



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

TESIS

**ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA Y RENDIMIENTO
ACADÉMICO DE ALUMNOS DEL CEPU DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE
GROHMANN DE TACNA CICLO
INVIERNO 2014**

PRESENTADA POR

WALTER ZA VALETA FERNANDEZ

ASESOR

DR. JUAN UBALDO JIMENEZ CASTILLA

**PARA OPTAR GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN MATEMÁTICA**

MOQUEGUA – PERÚ

2015

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE DE CONTENIDOS	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
RESUMEN	X
ABSTRACT	XI
INTRODUCCIÓN	XII
CAPITULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Descripción de la Realidad Problemática	1
1.2. Definición del problema	3
1.2.1 Problema general	3
1.2.2 Problema específicos	3
1.3. Objetivos de la investigación.....	4
1.3.1 Objetivo General.....	4
1.3.2 Objetivos Específicos.....	4
1.4. Justificación e importancia de la investigación	5
1.4.1 Conveniencia.....	5
1.4.2 Relevancia social	6
1.4.3 Implicaciones prácticas	6
1.4.4 Valor teórico	6

1.4.5	Utilidad metodológica.....	7
1.5.	Variables	7
1.5.1	Variable independiente	7
1.5.2	Variable dependiente	7
1.6.	Hipótesis de la investigación	7
1.6.1	Hipótesis General.....	7
1.6.2	Hipótesis Específicas	8
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....		9
2.1.	Antecedentes de la investigación	9
2.1.1	A nivel internacional.....	9
2.1.2	A nivel nacional	12
2.2.	Bases Teóricas.....	16
2.2.1	La actitud	16
2.2.1.1	Conceptualización de actitud.....	17
2.2.1.2	Características de las Actitudes	23
2.2.1.3	Conceptos diferenciales con la Actitud	24
2.2.1.4	Componentes de la Actitud	25
2.2.1.5	Los cambios de actitudes.....	27
2.2.1.6	Caracterización y medición de las actitudes.....	29
2.2.1.7	Teoría de la acción razonada	34
2.2.3	Actitudes en un modelo de aprendizaje	39
2.2.4	Actitud hacia la matemática.....	42
2.2.5	La Matemática: Aspectos conceptuales	46
2.2.5.1	La palabra Matemática	46

2.2.5.2	Epistemología de la Matemática.....	47
2.2.5.3	Visiones sociológicas de las matemáticas	50
2.2.5.4	La Etnomatemática	52
2.2.6	Creencias y Actitudes sobre la matemática	53
2.2.7	Tendencias en la enseñanza de la matemática	58
2.2.8	Metodología para la enseñanza de la matemática.....	58
2.2.9	La matemática en la educación superior	61
2.2.9.1	La Semiología.....	61
2.2.9.2	Estrategias Heurísticas	63
2.2.9.3	Herramientas informáticas para matemática superior	67
2.2.9.4	Deshumanización y ciencia	68
2.2.10	Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico	73
2.2.11	Rendimiento Académico.....	78
2.2.11.1	Características e importancia del rendimiento académico	81
2.2.11.2	Tipos de Rendimiento Académico	82
2.2.11.3	Evaluación del Rendimiento Académico	83
2.2.11.4	Factores que inciden en el Rendimiento Académico	84
2.2.11.5	Variables relacionadas con el Rendimiento Académico	88
2.2.11.6	Sistemas de evaluación de rendimiento académico	95
2.3.	Marco Conceptual	99
2.3.1.	Definiciones Conceptuales.....	99
	CAPITULO III: MÉTODO	109
3.1.	Tipo de investigación.....	109

3.2. Diseño de investigación	111
3.3. Población y Muestra	112
3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos	114
3.4.1 Escalas de Actitudes hacia la Matemática	114
3.4.2 Escala de rendimiento académico	115
3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	116
CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	
.....	117
4.1. Presentación de resultados a nivel descriptivo	117
4.2. Contrastación de Hipótesis	122
4.3. Discusión de Resultados	124
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	130
5.1. Conclusiones.....	130
5.2. Recomendaciones	131
BIBLIOGRAFÍA.....	133
ANEXOS.....	139

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Universo de alumnos postulantes a las Escuelas Profesionales de la UNJBG – 2014	112
Tabla 2 Muestra de postulantes distribuidos en los cuatro canales.....	113
Tabla 3 Equivalencias de puntuaciones con el sistema vigesimal	116
Tabla 4 Distribución del total de estudiantes según su rendimiento académico o puntaje por canal	117
Tabla 5 Distribución de estudiantes de la muestra según su rendimiento académico por canal.....	118
Tabla 6 Resultados de encuesta por canales a los estudiantes de la muestra	120
Tabla 7 Tabla de contingencia Suma Items(agrupado). Rendimiento Académico CANAL I.....	125
Tabla 8 Tabla de contingencia. Suma de Items (agrupado). Rendimiento Académico CANAL II	126
Tabla 9 Tabla de contingencia Suma_Items(agrupado) – Rendimiento Académico CANAL III.....	127
Tabla 10 Tabla de contingencia Suma Items(agrupado). Rendimiento Académico CANAL IV	128

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Modelo de Aprendizaje	40
Figura 2 Motivación.....	90
Figura 3 Distribución del muestreo por canales en porcentajes.....	114
Figura 4 Rendimiento Académico del total de estudiantes del CEPU – UNJBG - 2014	119
Figura 5 Resultados según la escala de Likert	121
Figura 6 Suma de Items (Agrupado). Rendimiento Académico - Canal I.....	125
Figura 7 Suma de Items (Agrupado). Rendimiento Académico - Canal II.....	126
Figura 8 Suma de Items (Agrupado). Rendimiento Académico - Canal III	127
Figura 9 Suma de Items (Agrupado). Rendimiento Académico - Canal IV	128

RESUMEN

En este trabajo de tesis presento los resultados de un estudio realizado con 1215 alumnos del Centro de estudios Pre-Universitario de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann con la finalidad de evaluar sus actitudes hacia las matemáticas en relación a su rendimiento académico. Los alumnos que son parte del estudio, son postulantes a la Universidad e inscritos en cuatro canales o grupos dependiendo a la Escuela Académica a la cual postulan. Hecho el estudio usando herramienta basado en Likert, los resultados obtenidos indican que las actitudes y el rendimiento académico están correlacionados en el Canal I (Ciencias de la Salud y Biomédicas) mas no en los Canales II (Ciencias, Ingenierías y Arquitectura), III (Ciencias Sociales y Humanidades) y IV (Ciencias Actuariales y Empresariales), donde las actitudes hacia esta asignatura de matemáticas tienden a ser negativas.

Palabras clave

Actitud, rendimiento, postulantes, correlacionados, matemática

ABSTRACT

In this thesis, I present the results of a study carried out with 1215 students from the Pre-University Studies Center of the Jorge Basadre Grohmann National University in order to evaluate their attitudes towards mathematics in relation to their academic performance. The students who are part of the study are applicants to the University and enrolled in four channels or groups depending on the Academic School to which they apply. Made the study using a Likert-based tool, the results obtained indicate that attitudes and academic performance are correlated in Channel I (Health and Biomedical Sciences) but not in Channels II (Science, Engineering and Architecture), III (Social Sciences and Humanities) and IV (Actuarial and Business Sciences), where attitudes towards this mathematics subject tend to be negative.

Keywords

Attitude, performance, applicants, correlated, mathematics

INTRODUCCIÓN

La importancia de la matemática en la formación de los estudiantes a nivel de pregrado en el sistema universitario es fundamental, aunque la experiencia como docente en la universidad Jorge Basadre Grohmann, muestra que el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas de los estudiantes es deficiente y solo el 30% alcanza un nivel aprobatorio, sin llegar a destacar.

La matemática en sus diferentes ramas de conocimiento permite al estudiante la adquisición de habilidades, como el análisis, la abstracción, la construcción, la innovación, etc. básicas para el desarrollo dentro del ámbito laboral en nuestra sociedad globalizada. El uso de las computadoras, han ido afectando el interés por desarrollar capacidades de solución a problemas de nuestra sociedad, las simulaciones de la realidad y obtención de probables soluciones han afectado el interés por la matemática, ya no se recurre al razonamiento sino a plantillas y protocolos preestablecidos y solo eso importa, ir mejorando tales protocolos con nuevas variables. La satisfacción de hallar una solución solo queda para los emotivos. La apatía por la matemática se va extendiendo hacia otros campos; los jóvenes se abocan a temas de actualidad en la informática que les dé la comodidad en el día a día. Los fundamentos científicos es temas de pocos y por eso existe la dependencia de las empresas que adquieren dichos trabajos.

Se conoce que, en Tacna la enseñanza de la matemática a nivel secundaria está en muchos casos, en manos de docentes que no tienen la especialidad de matemática por lo que las motivaciones para el aprendizaje solo alcanzan para

lograr una calificación aprobatoria o mecanización en la solución de problemas. La obtención de las habilidades no es una prioridad, esto es notorio en los alumnos del primer año de universidad de las carreras de ingeniería, las actitudes hacia la matemática no son nada alentadoras. Por tal razón es que se decide determinar esta relación entre las actitudes y su rendimiento académico en matemática. Es preocupante el nivel de desaprobados en los primeros años en la materia que de hecho es un factor de deserción para el futuro, porque los estudiantes deben lidiar con los pre-requisitos y materias que necesitan una sólida preparación en matemática y si no se tiene una buena actitud hacia la asignatura entonces ésta puede ser la causa de su bajo rendimiento. A ello se abocará el presente trabajo, teniendo en cuenta que el estudio se hará considerando a los estudiantes que postulan a la universidad y sus resultados en matemática del examen de admisión y primer año en la universidad.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

El Departamento Académico de Matemática y Estadística de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna (UNJBG), registra que el 40% de las Instituciones Educativas de la Región de Tacna participa regularmente en concursos anuales de Matemática; para ello, las Instituciones presentan a sus alumnos sobresalientes en Matemática, sin embargo, solo el 10% de las Instituciones participantes presentan alumnos que aprueban los exámenes de los concursos. La actitud de los estudiantes es diferente al mostrado en el curso curricular.

En la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna se ha distribuido las 31 Escuelas Académicas en cuatro Canales Educativos de la siguiente manera:

Canal I: Lo conforma las Escuelas Profesionales de Ciencias de la Salud y Biomédicas. Medicina Humana, Odontología, Obstetricia, Enfermería, Farmacia y Bioquímica, Biología – Microbiología y, Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Canal II: Lo conforma las Escuelas Profesionales de Ciencias, Ingenierías y Arquitectura. Física Aplicada, Agronomía. Ingeniería Pesquera, Ingeniería en Industrias Alimentarias, Ingeniería Civil, Ingeniería de Minas, Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería en Informática y Sistemas, Ingeniería Geológica – Geotecnia y, Arquitectura.

Canal III: Lo conforma las Escuelas Profesionales de Ciencias Sociales y Humanidades. Ciencias de la Naturaleza, Tecnología y Ambiente; Matemática, Computación e Informática; Lengua, Literatura y Gestión Educativa; Ciencias Sociales y Promoción Socio Cultural; Idioma extranjero, Traductor e Intérprete; Derecho y Ciencias Políticas; Ciencias de la Comunicación y Artes.

Canal IV: Lo conforma las Escuelas Profesionales de Ciencias Actuariales y Empresariales. Ciencias Administrativas; Ciencias Contables y Financieras; Ingeniería Comercial y; Economía Agraria.

En el año académico 2013, según la Oficina de Admisión, han ingresado a la UNJBG 1544 alumnos repartidos en 31 Escuelas Académicas; de las cuales 12 Escuelas se encuentran en el Canal II; para el cual se exige un mayor número de preguntas de matemática en los exámenes de ingreso. Estas Escuelas han admitido 657 ingresantes representando el 43% de la población total. De ellos se estima que el 60% desaprueban el curso de matemática en su primer año de estudios y el 30% obtiene una nota menor o igual a 07 en la escala vigesimal de 0 a 20. Es notorio

entonces que habiendo aprobado un examen de admisión con un 60% de preguntas relacionadas con la Matemática, su actitud sea diferente para aprobar el curso en su primer año de estudios.

1.2. Definición del problema

1.2.1 Problema general

¿En qué porcentaje difieren y correlacionan las Actitudes hacia la matemática y el rendimiento académico de alumnos del CEPU de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna ciclo invierno 2014?

1.2.2 Problema específicos

¿Cuáles son las actitudes sobresalientes hacia la Matemática en los postulantes inscritos en los cuatro canales educativos del C.E.P.U. del ciclo invierno 2014 de la UNJBG?

¿Cuál es el paralelismo de rendimiento académico los postulantes inscritos en los cuatro canales educativos del C.E.P.U. del ciclo invierno 2014 de la UNJBG?

¿Cuáles son las diferencias en las actitudes hacia la Matemática de los postulantes inscritos en los cuatro canales educativos del C.E.P.U. del ciclo invierno 2014 de la UNJBG?

¿Cuáles son los contrastes en el rendimiento académico entre los postulantes inscritos en los cuatro canales educativos del C.E.P.U. del ciclo invierno 2014 de la UNJBG?

¿Cuál es el grado de reciprocidad existente entre las actitudes hacia la matemática y el rendimiento académico en los postulantes inscritos en los cuatro canales educativos del C.E.P.U. del ciclo invierno 2014 de la UNJBG?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Referir, confrontar y correlacionar las actitudes hacia la matemática y el rendimiento académico de alumnos matriculados en el CEPU de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna ciclo invierno 2014.

