
58	X		X		X		X
59	X		X		X		X
60	X		X		X		X
61	X		X		X		X
62	X		X		X		X
63	X		X		X		X
64	X		X		X		X
65	X		X		X		X
66	X		X		X		X
67	X		X		X		X
68	X		X		X		X
69	X		X		X		X
70	X		X		X		X



.....
 FIRMA DEL EVALUADOR
 DNI N° 26685531