1.3.2 Objetivos Específicos

Identificar las actitudes predominantes hacia la Matemática en los postulantes inscritos en los cuatro canales educativos del C.E.P.U. del ciclo invierno 2014 de la UNJBG.

Establecer el nivel de rendimiento académico de los postulantes inscritos en los cuatro canales educativos del C.E.P.U. del ciclo invierno 2014 de la UNJBG.

Determinar las diferencias en las actitudes hacia la Matemática de los postulantes inscritos en los cuatro canales educativos del C.E.P.U. del ciclo invierno 2014 de la UNJBG.

Determinar los contrastes en el rendimiento académico entre los postulantes inscritos en los cuatro canales educativos del C.E.P.U. del ciclo invierno 2014 de la UNJBG.

Establecer el nivel de correlación existente entre las actitudes hacia la matemática en los postulantes inscritos en los cuatro canales educativos del C.E.P.U. del ciclo invierno 2014 de la UNJBG.

1.4. Justificación e importancia de la investigación

Hernández Sampieri señala que “... una investigación puede ser provechosa por varios motivos: puede ayudar a resolver un problema social o a elaborar una nueva teoría. Esto es lo que algunos consideran que es importante y debe ser investigado, al margen de que para otros no lo es. H. Sampieri difiere mucho de estas últimas opiniones, sin embargo, establece una serie de juicios para evaluar los beneficios de un estudio planteado, propone criterios que de hecho son flexibles y de ninguna manera sean absolutos...”.

Entre estos criterios mencionados presento algunos, los cuales están formulados como preguntas, los cuales fueron adaptados de Ackoff (1953) y Miller (1977).

1.4.1 Conveniencia

La asignatura de matemática en las escuelas de Ingeniería, tiene una particular importancia en el desarrollo de otras asignaturas de especialidad de las Escuelas de Ingeniería. De allí que es conveniente conocer las actitudes que tiene el alumno hacia la matemática desde que se encuentra en condición de postulante, el resultado servirá para definir el perfil del futuro alumno de ingeniería.

1.4.2 Relevancia social

Se conoce que el 60% de los postulantes a la Universidad Jorge Basadre Grohmann desean una vacante en alguna escuela de la Facultad de Ingeniería; o una escuela de la Facultad de Ciencias Contables y Administrativas y que en ellas se da el mayor porcentaje de desaprobados en las asignaturas de matemática dictados en los primeros ciclos de estudios. Esto ocasiona un costo económico y social en las familias de los desaprobados.

La proyección de la investigación es mejorar los perfiles de los postulantes y proponer correcciones en los currículos de estudios, tendientes a elevar el rendimiento académico.

1.4.3 Implicaciones prácticas

Las derivaciones de la investigación, ayudará a resolver el problema del alto número de alumnos desaprobados en los cursos de matemática, lo cual dificulta la continuación y hasta la permanencia del alumno en su carrera profesional; permitirá optimizar la enseñanza de la matemática, teniendo en cuenta la actitud del alumno hacia la asignatura.

1.4.4 Valor teórico

Con la investigación se podrá tener información que sirva para apoyar una propuesta de mejora en la didáctica de la matemática dentro de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, partiendo de las vinculaciones más notorias entre las actitudes de los estudiantes hacia la matemática y su rendimiento académico.

1.4.5 Utilidad metodológica

El presente trabajo aportará indicadores que permitan la mejor captación de los nuevos alumnos para las escuelas de Ingeniería fundamentalmente. Según los resultados, se podría plantear que los promedios logrados en matemática en el nivel secundario por parte de los estudiantes sean parte del puntaje de ingreso.

1.5. Variables

1.5.1 Variable independiente

Actitud hacia la matemática

1.5.2 Variable dependiente

Rendimiento académico

1.6. Hipótesis de la investigación

1.6.1 Hipótesis General

H_0 : No concurre diferencias significativas en las actitudes hacia la matemática y el rendimiento académico en los alumnos del CEPU de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna ciclo invierno 2014.

H_1 Existe diferencias significativas en las actitudes hacia la matemática y el rendimiento académico en los alumnos del CEPU de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna ciclo invierno 2014

1.6.2 Hipótesis Específicas

H₀: Los postulantes de los cuatro Canales Educativos del CEPU de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna ciclo invierno 2014 no presentan una actitud favorable hacia la matemática.

H₁: Los postulantes de los cuatro Canales Educativos del CEPU de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna ciclo invierno 2014 presentan una actitud favorable hacia la matemática.

H₀: Los postulantes de los cuatro Canales Educativos del CEPU de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna ciclo invierno 2014 no presentan un buen y relevante rendimiento académico.

H₁: Los postulantes de los cuatro Canales Educativos del CEPU de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna ciclo invierno 2014 presentan un buen y relevante rendimiento académico

H₀: No existe una correlación relevante entre las actitudes hacia la matemática y su rendimiento académico en los postulantes inscritos en los cuatro canales educativos del C.E.P.U. del ciclo invierno 2014 de la UNJBG.

H₁: Existe una correlación relevante entre las actitudes hacia la matemática y su rendimiento académico en los postulantes inscritos en los cuatro canales educativos del C.E.P.U. del ciclo invierno 2014 de la UNJBG.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1 A nivel internacional

Frutos U.I.A. México (1997) en su trabajo “*El examen de admisión de nivel superior como predictor del éxito escolar*” concluye que las secciones de filosofía, matemática y razonamiento matemático son variables más predictivas y poseen un alto nivel de eficacia predictiva.

Anthony A. Olaya Paniagua (2009), Universidad de Antioquía; presentó un trabajo que muestra tres estrategias epistémicas en la instrucción de nociones matemáticas, mostró, además, cómo estas metodologías de preparación en matemática mejoran los niveles de razonamiento matemático y la calidad en el pensar de los estudiantes.

Archer Saint Cyr y Marc Antoine (2010) Determinaron las prominencias de razonamiento de los alumnos talentosos, en situación de éxito académico, de la educación secundaria relacionados con los diferentes errores en razonamiento matemático que se cometen a menudo en este nivel.

Larrazolo, Backhoff, Rosas y Tirado (Universidades Autónomas de México y Baja California 2010) evaluaron las destrezas básicas de razonamiento matemático que los alumnos consiguen adquirir en su anhelo de ingresar al nivel de educación superior en México.

Celis (U.I.A. México 1986) hizo una investigación sobre los llamados subtest de los razonamientos abstracto o matemático y verbal, así mismo estudió las relaciones especiales del D.A.T – Dirección de Área Territorial - (organismo similar a una UGEL en Perú)., como elementos predictivos del rendimiento académico de la Universidad Iberoamericana, en alumnos ingresantes del 1981 y 1982. Los resultados fueron que: *En alumnos con 20 años o más se determinó una disminución significativa en los resultados en la prueba de razonamiento abstracto Alumnos postulantes a artes destacaron en el test de relaciones especiales; no así los que postulaban a Ciencias o Ingeniería. Los hombres alcanzaron puntajes evidentemente más altos que las mujeres en el test de razonamiento abstracto. Las mujeres obtuvieron en general puntajes en el campo académico indiscutiblemente mayores que los hombres.*

Bricklin y Bricklin (1988) llevaron a cabo investigaciones en Instituciones Primarias (Elementales), llegando a conclusiones preocupantes, pues encontraron que la calidad de cooperación y el aspecto físico de los estudiantes son factores de influencia en los maestros, para cuando van a evaluarlos y determinar quiénes son

los más destacados o quiénes son los más inteligentes. Estos factores por lo tanto influyen en el rendimiento escolar de los estudiantes cuando el docente deja llevarse por criterios de empatía o antipatía discriminatoria.

Maclure - Davies (1994) realizaron estudios sobre capacidad cognoscitiva en estudiantes, ellos determinaron que ciertas etiquetas de deficiente en el desempeño escolar está supeditado a circunstancias de momento, los estudiantes experimentan en el aula o fuera de ella una serie de antipatías manifestadas en su “capacidad cognitiva”. Esta etapa al ser superada, se revierten los resultados en su rendimiento. Por lo tanto, el potencial definitivo del educando es relativo, mutable, que necesita de motivaciones dentro y fuera del aula; por ello el docente debe estar debidamente capacitado para conocer las motivaciones de sus educandos y no etiquetarlo de manera definitiva.

Glasser (1985) realizó una investigación con alumnos que evidentemente mostraban conducta antisocial, jóvenes que su rendimiento académico era un desastre, calificados como “fracasados”. Después de ello, expresó que no aceptaba que el término fracaso en el contexto que se conoce sea aplicado a dichos estudiantes. Así mismo, expresó no culpar de tales situaciones de los estudiantes a sus hogares, sus lugares de procedencia, su cultura, su relación social, su situación económica o su raza. Manifestó que dichos factores no proceden a determinar de manera absoluta su conducta porque ello sería quitarles a los jóvenes la responsabilidad de su propio fracaso o de hacerles creer que alcanzar el éxito en la escuela es potencialmente inaccesible por ellos. Los docentes, el Sistema educativo y la sociedad deben elevar el sentido de responsabilidad en el joven,

incorporándolos en los trabajos sin discriminación, esto significa retirar cualquier barrera que se interponga en los logros académicos y sociales.

Carbo, Dunn R. y Dunn K (1997) Se ocuparon en conocer que factores inciden de manera relevante en el aprendizaje de los niños y concluyen de no existe una única forma de hacerlo, de que aprenden de distintas formas y por ende su rendimiento en la escuela depende del tema que se les enseñe. Algunos necesitaban un estilo afectivo, otros no afectivo y en general distintos niveles de acercamiento de carácter afectivo.

María del Pilar Prado Brand (2005), hicieron un estudio para conocer que estilo de aprendizaje es el más relevante que obtuviera mejores resultados en el aprendizaje en la asignatura de Lectoescritura. Lo que concluyeron es que no existe relación significativa diferencial entre el estilo de aprendizaje y su rendimiento académico. Ellos usaron incluso ambientes virtuales y presenciales debidamente acondicionados. Luego extendieron a otras asignaturas y los resultados no cambiaron. Es decir, los estilos de aprendizaje no influyen de manera relevante en el rendimiento escolar; incluso mencionan que en la enseñanza- aprendizaje presencial de las asignaturas de formación general y de formación profesional básica no haber hallado una relación notoria entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico.

2.1.2 A nivel nacional

Muñoz (La Libertad 1993) docente de una Institución Educativa de nivel medio superior (“Normal”) se interesó en saber la correlación entre los alumnos con una beca en algunas áreas relacionadas con los becarios y su rendimiento

académico. Eligió, tres áreas: Intelectual, Personalidad y Familiar. Su conclusión es que lo intelectual y la personalidad guarda notoria correlación con el rendimiento académico de los alumnos becarios; sin embargo, no existe correlación relevante entre situación familiar de los estudiantes con el rendimiento académico.

Es necesario agregar que la Institución Educativa donde se realizó el estudio se encuentra la región andina de La Libertad de Perú, donde las familias mayormente se encuentran avocadas a la agricultura, pero que por su cercanía a la costa existe una fluida comunicación e información. Por lo que como ya se dicho anteriormente, es importante que estudiante no culpe a su familia de sus propios fracasos o éxitos, académicos puesto que esto depende fundamentalmente de su propio trabajo en la Institución Educativa, que tenga los conocimientos básicos de instrucción con un claro deseo de superación y mejora de su situación profesional y no importa los factores familiares y para eso está el esfuerzo de cada uno.

Denis Mucha (Huancayo 2009) ha hecho una investigación sobre las tácticas para obtener la capacidad de razonamiento lógico matemático. Considera que una destreza específica se logra sumando:

$$\textit{Estrategia específica} = \textit{Capacidad específica} + \textit{contenido} + \textit{método} + \textit{actitud}$$

Esta es una misma consideración hecha por Martiniano Perez. Luego también considera que llegar a tener la capacidad matematizadora es lograr simbolizar mediante lenguaje matemático una expresión en castellano y que la capacidad investigadora se alcanza realizando actividades de indagación, conscientes además que el método científico utiliza de manera permanente el

razonamiento lógico matemático (tautologías) para determinar la validez de una implicancia o una proposición.

Cérquela Tenorio (Jaén 1993) realizó una investigación ante el bajo rendimiento escolar en matemática, sostiene que únicamente es consecuencia de una metodología tradicional, deja de lado los factores antes mencionados en otros trabajos; para este autor, en resumen, se reduce a la metodología, pues considera:

Que la forma errónea de cómo se vaya desarrollando la enseñanza aprendizaje de la matemática, de igual forma ira determinando implicancias negativas en el rendimiento académico de los educandos.

Que la poca empatía que genera la asignatura de matemática por su mala forma de enseñanza genera aversión a la misma, perdiéndose el interés de aprenderla y en consecuencia se obtiene un bajo nivel de aprovechamiento en la asignatura. Es muy notorio el aburrimiento del alumno en una clase de matemática, la poca atención prestada genera la imagen de complejidad.

Señala también que el docente no utiliza los medios visuales o materiales que permitan al estudiante construir sus propios medios de aprendizaje, la rigidez en la metodología perjudica la innovación, y el desarrollo de las demás habilidades que la matemática puede generar, perjudicando de esta manera el aprendizaje de otras asignaturas del programa.

Zamora Lucana (Moyobamba 2003) pareciera corroborar lo manifestado por el autor anterior, pues Zamora da énfasis en los recursos didácticos para lograr una mejor enseñanza – aprendizaje de la matemática. Utilizó objetos sólidos desde la construcción por los mismos estudiantes para lograr el interés y participación en el proceso. Este experimento lo hizo con estudiantes de nivel secundario, en la

asignatura de geometría. Y la pregunta es, se puede hacer lo mismo con otras ramas de la matemática, la respuesta lo tiene el docente, pues debe ser un especialista del tema y no alguien que solo quiere completar sus horas. El objetivo es lograr incrementar en el estudiante su capacidad de raciocinio y creatividad para que de una manera simbiótica se correlacione con un mejor aprendizaje, no solo de matemática sino también de las demás del programa.

Susana Frisancho (PUCP Lima - 2007) Hace un trabajo de investigación con el objetivo de identificar que asignaturas representan una problemática para los estudiantes de la casa de estudios superiores. Identificando a la asignatura de Lógico Matemático como tal, pero las razones no las atribuye a los estudiantes, sino más bien al sistema curricular, indicándose que existe una falta de alineación en el aspecto pedagógico. Es decir, estaba mal ubicado, pues las competencias exigidas en la asignatura no estaban al nivel de conocimientos y tratamiento del estudiante. Esto suele ocurrir no solo en la PUCP, los sistemas curriculares que deberían ser evaluados cada cierto tiempo, no lo son y cuando se hace se termina haciendo sin la presencia de los especialistas de las asignaturas, y las horas y semestres son a criterio de la comisión curricular.

Edgar Cruz & Toribio Guerra (Chimbote 2010) dan a conocer en su trabajo realizado con alumnos del quinto año de educación secundaria, la gran influencia que tiene de contar con un método o procedimientos gestores de conocimientos en pro de descubrir y afianzar las capacidades en el área de matemática en los estudiantes. Este sistema gestor propuesto involucra seguramente a profesionales multidisciplinarios ligados a la enseñanza-aprendizaje. Pues ya está claro que las competencias exigidas en matemática

tienen influencia en el rendimiento académico y trabajo dentro de la Institución Educativa.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1 La actitud

Según la Real Academia Española, Actitud viene del latín “actitūdo”, que significa porte o postura del cuerpo humano, esto principalmente a consecuencia de los diferentes cambios del ánimo, es una expresión corporal ligada a la emotividad. Por tal razón se puede establecer una actitud alegre, una actitud majestuosa, una actitud agresiva, tolerante, empática, etc. Siento la actitud la expresión corporal, podemos señalar entonces que también los animales tienen una actitud según su postura corporal para transmitir amenaza, estar en guardia, estar seduciendo o llamando la atención.

La actitud es la forma de actuar de una persona motivada por algún estado de ánimo, es el comportamiento que tiene un individuo frente a las circunstancias anímicas que genere los momentos vividos, estas formas pueden ser momentáneas o de mayor duración dependiendo de las causas que motive su estado de ánimo. En algunos casos esta actitud pasa a ser una forma de ser del individuo, es el comportamiento natural de actuar, o su forma de motivación social; en estos casos la actitud puede nombrada por el carácter de la persona y no depende necesariamente a situaciones emotivas. Por esas razones el ser humano tiene diferentes actitudes, estas dependen de los estímulos emotivos y las circunstancias y pueden pasar de un extremo a otro repentinamente. El carácter de una persona sin embargo es un poco más estable.

2.2.1.1 Conceptualización de actitud

Milton Rokeach en su obra “*Naturaleza de las actitudes. Enciclopedia Internacional de las Ciencias Sociales, Vol. 1, 1968,*” sostiene que desde el punto de las Ciencias Sociales, la actitud involucra creencias ideológicas, de tal forma que no es una expresión meramente momentánea sino más bien duradera motivada por situaciones que predisponen al individuo. Por tal razón Rokeach concibe que la actitud es una formación en el tiempo de factores principistas entorno a una esencia, que predispone a una reacción determinada.

MacCorquodale y Meehl en la obra “*Constructos hipotéticos y variables intermedias*” (1948) sostiene que las actitudes evidentemente son constructos hipotéticos, es decir manifestaciones que están motivados por la experiencia consciente, por factores no observables objetivamente pero que determinan una hipótesis como punto de partida para una determinada actitud. Esta actitud se basa en creencias, de allí las actitudes de los políticos, religiosos, antisociales, etc. Pueden tener motivaciones objetivas o subjetivas, contextos o escenarios vividos. Por lo tanto, son predisposiciones a actuar dependiendo de factores experimentados por parte del individuo, todo de manera instantánea; estos factores y las acciones que motivan son de tipo cultural ligadas evidentemente al medio o sociedad, ligados a los valores éticos, considerados como la médula de las motivaciones emocionales. Para el autor entonces no es un impulso como podría ocurrir en un animal, sino más bien el producto de una serie de factores de carácter principista, ético, social no palpables. Por tales razones tenemos actitudes diversas frente a temas como el aborto, la eutanasia, igualdad de género, etc. estas actitudes se expresan la forma de actuar frente ello, de una manera positiva o

negativa, de una manera participativa, representativa u opositora con acciones y planteamientos al respecto.

El autor señala que las actitudes son indicadores de conducta pero no es la conducta; es decir la conducta es mucho más compleja que una simple actitud. Por tal razón que es importante medir las actitudes porque se podrá conocer los indicios de empatía o aversión que puede mostrar un alumno a determinadas actividades o trabajos escolares y en particular a asignaturas del programa educativo. Desde esta perspectiva, una actitud favorable hacia la matemática no significa que desee estudiar matemática solo se tendrá un indicador para que el docente adopte acciones pertinentes de metodologías apropiadas para aprovechar esos indicadores. Eso mismo ocasionará si la actitud fuera desfavorable, no significa que no pueda aprender matemática. Ya se ha concordado que la metodología es fundamental en la enseñanza-aprendizaje de la asignatura y nuestro trabajo se pretende conocer en que medida influye la actitud en el rendimiento académico.

Eiser, J.R. (1999). *Psicología Social*. Madrid: Establece que la actitud es una predisposición aprendida a responder. Es decir que las actitudes no obedecen a factores biológicos o emocionales de los seres, sino que puede copiarse de otros individuos, por lo tanto, no son inherentes a cada persona, sino que podría ser propia de un grupo de personas que tuvieron las mismas motivaciones y factores de aprendizaje y que tuvieron que responder a ellas. Entendemos que el ser humano va formando su carácter con los llamados indicios o actitudes y que estas tienen que ver lo vivido a diario y por lo tanto aprendido; sin embargo,

discrepamos del criterio absolutista de que una actitud es consecuencia de lo aprendido, más aún cuando estas pueden ser diferentes en diferentes contextos.

En la Psicología Social, la conducta de un individuo es estudiada a partir de las actitudes de los mismos, pues estas son indicios valiosos para proyectar la conducta. La actitud es una primera impresión que expresa el ser humano, a favor o en contra de un tema social, el mismo que puede ser una actividad, un hecho social o simplemente alguna actividad humana.

Rodríguez, A. (1991). *Psicología Social*. México. Formula en esta obra que la actitud es una expresión formulada por una serie de creencias y conocimientos adquiridos con una gran carga afectiva, la misma que puede ser a favor o en contra de una actividad humana objeto de afección. Adicionalmente menciona que la formulación es duradera en correlación a las creencias a sus creencias que son las que predisponen a una particular acción sujeta a sus conocimientos o saberes sin dejar de lado estados anímicos. El autor considera que las actitudes no son observables de manera directa pero que se puede llegar a tal observación por medio de indicios e inferencias. Por tal razón las llama variables intercurrentes.

Floyd Allport : Formula la siguiente definición: La actitud es estado mental y neurológico originado por el cúmulo de experiencias adquiridas y que han incidido de manera frontal, como pautas, en las reacciones del individuo; reacciones frente a situaciones presentadas o a objetos que ocasionan tales reacciones. La actitud es en consecuencia emotiva y en muchos casos inconsciente, dependiendo de las experiencias y control emocional.

R. H. Fazio & D. R. Roskos-Ewoldsen: Expresó que la actitud es un conjunto de manifestaciones que expresa un individuo frente a objetos, aspectos sociales o situaciones ocasionales en el momento de evaluarlos. Es un proceso que involucra a un objeto y el nivel de interés que despierta en el individuo, esto es la evaluación del mismo expresada como actitud.

C. M. Judd: Define a la actitud como la evolución misma de los objetos actitudinales o aspectos múltiples de las relaciones sociales. Evaluaciones perdurables en el tiempo, que permanecen en la memoria.

Kimball Young: expresó que una actitud puede ser reconocida como una propensión asimilada durante el tiempo y de una manera perseverante que se expresa de manera afectiva o desapegada, a favor o en contra como respuesta a un hecho u objeto. También el autor considera que la actitud es algo aprendido respecto a una situación, objetos materiales o personas.

R. Jeffress: Manifestó que la actitud es una respuesta del individuo frente a alguna circunstancia de la vida, respuesta de carácter emotivo y cerebral.

W.I. Thomas y F. Znaniecki: expresó que la actitud es el instinto del individuo que lo lleva a una determinada reacción positiva o negativa frente a un objeto o hecho social.

D. Krech y R.S. Crutchfield: concibe a la actitud como un ordenamiento de procesos emotivos, conocimientos y creencias relativamente duraderos, procesos relacionados con el entorno del individuo o determinados aspectos del mismo.

Warren: conceptualizo a la actitud como una particular disposición mental frente a nuevas y determinadas experiencias, disposiciones que en muchos casos permiten

la modificación de los hechos. Estima que la actitud, es un estado del individuo frente a una determinada actividad

Droba: coincide con algunos autores ya descritos anteriormente, pues para él, la actitud es una destreza mental del individuo que lo induce actuar de una manera favorable o en contra en relación a un objeto social.

Rokeach: Coincide en que la actitud es un conjunto de procesos aprendidos con carácter relativamente permanentes basados en creencias, predisponiendo al individuo en empatía o rechazo frente a un objeto o situación social

Solomon Asch: Manifiesta que las actitudes son procesos bien afirmados y aprendidos de las experiencias vividas.

Edwin Hollander: Describe a una actitud como un sentimiento basado en creencias respecto a un hecho u objeto social; estos sentimientos se van formando por experiencias y consolidando en el tiempo, pero no por ello son invariables, están sujetos siempre a lo aprendido y a los estados emocionales de una manera directa.

David G. Myers: Describe a la actitud como una respuesta evaluativa motivada por algo u objeto social. Estas respuestas o reacciones se sustentan en creencias o sentimientos hacia el objeto.

Fishbein: Resume su opinión respecto a las actitudes como una sinopsis de las valoraciones hechas a un objeto social, concepto o creencia. Esta sinopsis es producto de las experiencias y por lo tanto variable no permanente.

Jack H. Curtis: Extiende los conceptos anteriormente dados, pues indica que las actitudes sin bien es cierto que son predisposiciones del individuo, pero no

solo para actuar sino también para pensar y sentir con relación a hechos, objetos sociales o personas.

Quintero y Bermúdez: Define la actitud como una expresión de la voluntad, la misma que es una destreza producto de la experiencia

Wenddy Neciosup: Considera que la actitud es el porte que tiene el individuo cuando enfrenta cualquier situación de la vida. Recomienda que cada mañana asumir una actitud positiva porque ello se reflejará en el rostro, ello ayudará a salir con una solución de dicho enfrentamiento por más difícil que la situación sea.

Rick Astley: Establece que la conducta es una expresión de una emoción interna llamada actitud, por tanto, la actitud es una etapa emocional previa y acumulativa.

Eduardo Moreno, establece que un individuo va acumulando percepciones y sentimientos respecto a un objeto social, la demostración de ellos es lo que se llama actitud; esta debería ser favorable o de rechazo.

Rosenberg y Hovland (1960) Expreso que la actitud es la propensión a reaccionar frente a un determinado estímulo, reacción que puede ser una respuesta de tipo afectiva (agrado o desagrado), conductual (una determinad acción), o una respuesta epistémica (una idea u opinión).

Como vemos se ha presentado varios autores estableciendo el concepto de actitud; seguramente muchos de ellos coinciden, unos profundizan su punto de vista, otros lo enuncian de manera general; lo que mayoría coincide es que es un conjunto de factores acumulados producto de las experiencias con cualquier

objeto social, hecho o situación. Estas experiencias determinan una predisposición a una postura frente a tales objetivos, esta postura la llamamos actitud.

2.2.1.2 Características de las Actitudes

Bernardo Gargallo, escribió en la revista electrónica de la Educación “Educación y Cultura en la Sociedad de la Información” 2007 un artículo referente a las actitudes, describiendo las características relevantes de las mismas, como:

Son procesos que experimentan los individuos en su conciencia. Los factores que conforman estos procesos son sociales y externos acumulables de manera subjetiva.

- ✓ Se refieren a un objeto social, un hecho o un contexto.
- ✓ Establecen una evaluación del objeto, hecho o contexto
- ✓ Generan conductas en base a creencias
- ✓ Las actitudes pueden ser negativas o positivas en sus diferentes grados
- ✓ Una actitud es expresada usando el lenguaje corporal (en silencio o con alguna acción) o lenguaje hablado con una opinión.
- ✓ La actitud es una fase que tiene la intención de dar un mensaje hacia los demás.
- ✓ Son permanentes mientras se refieran al mismo objeto, guardan una congruencia con los hechos que la motivan.
- ✓ Cuando son expresada con una acción, es que existen como un impulso con un alto grado de compromiso.
- ✓ Si la actitud guarda una relativa permanencia, llegan a ser predecibles.

- ✓ Son producto de un aprendizaje, aunque ello no significa que sea colectivo.
- ✓ En lo general influyen en la enseñanza – aprendizaje, pero no es una regla que quien tenga una actitud positiva aprenda mas que el que no la tenga.
- ✓ Algunas actitudes se sustentan en creencias, sin que esto signifique que una creencia determine una actitud.
- ✓ Un sistema de valores es una estructura jerárquica de actitudes.

En el tema de las actitudes, al referirnos a objetos o a situaciones nos estamos refiriendo a que los objetos son: personas individuales o agrupados, nos referimos a organizaciones sociales, culturales, educativas, religiosas, políticas, etc. así mismo un problema planteado es el objeto de una actitud. Las situaciones es el contexto en el que se presenta el objeto.

2.2.1.3 Conceptos diferenciales con la Actitud

Sentimiento – Actitud: Jiménez (1985) basándose en Allport (1968), indicó que una primera diferencia que se debe establecer entre sentimiento y actitud es que: el sentimiento es focalizado, se concentra en su objeto, mientras que la actitud puede extenderse mas allá de su objeto. Por otro lado, el sentimiento es sensato, reflexivo, está en la conciencia, mientras que la actitud puede ser inconsciente y obedecer a factores impulsivos producto de alguna experiencia.

Rasgo de Personalidad – Actitud: (Allport, 1970) Menciona que existe diferencia en dichos conceptos, La personalidad es un conjunto de expresiones generales que se visualizan en el accionar diario del individuo, mientras que la

actitud se establece solo cuando un determinado objeto lo impulsa. Por tales razones los rasgos de la personalidad son difusos, superficiales mientras que la actitud puede ser específica y dirigida. Otro indicador de estas diferencias es que los rasgos de la personalidad no son valorativos o direccionados, mientras que la actitud tiene como esencia la aceptación o rechazo.

Opinión – Actitud: Sustancialmente la opinión es una acción de la actitud. Una opinión no involucra esencialmente mecanismos afectivos o de determinada conducta, mientras que la actitud si tiene dichos componentes. La opinión es una reflexión no específica sobre un objeto, mientras que la actitud carece de reflexión y es específica.

Valores – Actitudes. Rokeach, (1973), menciona que los valores se manifiestan más allá de los objetos, contextos o hechos; mientras que las actitudes se centran en el objeto que motivó la actitud. Así mismo el valor por si mismo es una creencia, mientras que la actitud es un cúmulo de creencias organizadas de manera inconsciente ante un determinado objeto. Por otra parte, los valores son sistemáticos, formales; mientras que las actitudes informales; por tales razones en la personalidad de un individuo, los valores son los que conforman su base.

2.2.1.4 Componentes de la Actitud

Para establecer estas componentes tomaremos como referencia la obra de Rodríguez, A. (1991). *Psicología Social* en donde se distingue tres componentes de las actitudes. Esto mismo describió ya en 1960 Rosenberg y Hovland.

Componente cognoscitivo: se refiere a que en una actitud siempre existe una representación cognitiva de objeto. Es decir que el individuo tiene claro su

percepción del objeto, posee información al respecto; todo ello es lo que ha aprendido por experiencias tenidas. No se puede generar una actitud frente a un objeto si no se tiene la información del mismo; si se llega a tal estado no es una actitud. Por otro lado, esta componente no exige que lo conocido del objeto sea completa, vaga o falsa, lo que importa es que exista tal conocimiento, pues de ello dependerá el grado de respuesta al objeto

Componente afectivo: Teniendo la componente cognitiva del objeto, esta genera la segunda componente que es la generación de un sentimiento de empatía o de rechazo, en favor o en contra del objeto. Esta componente es la parte expresiva de una actitud, valorativa.

Componente conductual: Podemos decir que es la etapa más fuerte y contundente de una actitud, pues se pasa al acción, mayormente esta etapa se queda en una tendencia de acción pero que aun así se considera como una componente de la actitud. Fishbein y Ajzen, 1980, desarrollaron una teoría general del comportamiento llamada “*teoría de la acción razonada*”, en ella hacen un estudio de las diferentes variables que intervienen en la toma de decisiones en la componente conductual de una actitud.

Cabe indicar que a pesar que existen una gran mayoría de autores que coinciden en establecer estas componentes para las actitudes, existen otros que la objetan. El argumento central de refutar estas tres componentes está en que sostienen que pueden estar desvinculados entre si y que cada componente toma un nombre como creencia, intención y conducta. Por otra parte Katz (1984) afirmó que la componente afectivo es la genera la intensidad de la actitud. Por tal razón

que para evaluar la actitud, las escalas Thurstone se centralizan en la intensidad del sentimiento del individuo.

2.2.1.5 Los cambios de actitudes

Se han hecho estudios al respecto, y se ha determinado que cambiar las actitudes es posible tomando uno de los componentes de la actitud, este componente es el afectivo; esta teoría fue descrita por Katz (1984). Sin embargo, otros estudios, como el de Rosenberg (1960) sostiene que es suficiente lograr un cambio en uno de los componentes para que este incida en los demás componentes y tener al final evidencias de los cambios en la actitud.

Katz, inicia su investigación estableciendo funciones o efectos de las actitudes en la personalidad del individuo con relación a la componente motivacional. Define cuatro funciones relevantes:

- ✓ Función adaptativa, instrumental: Esta función de la actitud permite orientar el comportamiento de un individuo hacia el bienestar común, con satisfacciones plenas, siempre estamos buscando superarse y evitar fracasos o hechos desagradables. Nos adaptamos a mayores retos y la actitud es la herramienta.
- ✓ Defensiva del yo. Es función de la actitud permitir que el individuo pueda hallar el impulso para protegerse de los agentes negativos de su medio, así mismo su actitud le permite ignorar sus propias deficiencias. Esta función es en algunos individuos bastante marcado.
- ✓ Expresiva de valores. Esta función de la actitud consiste en proporcionar al individuo sentimientos de satisfacción, de complacencias, siempre que la

actitud se exprese adecuadamente con valores propios sin simulaciones o esfuerzos.

- ✓ Cognoscitiva. Esta función de la actitud consiste en proporcionar al individuo las pautas adecuadas o marcos de referencia para una mejor comprensión de los hechos del mundo que le rodea. Lo ubica en un verdadero contexto para enfrentar el objeto.

El estudio de las actitudes, realizadas en el presente trabajo es en un contexto general para entender que ellas pueden incidir en la personalidad o en el comportamiento de los individuos. Por tal razón buscamos dejar en claro que existe una adecuada relación entre individuo y objeto, claro está que no pretendemos hacer un estudio exhaustivo del tema, pero queremos indicar que existen dos vertientes que nos parece importante nombrarlas:

- ✓ Vertiente mentalista, sostenida fundamentalmente por Thomas y Znaniecki (1918) , ellos consideran que una actitud es una destreza mental cuya función es orientar nuestras acciones, esta destreza es perfeccionada con nuestras experiencias respecto al objeto con el cual se relaciona
- ✓ Vertiente conductista, Es una concepción sostenida por Osgood, 1957, en la que se considera que la actitud de los individuos son respuestas organizadas frente al estímulo de un objeto determinado.

Sin embargo, es necesario indicar que existe otras vertientes o también llamadas Escuelas:

- ✓ Escuela del Componente Único Llamada así porque sostiene que las actitudes tienen un único componente llamado evaluativo, puesto que actitud es una tendencia a evaluar un objeto como positivo o negativo.

- ✓ Escuela de los Componentes Múltiples, Es aquella que conceptualiza a las actitudes con sus tres componentes, anteriormente descritos: Cognitivo, Afectivo y Conductual.

2.2.1.6 Caracterización y medición de las actitudes

De forma general podemos determinar las características de las actitudes; para ello definamos sus diferentes fisonomías

- ✓ Dirección, es el valor del componente afectivo: positivo o negativo
- ✓ Magnitud, es el nivel de positividad o negatividad con el que se evalúa el objeto.
- ✓ Intensidad, es la fuerza con la que el individuo siente la magnitud asociada al objeto.
- ✓ Centralidad, es cuanto predomina la actitud como guía del comportamiento del individuo.

Frente a las caracterizaciones de las actitudes surge entonces las técnicas para medirlas. Las más importantes son tres:

- A) Del escalamiento de Likert
- B) Del diferencial semántico
- C) De la escala de Guttman

A) La Técnica de escalamiento de Likert

Radica en un conjunto de ítems presentados en forma de proposiciones o reflexiones, los encuestados deben expresar su reacción ante cada proposición, es decir deben dejar tangible su reacción eligiendo una de las cinco alternativas de

respuesta. Cada alternativa tiene un valor numérico que representa a la respuesta en esa reflexión. Al final, cada reflexión tendrá una puntuación total, sumando las puntuaciones asignadas por cada uno de los encuestados. Las puntuaciones que cada encuestado coloca a una reflexión va de uno a cinco, Likert considera:

- Muy de acuerdo (5)
- De acuerdo (4)
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)
- En desacuerdo (2)
- Muy en desacuerdo (1).

Las proposiciones o reflexiones se agrupan en categorías de tal forma que cada categoría mida alguna actitud. El N° de categorías es relativa, se disminuye o se aumenta de acuerdo a la capacidad de los entrevistados y a lo que se quiera medir.

Formas de administración de la escala de Likert, puede ser en base a:

- ✓ Una encuesta o autoadministrada, o basada en
- ✓ Una entrevista.

Etapas que se siguen en la construcción y aplicación de una escala Likert.

Debe definirse detalladamente las actitudes a medir.

- ✓ Formulación de las proposiciones o indicadores de las actitudes a medir.
Esta etapa se llama Operacionalización de variable. El número de proposiciones o ítems por categoría no debe ser mayor de 30.
- ✓ Asignación de los puntajes a las categorías de respuestas
- ✓ Examinar las proposiciones utilizadas para depurar las impropias.
- ✓ Aplicación del cuestionario al grupo en estudio o muestral.

- ✓ Obtención de los puntajes individuales por proposición y categoría.
- ✓ Tabular las respuestas teniendo en cuenta lo siguiente:
 - Asignar un valor numérico a cada categoría de respuesta
 - Sumar los valores de las respuestas de cada encuestado
 - Ordene los encuestados según sus puntajes obtenidos
 - Determine el poder discriminante del ítem o la confiabilidad de los ítems, esto es su capacidad para diferenciar a las personas en la actitud medida.

Supuestos de la escala de Likert

- ✓ Cada proposición tiene alternativas que cubre la actitud, desde en total desacuerdo hasta en total acuerdo.
- ✓ En una escala existe puntos medios y valores simétricos. (de acuerdo, indiferente y en desacuerdo).
- ✓ Las respuestas están categorizadas por sus valores asignados como: 1, 2, 3, 4 y 5 o también -3, -2, -1, 0, 1, 2.
- ✓ La actitud del encuestado es determinado por la suma de sus respuestas a todas las proposiciones de la escala.
- ✓ Cada ítem debe expresar un tema discutible y no un hecho irrefutable.
- ✓ Cada ítem debe ser adecuado a la variable que se va a medir.
- ✓ Evitar el doble sentido: el ítem debe tener sólo una sola interpretación.
- ✓ Evitar los ítems que contengan conceptos vagos, sagaces o que influyan en la respuesta.
- ✓ Cada ítem debe ser absoluto que exprese una actitud
- ✓ Cada ítem debe contener respuestas excluyentes una de otras.

B) El Diferencial Semántico

Esta técnica llamada también semántica diferencial, es una herramienta para medir el significado de los conceptos, el grupo muestral evalúa un producto, servicio o determinada marca usando una escala de valoración con objetivos opuestos en sus extremos. Esta técnica es fiable para tener información sobre la actitud emocional de los sujetos sobre un objeto de interés; para el efecto, los sujetos deben estar dispuestos y ser capaces de distinguir y diferenciar las opciones que se le dan. Es de gran utilidad en marketing, sobre marcas productos o imagen empresarial debido que el sujeto califica mediante adjetivos opuestos (me agrada – me desagrada; es útil – es inútil, me tranquiliza – me fastidia) o escalas bipolares. Estos adjetivos antónimos van los extremos y entre ellos hay opciones o categorías de respuesta. Por ejemplo, si queremos medir actitud respecto al objeto candidato:

incompetente — — — — — — — eficiente

Los adjetivos de los extremos son antónimos o polares y entre ellos existe siete categorías de respuesta, categorías que pueden ser en un número mayor o menor dependiendo los niveles que se quiera conocer. El encuestado toma una de las siete categorías y califica al objeto.

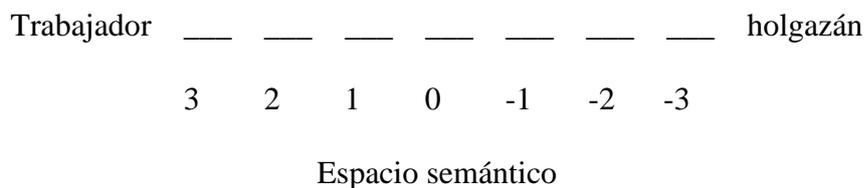
Para obtener la calificación del objeto se debe contar con intervalos (siete intervalos), de tal manera que cada adjetivo o categoría cuenta con un respectivo intervalo. Para el efecto, se asigna a cada categoría un valor escalar, el mismo que multiplicado por el número de encuestados da el extremo superior del intervalo que corresponde a dicha categoría. La calificación del objeto se determina de dos formas: sacando el promedio de todos los puntajes asignados, esto dará un valor

igual o cercano a algún escalar de una de las categorías y así se obtendrá el adjetivo asignado; o simplemente obtener la suma total de todos los valores o calificaciones y determinar en qué intervalo se encuentra el resultado.

Etapas para diseñar una escala Diferencial Semántico

- ✓ La primera etapa es pues la definición de los adjetivos que conformarán las categorías de respuesta de cada ítem, partiendo de los polares que estarán en los extremos.
- ✓ Luego se recomienda una prueba piloto con una escala previa.
- ✓ Con la prueba piloto se descartan categorías de respuestas menos relacionales
- ✓ Verificar la confianza de que las respuestas tengan la validez de la escala.
- ✓ Preferir los ítems que presenten correlaciones reveladoras.
- ✓ Delineación de la escala final.

Codificación en la técnica de diferencial semántico



En esta técnica de diferencial semántico se debe tener cuidado que el número de categorías sea siempre impar y de preferencia es siete, pudiendo ser reducidos a cinco o a tres dependiendo la actitud y objeto. Así podemos considerar.

Evaluación : bueno — — — — — — — malo

Potencia : fuerte — — — — — débil

Actividad : activo — — — pasivo

C) La Escala de Guttman

Esta técnica es llamada también análisis de escalograma o escala acumulativa debido a que representa la actitud extrema de los individuos o muestra frente al objeto. Al igual que la escala de Likert y la escala de Thurstone descritas ya, la escala de Guttman es unidimensional creada con categorías ordenados de manera jerárquica.

Esta escala es usada por las empresas para medir el tipo de atención de sus trabajadores solicitando al usuario que del 0 al 10 asigne un puntaje a la atención; un solo parámetro de medición (unidimensional): satisfacción (una sola variable). Claro esta que esta escala supone que la actitud (atención) esta inmersa en una sola variable.

Si se desea medir la actitud frente al objeto aborto, podría tenerse los llamados ítems relacionados continuos: ¿Está usted de *acuerdo*? (variable), los ítems o categorías podrían ser:

- ✓ Si la vida de la madre está en peligro
- ✓ En caso de incesto o de violación
- ✓ Si el feto esta clínicamente en riesgos graves de salud
- ✓ Si el padre lo autoriza a pedido de la madre.
- ✓ Si el feto fue concebido en estado de drogadicción.
- ✓ Si la madre no piensa tener al hijo(a) con ella.

2.2.1.7 Teoría de la acción razonada

Fishbein y Ajzen: Es notorio que estudiar las actitudes del individuo, es involucrarse con alguna teoría al respecto, acá no pretendemos discriminar alguna

de ellas por razones obvias y porque no es nuestro objetivo de investigación, por lo tanto, solo daremos a conocer a la que, según nuestro parecer es importante.

Bernardo Gargallo, reconoce a la cantidad de teorías como una multitud, las que tratan de explicarla. Sin embargo, se inclina por la llamada Teoría de la Acción Razonada por considerarla desde su punto de vista como la más completa y porque particularmente es la que mejor detalla los procesos de construcción y variación de las actitudes. Considera que dicha teoría tiene un buen soporte científico, lo cual permite construir ítems o categorías de respuesta apropiadas al objeto de estudio; asume que es una teoría bien elaborada, apropiada para estudios como el que estamos haciendo, relacionado al ámbito educativo.

En realidad, esta teoría tiene como objetivo principal el estudio de la conducta individual humana. Se fundamenta en la premisa de que los seres humanos son animales con capacidad de razonamiento, que de una manera sistemática procesan su información obtenida de su medio y experiencia para luego usarla en una disyuntiva presentada con una determinada actitud.

Sostiene que la conducta individual humana es el producto donde los factores que intervienen son las capacidades y destrezas mentales de la persona, dichos factores se desarrollan a partir de la relación del individuo con su realidad o medio, dándole la capacidad de conocerse a si mismo, como y quien es. En tal razón la conducta no es instintivo ni el resultado del azar como consecuencia de un solo estímulo, sino más bien un largo y complejo proceso cerebral donde interviene los factores ya mencionados. En consecuencia, la conducta puede ser cambiante relativamente.

Si atendemos a esta teoría, es difícil comprender porque los seres humanos pueden tener diferente conducta aun teniendo los mismos estímulos y vivir en un mismo medio; allí interviene la llamada actitud razonada, el razonamiento es propio e individual de cada ser humano, es la herramienta que le permite hacerse diferente a otro aun en el mismo medio, construir actitudes diferentes a partir del raciocinio. Pero aun así existen personas que piensan igual respecto a su realidad, entonces allí interviene el factor personal, el saber quién es, el razonamiento individual de si mismo, pero siempre en relación a su medio.

Fishbein – Ajzen suponen axiomáticamente que toda conducta humana esta siempre bajo el control de su voluntad del sujeto. Por lo tanto, es responsable voluntariamente de dicha actitud ya posee la intensión de expresarla o ejecutarla frente al objeto (una actitud es intensional, voluntaria y razonada). Desde este punto de vista, para conocer la actitud y luego la conducta del individuo es averiguar sobre su intención de ejecutarla o no. Aparentemente, los fundamentos de la teoría son sencillos, pero aportan un gran apoyo en las hipótesis cuando se trata de estudiar las actitudes.

Se ha indicado que la base de esta teoría está en el razonamiento, que es un proceso donde intervienen componentes indispensables, estos son:

Variables externas: Cuando el ser humano empieza a conocer su medio, va elaborando juicios y razonamientos partiendo de su demografía, su edad, su sexo, (últimamente polémico), su situación social, económica, el nivel cultural de su entorno todo ello va a conformar las variables externas iniciales, luego se irá agregando los rasgos de su personalidad, sus valores que va adquiriendo, su actitud

hacia los demás; los que pueden ser personas, instituciones, asociaciones, colectivos, hechos o cosas etc.

Creencia: Esta componente de la conducta, está conformada por la formación de ideas, conceptos, opiniones o definiciones relacionados con el campo del conocimiento. Las creencias están ligadas al campo de las actitudes y son doctrinas que tiene el ser humano adoptadas a partir de la información adquirida en su vida, ellas lo impulsarán a una determinada actitud con la seguridad de conseguir resultados positivos o negativos frente al objeto.

Actitud: Esta componente de la conducta, permite al sujeto evaluar los resultados o consecuencias de la misma, es la que determina si los resultados de la conducta son propicios o no, si son adecuados o no. Su componente afectivo de la misma le permite evaluar lo razonado.

Normas subjetivas: Esta componente, permite a la persona tomar en cuenta la reacción de los demás individuos frente a su conducta, es decir una vez evaluada su conducta, estas normas harán que el sujeto considere pertinente seguir o cambiar su conducta. Para esto, es importante que las personas a quien el sujeto toma como referencia sus opiniones, sean subjetivamente importantes en su vida; ya sea en base a creencias o referencias de la ética o moral. En un estudio de la conducta, esta componente es muy importante.

Intención: Esta componente es la decisión que toma el sujeto para realizar o no una conducta cualquiera. Es la componente que analiza las circunstancias en la que se llevará a cabo. Todo este análisis complejo debe suceder en pequeños instantes, razona frente al contexto o condiciones, objeto, tiempo, costo, etc.

Conducta: Esta componente es la acción propiamente dicha de la conducta frente o relacionado al objeto. Es la componente resultante de las anteriores, esto quiere decir que si se altera una componente intermedia va repercutir en la acción final puesto que todas ellas están conformando un sistema de comportamiento

2.2.2 Significado de algunos términos (Real Academia Española)

Agrado	:	Simpatía, satisfacción, gusto.
Confianza	:	Ilusión, seguridad en sí mismo, ánimo para obrar,
Ansiedad	:	Agitación, inquietud, angustia, aflicción, temor angustioso sin causa precisa, aprieto, situación apurada.
Importancia	:	Modo de lo importante, conveniente, interesante.
Interés	:	Tendencia, inclinación, conveniente.
Motivación	:	Estimulación, tonificación, fortalecimiento.
Excelente	:	Que sobresale en mérito
Bueno	:	Que excede a lo común, útil.
Deficiente	:	Incompleto, defectuoso.
Actitud	:	Postura del cuerpo humano.
Rendimiento	:	Utilidad, resultado beneficioso.
Académico	:	Cognitivo, culto.
Aprendizaje	:	Instrucción, educación, formación.

2.2.3 Actitudes en un modelo de aprendizaje

J. Luis Bazán formula un modelo de aprendizaje con consideraciones a las actitudes de los estudiantes; primero propone definir claramente el espacio de representaciones y el espacio procedimental.

En el campo de representaciones, se considera los aspectos organizados, ellos generalmente son hallados en temas de entrada asociado con aspectos afectivos, aspectos de conocimiento y actitudes intencionales.

En el campo procedimental, se considera los aspectos organizados en temas de salida relacionados a la producción, a la emoción y a la auto exhortación.

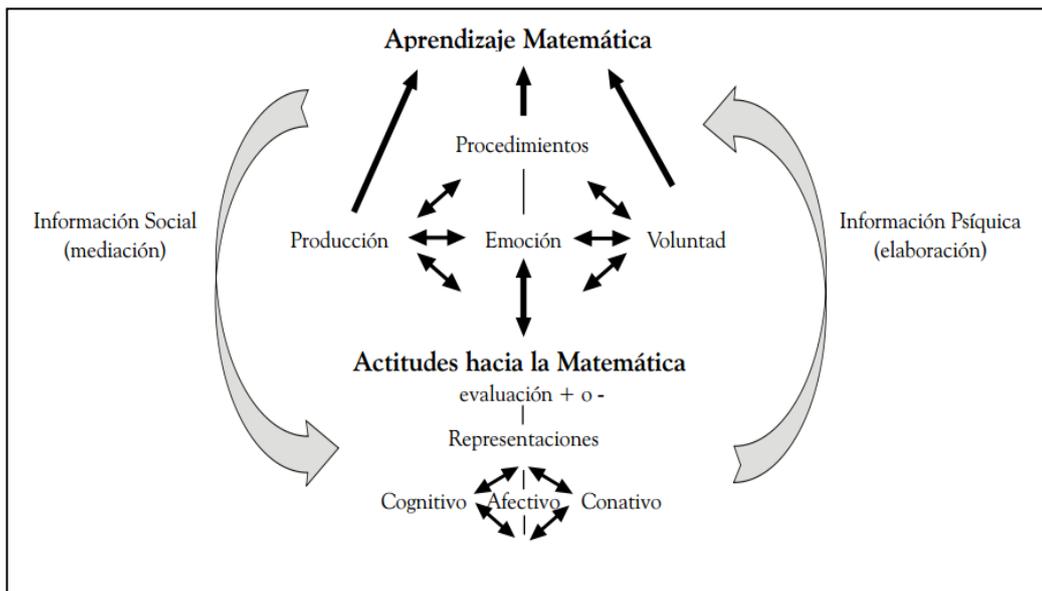
Ortiz (1994), Estudió el sistema afectivo relacionado con estímulos emocionales estableciendo que estos estímulos al procesarse generan afectos y sentimientos que van a conformar la personalidad, sistema epistémico, sistema productivo y el sistema impulsivo. Estos sistemas se codifican y son los procesadores de los sentimientos y el afecto a nivel subconsciente. Así el sistema de conocimientos y de producción procesa imágenes, nociones, capacidades, habilidades relacionadas con el conocimiento y productividad. El sistema tentativo – autoexhortativo, se procesan los motivos y los valores.

Como vemos las actitudes están primero en el campo procedimental y pasan al campo de representaciones, puesto que son experiencias de evaluación en el campo procedimental y de entrada, para ser luego las respuestas o acciones de salida respecto al objeto. El modelo de J. Luis Bazán, también propone tener información del medio social e información mental; en el primer caso porque son códigos sociales que inciden en la formación de la personalidad de la persona, que se van acuñando como experiencias en su medio social y en el segundo caso

(mental), es una información de tipo espiritual, síquico intelectual, esto permitirá conocer sus propias necesidades internas del sujeto. Ambos aspectos permiten formular actividades de orientación tendientes a incidir en la formación de la personalidad. Modelo de enseñanza – aprendizaje.

En el presente trabajo nos interesa las representaciones relacionadas con el aprendizaje en un contexto grupal, dejando por el momento a la personalidad individual. Por tal razón presentamos una gráfica de un modelo de aprendizaje de matemática que se inicia en obtención de información social de los estudiantes en los tres aspectos ya declarado Cognitivo, Afectivo y Conativo (intencional).

Figura 1
Modelo de aprendizaje



Fuente: Jorge Luis Bazán, 2005

En este modelo, destacamos la influencia de las actitudes de las matemáticas en el aprendizaje, actitudes que son estudiadas por informaciones sociales que inciden los tres aspectos del campo de representaciones. Destacamos:

En el campo cognitivo podemos ubicar las expresiones de pensamiento como el razonamiento, capacidad de descifrar, la intuición, las equivocaciones del pensamiento, etc.

En el campo afectivo podemos, en el aprendizaje de la matemática podemos hallar los sentimientos y emociones como el agrado, confianza, ansiedad, rechazo, temor, etc.

En el campo de la voluntad, del impulso o volitivo, ubicamos las aspiraciones, estimulaciones, la intención, etc.

Los sentimientos y los afectos son procesados por un sistema generado por las prácticas afectivas, las cuales son representaciones del afecto o sensibilidad hacia el objeto; el cual por si mismo es un proceso interno; estas representaciones pues están en el campo representacional.

Es claro que el aspecto afectivo es central según este modelo obtenido a partir de los estudios de Ortiz en 1994, vinculado con los otros dos aspectos. Lo que es interesante es que la vinculación con el aspecto cognitivo y aspecto conativo es de una manera reflexiva, es decir que mantienen una independencia, en su necesidad de dependencia lógica, una de las otras dos. Por lo tanto una actitud siempre tendrá una fuerte gabela de afecto en su grafía; el sujeto mostrará una actitud hacia la matemática afectuosa o de rechazo en su interior, tendrá una actitud pensante, razonada y adoptará una posición seguramente idealizada que los inculcará a una determinada corriente ética o de comportamiento frente al objeto. Estas tres representaciones que se observa en la figura anterior, como ya se ha dicho se vinculan entre sí, y son evaluadas con resultados positivos o negativos hacia la matemática, estableciéndose un procedimiento fundamentalmente

emotivo, como procedimiento central pero además consciente y creativo. Procedimientos que al igual que las representaciones guardan una independencia lógica, natural pero influyen entre si unos a otros: voluntad, emoción y producción, dando como consecuencia que en sujeto una representación sea mas relevante que otra; en general estos procedimientos son variable entre un sujeto a otro pero teniendo como eje central a la emoción.

Pero no podemos dejar de hacer notar que este modelo de aprendizaje de la matemática no solo involucra como sujeto al estudiante, sino también al docente; este último, en la fase de las representaciones la parte cognoscitiva es relevante, la misma que va a estar sujeta a su experiencia; luego en la etapa de los procedimientos la emotividad debe ser superado por la voluntad y la producción. La estructura del modelo es que nada es estable, permanentemente se debe recoger información social como parte de entrada o como una nueva etapa de aplicación, y es allí donde se coloca el procedimiento del docente para convertirse en el proceso en la información psíquica o anímica hacia la matemática. Seguramente al evaluar las representaciones el docente sabrá que procedimiento le corresponde para volver a empezar en este modelo de aprendizaje de la matemática.

2.2.4 Actitud hacia la matemática

En el Perú, la UMCE (la Unidad de Medición de la Calidad Educativa) del MINEDU en el 2001, en el boletín “Crecer” No. 2, da a conocer que los estudiantes en el país muestran una actitud positiva cuando se encuentran en el nivel primario, pero que esta actitud decae cuando se encuentran en el nivel secundario. Estos reportes en realidad son escasos en el Perú, las universidades

con Escuelas Académicas de Educación, pocas veces se dedican a hacer estudios para determinar las actitudes de los estudiantes de niveles primario o secundario, sin embargo, cuando alguien lo hace, simplemente no se dá a conocer porque entienden que es un tema arto conocido. Puede ser cierto, pero esto hace que trabajos como el de Santiago Cueto de la universidad papal Católica del Perú del 2002, no se difunda. En este trabajo se concluye que las actitudes hacia la matemática son negativas, que las representaciones afectivas son preponderantes generando un procedimiento emotivo marcado de poco interés.

A pesar estos hechos, se siguen haciendo estudios al respecto, pues el Perú ha alcanzado a nivel mundial preseas en concursos de matemática, reconociendo que son casos aislados pero que dan muestra de que el principal procedimiento es la emoción reflejada en el gusto hacia la matemática, gusto que tiene una mezcla de utilidad y auto empuje. Por eso que se hacen pruebas como las que se hicieron años atrás Fennema y Sherman de 1976 por ejemplo, que usó diez dimensiones, claro está que entre ellas estaba el disfrute, utilidad y confianza con mayor relevancia que las demás; este trabajo sirve de referencia para otros para tratar un tema afín. White, J. en 1997 usó el trabajo de Fennema-Sherman para proponer tres dimensiones mas importantes:

- ✓ La Utilidad, que permite medir la utilidad de aprender matemáticas relacionada con sus dogmas o credos de los estudiantes así mismo determina la implicancia en su carrera profesional y demás actividades.
- ✓ La Confianza, Permite medir la confianza de aprender matemática, basada en su capacidad y habilidad de aprendizaje y poder rendir de una manera sobresaliente.

- ✓ La ansiedad, Permite medir angustia, la incertidumbre y hasta el temor de aprender matemática; los mitos juegan un papel importante de influencia externa.

Otro autor al igual que While, J. es Gómez (1999) que se ha valido de los estudios de Fennema y Sherman, Gómez para conceptualizar cinco dimensiones en la fase de representaciones, estas son:

- ✓ La utilidad, Ya descrita, con el agregado de que esta dimensión mide la utilidad presente y futura.
- ✓ Compromiso, Dimensión que permite establecer el encargo motivacional que tiene el sujeto con la matemática, de ella depende la desidia, el deleite o establecimiento de retos a futuro.
- ✓ Confianza, También descrito con el autor anterior.
- ✓ El éxito, Es la dimensión que nos permite medir los logros alcanzados por los estudiantes con el estudio de la matemática.
- ✓ El Profesor, Es la dimensión que permite medir el discernimiento que tiene el estudiante respecto al docente, su percepción.

Estas dimensiones tomadas por Gómez las agrupa relativamente de una manera separada, pero natural y lógica; sostiene que la utilidad, percepción del profesor, la confianza y la evaluación del éxito se encuentran en la representación cognitiva, mientras que el compromiso motivacional, se encuentra en la representación afectivo basándose en postulado de que el compromiso motivacional está compuesta por otras dimensiones como el gusto, experiencia la sensación de éxito o fracaso que ellas producen al aprender matemática.

Sobre el mismo tema, también resalta la obra escrita por Sandman en 1980, titulada “El inventario sobre las actitudes hacia la matemática” . De esta obra se sirvió O’Callaghan en 1993 para considerar las dimensiones de la actitud. Su aporte fue considerado en la evaluación de actitudes de la UMCE descritos en la página anterior. Estas dimensiones de la matemática las describimos a continuación:

- ✓ Su valor
- ✓ Su disfrute
- ✓ Su auto concepto
- ✓ La ansiedad hacia ella
- ✓ La motivación que ella genera
- ✓ La percepción del docente.

La IEA (Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo) crea un organismo llamado Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS) con el objetivo de valorar las competencias cognoscentes y por ende evalúa los resultados en matemáticas y otras ramas de la ciencia en todo el mundo para que en base a estas evaluaciones y resultados se estructurar programas que susciten el aprendizaje de la ciencia y en particular de la matemática. En 1998 el TIMSS realiza en muchos países (en más de cuarenta) evaluaciones sobre las actitudes usando preguntas con características tomadas del modelo de Likert; modelo que tomaremos como referencia en el presente trabajo.

En el Centro Nacional para la Educación en Estadística, en Estados Unidos, crea en 1969 un programa denominado NAEP , que por sus siglas significa Evaluación Nacional del Progreso Educativo, este programa en el año

1994 utilizó preguntas con la similitud de Likert para medir el gusto y la habilidad en matemáticas.

En el Perú, en 1989 Yi Fu Tuan, realizó un trabajo de estudio y medición de las actitudes hacia la matemática, para ello consideró cuatro dimensiones:

- ✓ La aplicabilidad como representación conativo o intencional
- ✓ La afectividad, como representación afectiva
- ✓ La habilidad, como representación cognitiva
- ✓ La ansiedad, como un procedimiento emotivo

Como se observa, la cuarta dimensión tomada por Yi, según nuestro trabajo, no es una actitud o representación que vaya a ser evaluada positivamente o negativamente, sino más bien una consecuencia o procedimiento emotivo del sujeto producto de la afectividad que seguramente se vincula con la voluntad producto de la aplicabilidad y el procedimiento productivo producto de la habilidad. Esta opinión es basada en el modelo de enseñanza de Ortiz y esquematizada por JL Bazan.

2.2.5 La Matemática: Aspectos conceptuales

2.2.5.1 La palabra Matemática

La palabra matemática nace del griego μαθηματικά, esto data del siglo IV y III a.c y claro está que fue cambiado literalmente a *mathēmatiká*, por su similitud fonética; por lo tanto, su significado no era igual al que tiene ahora, se dice que fue Platón quien usó esta palabra griega, aun cuando no existen evidencias precisas. para referirse al conocimiento del ser humano. Posteriormente se dice que fue Pitágoras que al fundar su Escuela Pitagoriana, le da a la palabra

mathēmatiká, el significado referido a todo aquello que es factible de ser aprendido o entendido, otros dicen que se refería al conocimiento logrado por medio del aprendizaje. Se asegura también que Aristóteles, discípulo de Platon, se refirió a la palabra *mathēmatiká*, como el conocimiento por el conocimiento mismo al tratar de crear una metodología del conocimiento científico llamada la Ontología que se ocupaba de estudiar todo lo existente; esta teoría se complementaba con la otra llamada Matemática que se ocupaba sobre las especulaciones filosóficas; esto es lo que tomó Pitágoras como base para fundar su Escuela Pitagórica. Pero todo son solo conjeturas, no existe evidencias de las intenciones de estos personajes importantes.

En 1930 al fundarse en Francia la Escuela Bourbaki e integrada por matemáticos de mucho prestigio se determinó cambiar “les mathematiques” por “le mathematique”, lo cual rápidamente se extendió al castellano, apareciendo la palabra matemática. El inglés sigue usando mathematics a pesar que se habla de una matemática moderna.

2.2.5.2 Epistemología de la Matemática

Al hablar de la epistemología de la matemática nos referimos al estudio de los principios de la matemática, sus fundamentos, su extensión y los métodos que usa para lograr su conocimiento.

Sin embargo, hay que indicar que el concepto de epistemología no es uniforme, existe pequeñas diferencias y percepciones al respecto según la fuente:

- ✓ J. Ferrer Mora: Es una teoría del conocimiento científico.

- ✓ Larousse: Es el estudio crítico del desarrollo, métodos y resultados de la ciencia.
- ✓ Otros señalan que es una corriente filosófica que estudia la naturaleza, los métodos y los alcances del conocimiento matemático.

Esta última definición de epistemología es más relacionada a nuestro trabajo, mejor aun cuando se puede definir como la que estudia el conocimiento matemático, el análisis y solución de problemas originados en la matemática. Sin embargo, no queremos soslayar las otras definiciones, puesto que al ser un concepto muy amplio respecto al conocimiento puede involucrarse en él, temas religiosos o de creencias.

Sierpinska, A. y Lerman, S. (1996) define la epistemología como una parte de la filosofía que se ocupa del conocimiento probado, su origen, determina lo que le llamó cuestiones epistemológicas como estudiar su característica principal del conocimiento respecto a que si es razonado o práctico, sus metodologías de validez, inferencia de dichos conocimientos a partir de una seguridad lógica, el carácter del proceso de su desarrollo cognitivo, para conocer si el conocimiento científico es continuo o discontinuo con periodos de revolución científica.

Carnap & Reichenbach sostienen que la epistemología se ocupa de si misma con un carácter de reconstrucción racional de los procesos del pensamiento de los científicos, es decir que la epistemología va a describir los métodos que llevan al pensamiento de los científicos en el momento que justifican e intentan informar sobre sus descubrimientos y no cuando lo están haciendo. Este carácter de la epistemología, concuerda con el contexto de la matemática.

Kitcher, 1988 defiende la teoría fundacionalista y en el campo de la epistemología de la matemática postula que se centra en el contexto de la justificación a pesar de que las materias del crecimiento matemático no están relacionadas con la historia o la sociedad. La evolución de la matemática esta determinada por sucesos de los iluminados con nuevas ideas que no necesariamente guardan una relación especifican con los antecedentes.

Bruschwig & Poincare, han tenido un aporte relevante con sus trabajos referentes a la epistemología de la matemática, influencia que no es nada sorprendente pues Bruschwig fue nada menos que profesor de Piaget. Ellos sostuvieron que el principio de la creación matemática es un factor inspirador relevante de un psicólogo; que las circunstancias que propicia el descubrimiento o invención deben ser analizados y llegar así a reflexionar sobre ello, pues puede permitir encontrar las cogniciones o causas de los deslices en matemática. Poicaré encontró estos orígenes en la intuición o percepción del matemático que asociado a su experiencia le permiten confirmar si un postulado existe. Ellos postulan que la epistemología de la matemática debe ser un proceso a tener en cuenta en otras ciencias como la psicología, que la intuición y la lógica razonada son etapas concatenadas en la invención y verificación de conocimientos.

Dieudonné en 1992, también se refirió a la epistemología de la matemática, postulando que lo importante es la interacción y comparación de esquemas o modelos matemáticos, más que el estudio de lo existente. La ontología de las esencias matemáticas es irrelevante, por lo que no es importante la justificación de su existencia, si un postulado es probado entonces es verdadero. La evaluación de

resultados no se base en la verdad sino más bien en criterios subjetivos; razón por la cual consideró a la matemática como un arte y no una ciencia.

Piaget, hace un estudio comparativo entre la lógica del hallazgo científico con los antecedentes psicológicos de una manera metodología y clara; postula que los centros de la epistemología son los módulos comprometidos en el proceso de formación del conocimiento respetando los axiomas científicos específicos. Estos módulos o mecanismos pueden ser reconocidos y estudiados desde dos perspectivas, la primera, de manera simultánea o sincrónica y la segunda, de manera cronológica o diacrónica. En la primera manera, el análisis lógico matemático es la herramienta conceptual, mientras que en la segunda manera la herramienta es la construcción de un origen histórico y psicogenético del campo del pensamiento probado. Piaget sostiene que el conocimiento depende de la causa de su formación, en consecuencia, hasta los conocimientos más avanzados mantienen vínculos específicos con sus formas primarias.

2.2.5.3 Visiones sociológicas de las matemáticas

Naturalismo: Desde este punto de vista, fue Kitcher, (1988) el que sostuvo que no existe la necesidad de apelar a los axiomas matemáticos para conocer los orígenes del conocimiento matemático, puesto que los axiomas de una hipótesis no son sus comienzos, sino son resultados de un procesamiento de datos de un argumento previo de aseveraciones sobre los objetos de la hipótesis o teoría. En consecuencia, desde el punto naturalista un comienzo tiene también su comienzo.

Kitcher, sostuvo que los conocimientos matemáticos logrados no son producto de una iluminación repentina, sino más bien se porque teniendo un

objetivo toma conocimientos previos; un axioma se sostiene en otros previos y así sucesivamente. Adoptó entonces para la matemática el argumento de que el conocimiento matemático tiene sus orígenes en la práctica primitiva, por lo tanto, experimental, basada en vivencias de las personas que al manipular su entorno van descubriendo, comprendiéndolo y solucionando sus problemas.

Ludwig Wittgenstein (1974) en su trabajo “Tratados Lógico – Matemáticos”, hace un esbozo sobre el fundamento para el conocimiento relacionado al lenguaje y la realidad, pero más desde una posición filosóficamente crítica. Cuestionó de que los enunciados matemáticos tengan una relación imperiosa con objetos. Las matemáticas, indicó, solo transforman expresiones y el uso de las mismas determinan la necesidad de corrección o no, y eso es lo correcto. De esta forma resta importancia a la matemática como referencia del conocimiento de la realidad y que el proceso de establecer los explicados o axiomas matemáticos no es involuntario ni es una correspondencia con la percepción; sino más bien que es un proceso relacionado con la actividad de la sociedad de cumplir una regla. Sostiene que la matemática nos dice que debemos hacer, por lo tanto, es un conjunto de normas las cuales son expuestas para que la sociedad las acate como el objetivo social. La matemática es normativa.

Lakatos (1978) en su obra “Pruebas y Refutaciones”, hace referencias a la generación del conocimiento matemático, sostuvo que corrientes filosóficas como el logicismo, el intuicionismo y el formalismo son tratados Euclidianos que desarrollan matemáticas como estructuras que transmiten la verdad, como axiomas seguros, estables que nacen de procedimientos deductivos para transformarse luego en enunciados totalmente seguros. Sostuvo además que la

matemática proviene de un modo análogo a la ciencia, que es una cuasi empirismo, rutinario, en la que la falsedad de los contraejemplos a las presunciones llega hasta a los aforismos y enunciados.

Davis Hersch (1980) se refirió a la matemática como una creación de la mente humana, que expresa las ideas del sujeto respecto a su realidad, ideas que les llamó objetos matemáticos y que particularmente definidas con propiedades que no todos tienen la capacidad de descubrirlos

Ernest (1991) defensor del constructivismo, establece una relación relevante entre el conocimiento matemático subjetivo y la realidad. Una relación de carácter cíclico; el conocimiento subjetivo cambia la realidad y este cambio exige una reformulación del conocimiento. Por tal razón lo subjetivo con lo objetivo simbióticamente se vinculan en influencias, de tal manera que ambas están renovándose permanentemente; los axiomas se construyen y se reconstruyen influenciados por los cambios de las realidades.

2.2.5.4 La Etnomatemática

D'Ambrosio – O. Pacheco, introducen el término de etnomatemática, definiéndolo como las diversas formas de matemática desarrolladas de manera particular por los diferentes grupos socio-culturales; dando a entender que la matemática es la formulación de normas étnicas desarrolladas dentro de una comunidad, normas que deben cumplirse sujetas a la sociedad.

La etnomatemática, etimológicamente la podemos explicar, atendiendo a los siguientes términos:

Etno: Que se refiere al entorno natural y socio-cultural del ser humano en general, entorno variable en el tiempo, contexto y circunstancias.

Matema: Término equiparado con las artes, metodologías, y cualidades. Vinculado con etno se refiere a los estados emocionales, espirituales relacionados con la realidad que lo rodea; alcanzando formas poéticas, gráficas o folklóricas.

Ticas: Hace una referencia evidente a la metodología y técnica de como transmitir o compartir experiencias de una persona con otra. Se conoce que esa metodología permite a una sociedad la unidad en el proceso de comprensión de la realidad y enfrentar sus dificultades de una u otra manera.

2.2.6 Creencias y Actitudes sobre la matemática

Gilbert (1991), Define las creencias como pensamientos o ideas, hechas a partir de las diferentes vivencias tenidas con la matemática, su instrucción y su adiestramiento. Así mismo vivencias personales relacionadas indirectamente con la matemática.

McLeod (1992) en relación a las creencias instituye cuatro ejes básicos:

Creencias sobre el medio de la matemática:

Indica que el aprendizaje, como ya hemos visto; involucra actitudes afectivas y conativas como componentes importantes en este proceso, por lo tanto, existe la creencia de que la naturaleza de la matemática genera actitudes emocionales fuertes y determinantes para su aprendizaje. Se considera que la matemática es inalterable, ilusoria, indeterminada, alejada de la realidad; solo es una aplicación de reglas o procedimientos fijos. Estas creencias lamentablemente tienen una gran influencia hasta en la actualidad de valor negativo que generan

procedimientos emotivos que impiden la actividad matemática. Gonzales, Pienda & Álvarez en 1998, coinciden en señalar de igual forma que cuando las expectativas del estudiante sobre como a de ser la instrucción de la matemática no son concordantes, entonces se produce una elevada representación emotiva de insatisfacción que transgrede su estimulación de aprender.

Creencias del aprendiz de matemáticas:

Gómez-Chacón, 1997. Es una creencia de que los que estudian matemática son elegidos por la naturaleza; la autoconfianza y la atribución causal del fracaso o éxito es determinante y predispone al estudiante a un bajo o buen rendimiento académico escolar. Si el estudiante se siente competente, entonces su aprendizaje de matemáticas es notoriamente mayor, hay confianza en sus habilidades que le permiten procedimientos emotivos de autoconfianza y seguridad de triunfo.

Miras (2001), señala que el aprendizaje se ve mejorado si las causas de los triunfos o fracasos dependen fundamentalmente de variables internas o externas, controlables o no controlables. Así, por ejemplo, un estudiante puede alcanzar éxito debido a su esfuerzo personal, a su perseverancia en el estudio, o la buena planificación de sus actividades personales (variables internas controlables); o puede deberse alcanzarlo debido a la suerte, a la simplicidad del obstáculo (variables externas incontrolables). De la misma forma un estudiante puede fracasar debido a su escasa capacidad para el estudio (variable interna incontrolable) o debido a dificultades presentadas no previsibles (variables externas incontrolables) o simplemente por flojera o desorganización (variables internas controlables).

Creencias sobre la enseñanza de las matemáticas:

Ha existido la creencia de que el profesor lo sabe todo, de que es un paradigma a seguir. Esto obviamente genera una expectativa en los estudiantes por conocer el trabajo del profesor, si será una persona que impone conocimientos, los transmite como una grabadora o será abierto al debate, dinámico y conductor del proceso de aprendizaje. En matemática estas creencias a menudo producen sorpresas positivas y negativas.

Bermejo (1996) sostuvo que la expectativa mayor que tienen los estudiantes de matemática es que el profesor sea competente y capaz de elevar el interés en el estudio por parte de los estudiantes dentro de un ambiente emocionalmente positivo fundamentalmente. Este ambiente modifica los procedimientos de los estudiantes creando interacciones entre los alumnos y ellos con el profesor lo cual va repercutir en el rendimiento del estudiante.

Creencias causadas por el contexto social:

Gómez-Chacón (1997), quien describe estas creencias como factores que influyen en el aprendizaje, en la selección de conocimientos, en la modalidad de enseñanza, en las condiciones de la enseñanza-aprendizaje, sus planes, objetivo. Innegablemente, el contexto social influye en la educación, las creencias al respecto deben ser evaluadas por el docente y mostrar su preparación para superar inconvenientes.

Callejo & Gómez-Chacón destacan las creencias relacionadas con la matemática, determinan los procesos emocionales que ellas originan, pero hacen una distinción entre las representaciones hacia la matemática y las actitudes matemáticas. Las actitudes hacia la matemática que como se sabe, son evaluadas

de manera positiva o negativa, es decir obtienen una valoración destacándose un campo productivo, uno sujeto a la voluntad y otro relevante que es un campo emotivo; sin embargo las actitudes matemáticas están compuestas por el control de las capacidades cognitivas o el conocimiento general. Indican que es el rechazo, la ausencia y la frustración son actitudes que hacen que el estudiante tenga un comportamiento de evitar la asignatura; por lo que es necesario desarrollar actitudes positivas para facilitar un cambio en las creencias y expectativas respecto a la matemática.

McLeod & Gómez-Chacón, definen las creencias hacia la matemática como respuestas afectivas como una activación del sistema nervioso central autónomo, motivado por las discrepancias entre lo que espera el alumno, su expectativa, sus ideas y su experiencia, su realidad; estas discrepancias generan procedimientos de producción, de voluntad y sobre todo emotivos que determinan un resultado en el aprendizaje.

Mandler tiene una teoría de las discrepancias, que aborda la relación entre las creencias de los estudiantes y su participación en situaciones de conflicto; o de problema; sostiene que es un primer paso, conocer las expectativas del estudiante frente a la matemática.

Weiner sostiene al respecto que las reacciones generales del ser humano frente a un acontecimiento, ya sea de forma positiva o de forma negativa es de acuerdo como el sujeto perciba la felicidad producida por el éxito o la frustración ocasionada por el fracaso. Se conoce que las representaciones son valoradas, para luego tener un procedimiento fundamentalmente afectivo que puede ser ira,

gratitud, desesperanza, etc. de acuerdo como sienta que es la forma de expresar su emoción que depende del resultado pero es independiente a su facultad.

Gómez-Chacón (2000), manteniendo su posición de que las representaciones afectivas ejercen mayor influencia en los procedimientos frente al aprendizaje de matemática; describe las **funciones** de tales representaciones afectivas:

- ✓ *Actúan como un sistema reformador*; es decir son instrumentos reguladores de las relaciones entre alumnos y entre el docente y los estudiantes, por ende actúan como regulador del aprendizaje.
- ✓ *Son indicadores del contexto del aprendizaje*, están relacionadas con las creencias anteriormente descritas frente a la matemática por parte del alumno y también del profesor; por lo que sirven para predecir el tipo de enseñanza-aprendizaje que se producirá.
- ✓ *Actúan como una fuerza de inercia*, las representaciones afectivas se muestran antes, en el proceso y después del aprendizaje, el ciclo se repite tomándolos como una información social procesarse y luego enfrentarse al aprendizaje como una información psíquica.
- ✓ *Actúan como medios del conocimiento*, ya que a partir de ellas se puede proponer estrategias de trabajo en el aula para un mejor aprendizaje de la matemática.

Gómez-Chacón señala además que para que exista una representación afectiva positiva en el aula, es necesario un contexto de posibilidades para identificar y liberar las creencias limitantes del alumno, se necesita también la asimilación de las experiencias importantes, la evaluación de las emociones

producto de los afectos producidos hacia la matemática. Para esta propuesta pueda ser viable es obligatorio que el docente tenga una buena formación en conocimientos relativos a la asignatura y una formación pedagógica y didáctica en áreas como sociología y psicología relacionado a la asignatura

2.2.7 Tendencias en la enseñanza de la matemática

M. de Guzmán, (1993) determinó que en la enseñanza de la matemática en varios países tienen al menos una de las siguientes tendencias con el objetivo de desarrollar la enseñanza de la matemática. La simplificamos a continuación:

- ✓ Como un proceso de profundización del conocimiento humano.
- ✓ Como percepción inmediata de lo concreto. Desarrollar la intuición.
- ✓ Como medio de traspaso de tecnologías y de pensamientos propios de la matemática.
- ✓ Como herramienta para encontrar la forma de motivación del alumno, sin limitar su interés en la matemática.

2.2.8 Metodología para la enseñanza de la matemática

M. Guzmán, es uno de los que proponen una metodología de enseñanza de la matemática resumido en los siguientes desarrollos o acciones:

- ✓ La matemática tiene criterios propios, por lo que se debe desarrollar un aprendizaje dinámico, trabajos cortos motivadores, despertando el afán de aprender, disponer a los alumnos a la enseñanza.

- ✓ La secuencia de conocimientos impartidos debe ser atendiendo a la comprensión del alumno, sin apresuramientos ni repeticiones aburridas; debe ir a un ritmo promedio respecto al alumno.
- ✓ Los conocimientos matemáticos deben ser impartidos teniendo en cuenta, una pequeña historia de su desarrollo y un gran relación con la realidad del medio, destacando su importancia en la solución de los problemas.
- ✓ En la solución de los problemas del medio, la matemática debe contar con un modelo de la realidad, asumir condiciones ficticias pero probables relacionadas incluso con otras disciplinas.
- ✓ La simulación de la realidad, debe estar siempre relacionada al conocimiento a impartir y dejar que propio estudiante pueda explicar dicho fenómeno y el docente guiar el desarrollo y explicación de los procesos.
- ✓ La resolución de los problemas debe otorgar satisfacción y un bienestar intelectual en el estudiante, una atracción al pensamiento matemático, por lo que las dificultades deben ser escalonadas.
- ✓ La enseñanza debe estar orientada a incrementar el conocimiento (heurística), debe ser una disciplina abocada al invento, al hallazgo, los diseños, las experiencias son una fuente. Por tal razón el estudiante debe desarrollar las siguientes capacidades:
 - Intelectual
 - Creatividad
 - Reflexión y tomar conciencia de su responsabilidad.
 - Aplicar sus conocimientos en diferentes aspectos de su vida.
 - Confianza en sí mismo.

- Relajamiento en la acción mental
 - Preparación para los retos tecnológicos y científicos
- ✓ Los conocimientos matemáticos, deben presentarse de la siguiente forma:
- Presentación del problema, indicar su origen.
 - Manejo inicial del problema por los estudiantes.
 - Relacionar el problema con los conocimientos asimilados.
 - Determinación de estrategias de desarrollo del problema.
 - Tanteos de solución según la estrategia tomada por los estudiantes.
 - Determinar antecedentes de solución.
 - Elegir una estrategia con guía del docente.
 - Resolución del problema
 - Análisis de la solución, reflexión con sentido crítico.
 - Retroalimentación de los conocimientos matemáticos.
 - Extensión de los conocimientos.
 - Introducción de variantes en el problema.
 - Comentarios de nuevas estrategias e ideas. Socialización.

En la presentación descrita según M. Guzmán, el eje principal es la dirección que le da el profesor, el control permanente del proceso sin limitar la participación del estudiante; esto generará las siguientes ventajas:

- Se fomenta la participación de los estudiantes en el proceso
 - Se combate el aburrimiento, con motivaciones permanentes
 - Se termina con procedimientos rígidos, limitantes y atemorizantes.
- ✓ Otra acción dentro de esta metodología es entonces la enseñanza mediante la solución de problemas.

- ✓ Debe existir una adecuada motivación para dar a conocer nuevos conocimientos matemáticos y una ordenada presentación de los mismos.
- ✓ Promover que el estudiante le halle el gusto por la matemática. Se debe realizar acciones y manipulaciones orientadas a dirigir el interés por conocer los conocimientos nuevos.

2.2.9 La matemática en la educación superior

2.2.9.1 La Semiología

Es un término muy conocido en la medicina, etimológicamente se dice que es campo que estudia los signos. En medicina es el campo que estudia los síntomas de las diversas patologías; claro está, con el propósito de llegar a un diagnóstico temprano. La semiología en nuestro caso lo tomamos de manera etimológica de una manera independiente a la semántica (significado de las expresiones) de los mismos y otras disciplinas como la lexicología (lingüística) o la onomástica (sustantivos). Por tal razón se ocupa del lenguaje estructurado de la matemática, de cualquier acción, conducta o asunto en donde se utilice signos (semiosis). Según la Real Academia Española, podemos resumir que semiología es una teoría cuyo objeto es el estudio de los signos con particular interés en una determinada sociedad.

Saussure, Pierre y Buysens, indican que la semiología fundamentalmente es una actitud de exploración de la realidad, del fondo de un significado, destacando sus raíces y dispositivos que lo sustentan. Sostienen que incluye a las demás ciencias dedicadas al estudio e interpretación de los símbolos; por lo que esta orientada a determinar el funcionamiento del pensamiento humano al interpretar su entorno,

al crear o propagar conocimiento. Señalan que existe vinculaciones entre el análisis de los símbolos a nivel general, frecuentes, ya sean estos de carácter lingüísticos o semióticos

Charles Pierce, Señala que referirse a un signo es tener una existencia arreglada, simbolizada que sustituye al significante (imagen acústica), al significado (imagen mental) y al referente (el objeto aludido por el signo). Un signo lingüístico presenta como característica principal, la direccionalidad constante o invariabilidad.

Ramas de la semiótica

- ✓ **La semántica:** Explica el significado de las palabras en relación de las oraciones o enunciados, según el contexto. La relación entre significados y significantes.
- ✓ **La onomasiología:** Explica la relación semántica de las denominaciones que va desde el concepto hasta el signo; concepto (idea o significado) y signo (significante, palabra o forma)
- ✓ **La semasiología:** Explica la relación semántica de la designación que desde el signo hasta el concepto, es decir un proceso inverso; relación existente entre el objeto y su nombre (del receptor al emisor).
- ✓ **La pragmática:** Estudia las vinculaciones entre la palabra o forma (significante) y el usuario; indica la forma de comunicarse de las personas, de que manera usan los signos.
- ✓ **La sintaxis:** Disciplina que estudia la disposición o combinación y la correlación de las palabras en una oración o discurso, estableciendo las funciones que ellas cumplen.

Hay que indicar que la semiótica, tiene diferente trato respecto al idioma; en el español su participación en las comunicaciones es casi insignificante y dispar. Está orientada al discurso social más que a lo visual.

La sociosemiótica que es también como se la semiótica cuando estudia los mecanismos a través del cual los medios de noticia, llegan a incorporarse al saber de la sociedad, ocasionando múltiples formas o genealogías en los discursos; estudia la influencia de los medios masivos a partir de los cuales surgen los llamados discursos sociales, que consiste tomar un poco de cada medio para poder expresar ideas con las que las masas se sienten identificadas.

La relación entre la semiótica y la comunicación de masas en general, se ha fortalecido con el avance de la tecnología en dicho campo; generando de esta forma la necesidad de que la semiótica estudie el significado de los símbolos relacionados con la inteligencia artificial y la informática; los jóvenes mayormente usan un “lenguaje” determinado para comunicarse en las redes sociales, con signos que expresan toda una oración o frase, imágenes que tienen un significado emotivo.

2.2.9.2 Estrategias Heurísticas

Heurística, es una forma de como aumentar el conocimiento, es una estructura basada en innovaciones que permiten mejorar el aprendizaje; por tal razón se la describe como el arte y la ciencia del develamiento y la invención, capacidad propia de los seres humanos para resolver problemas con creatividad. Heurística se dice que es el pretérito perfecto de “eureka”, por provenir del griego

εὕρισκειν que significa inventar o hallar, sin embargo, se usa más como sustantivo para referirse al descubrimiento.

El método heurístico es apropiado para la enseñanza-aprendizaje de la matemática, pues no hay mejor forma que adquirir conocimiento matemático por si mismo, la actitud del sujeto debe estar enfocado en descubrir formas de solución a sus problemas y claro está que el docente tiene un papel importante en la conducción de este proceso, no está al margen, pues la estimulación que ejerza sobre el alumno en el pensamiento reflexivo, permitirá guiarlo a su independencia en la indagación, investigación y obtención de sus propias conclusiones.

Torres (1986), sostuvo que la enseñanza de la Matemática, tiene como función prioritaria la de contribuir a la formación y perfeccionamiento del pensamiento nomotético o lógico en los alumnos; la enseñanza debe tener los siguientes ejes:

- a) Desarrollo del pensamiento nomotético
- b) Resolución de dificultades o enigmas.
- c) Vinculación con la realidad

Esto permitirá al estudiante desarrollar capacidades de enfrentar y resolver no solo problemas matemáticos, sino del mismo modo generar la autoestima para enfrentarse a problemas diversos de su vida. Por tal razón la metodología heurística es la una tendencia en la formación profesional en general, tratando de buscar líderes proactivos en las actividades humanas. Desarrollando la creatividad frente a la adversidad, la investigación frente a enigmas y la tecnología frente a la globalización y la comunicación.

H. Müller, sostuvo que los ordenamientos heurísticos son formas de acción o actividades y de pensamientos que coadyuvan a la realización consecuente de actividades mentales severas. La introducción de estos procedimientos en la enseñanza-aprendizaje y su asimilación y practica por parte de los estudiantes propicia el aprovechamiento de los conocimientos, su capacidad de solución de problemas nuevos o para los cuales no se ha determinado procedimientos algorítmicos de solución. Se tendrá un desarrollo del pensamiento inventor.

Los procedimientos Heurísticos

Conforman la metodología heurística y como Torres ya lo ha descrito párrafos atrás, se pueden distinguir:

Los principios heurísticos: Son las nociones básicas de la metodología que permiten determinar nuevos conocimientos que servirán para solución de los enigmas encontrados. Estos principios son:

- ✓ La similitud.
- ✓ La generalidad.
- ✓ La Dinámica.
- ✓ La Diversidad.
- ✓ La inducción parcial.
- ✓ La retroalimentación.
- ✓ La simplificación.

Las reglas heurísticas: Son los procedimientos emotivos, voluntarios y productivos que el docente al evaluar las representaciones afectivos de los estudiantes logra generar en ellos. Estos procedimientos están representados por impulsos provocados por el docente mediante interrogaciones, cuestionamientos y

recomendaciones, que ayudan a los estudiantes a orientarse en una metodología heurística.

Las estrategias heurísticas ó de búsqueda: Son planes del docente que se materializan con la participación del estudiante, permiten conseguir enlazar los datos del problema con el proceso de solución. Estrategias como:

- ✓ El trabajo positivo y simplificado.
- ✓ Revisión analítica.

Dentro del procedimiento heurístico hemos mencionado a los *principios del método*; para el caso de la matemática, pueden tener variantes en cuanto a su aplicación, esto que pueden ser:

- ✓ Calcular y verificar. Relacionado al principio de dinámica.
- ✓ Movilidad. Es un principio heurístico aplicado a la geometría.
- ✓ Particularidad. Es el método deductivo.
- ✓ Generalización. Es el método inductivo.

George Polya, en su obra "Cómo resolverlo", consolida las estrategias heurísticas para la enseñanza-aprendizaje de la matemática; mencionó:

- ✓ Prueba – error
- ✓ Tener un modelo
- ✓ Hacer una gráfica, un esquema, o un diagrama
- ✓ Hacer una tabla, un resumen.
- ✓ Hacer un estudio en particular.
- ✓ Hacer una generalización de resultados.
- ✓ Tener claro lo que se busca (meta).
- ✓ Condiciones de frontera ordenadas.

- ✓ Descomponer para soluciones parciales y recomponer luego el problema
- ✓ Definición clara de variables.
- ✓ Contar con los conocimientos referentes al problema.

2.2.9.3 Herramientas informáticas para matemática superior

Estas herramientas Informáticas tienen como objetivo primordial, que los estudiantes conozcan el hardware – softwares básicos que les permitan asimilar los conocimientos matemáticos, hacer simulaciones de la realidad y analizar variables de inductivas o deductivas. Puede diferenciarse dos tipos de herramientas: *Del cálculo numérico y herramientas del cálculo analítico.*

Contextualización de las herramientas informáticas:

Se recomienda que en el estudio de matemática debe considerarse la asignatura de Informática como herramienta heurística, pero con competencias específicas como:

- a) *Competencias generales:* Toma de decisiones. Rastreo, Monitorización. Comunicación y expresión escrita, matemática, probada y tecnológica.
- b) *Competencias específicas:* Comprensión de los conceptos básicos para el estudio de las matemáticas superiores. Destreza en el razonamiento cuantitativo. Resolución de problemas. Pericia para el razonamiento, deducción, inducción y analogía; concordantes con los principios heurísticos para la matemática.

Las herramientas Informáticas

Nos referiremos a sus utilidades que ofrece a el estudiante:

- ✓ Conocer características comunes y disjuntas del Cálculo.

- ✓ Ser diestro en el uso de software en el Cálculo numérico y simbólico.
- ✓ Conocer la estructura de un programa básico, su función y su uso
- ✓ Manejar procesos estadísticos en corto tiempo.
- ✓ Estar capacitado para programación en Cálculo numérico y/o simbólico.
- ✓ Herramientas informáticas en matemática:
- ✓ Programas de cálculo matemático.
- ✓ Elementos básicos de los lenguajes matemáticos.
- ✓ Cálculos matemáticos básicos.
- ✓ Programación orientada a la resolución de problemas matemáticos
- ✓ Procesamiento de datos

2.2.9.4 Deshumanización y ciencia

Edgar Saavedra (2005), se refiere a efectos adversos que a consecuencia de la ciencia y la tecnología se va observando a la par que estos dos campos se están desarrollando. Habla de los problemas sociales con lamentables indicadores de violencia, intolerancia y ausencia de valores morales; en general refiere que es la deshumanización del ser humano. El escepticismo, el materialismo, el culto a lo momentáneo aportan su cuota de empeoramientos de esta crisis social.

En realidad, no se tiene un estudio completo que trate este fenómeno, por tal razón se desconoce las causas reales y cuales de son predominantes. Lo que si estamos seguros de que esta ocurriendo y que una de los factores es la educación, ya influye en el comportamiento del hombre y la estructura de la sociedad; la educación proporcionará estrategias formativas para contribuir al desarrollo solidario del sujeto, humanizándolo sin salir de su bienestar, que la excelencia no

lo aparte de lo humano. El problema no es tan simple de plantear y mas difícil es aun de obtener una solución; preguntas como ¿Qué es humano?, ¿Qué caracteriza a una educación formativa humanística?; teniendo en cuenta etnias, creencias, geografías, historia, etc, las preguntas no tendrán uniformidad en las respuestas. Por tal razón cada sociedad, teniendo en cuenta su realidad y medio, propondrá por medio de la educación de los niños los cambios en los adultos; bajo programas ético-doctrinaria e intelectuales.

La base histórica de la deshumanización

Teniendo en cuenta que una formación humanista, que ponga las bases para un hombre humano, ideal, siempre ha tenido una disolución al encontrarse con las competencias formativas teocéntricas o ateas; la primera basada en una tradición judeo – cristiana (revelación) y la segunda basada en postulados creados por el hombre. Y aun cuando ambas tienen como objetivo al ser humano, el contexto de sus postulados es ortogonales, los conocimientos y la tecnología son solo una consecuencia de este encuentro.

Podemos entonces concatenar los valores humanos a la religión y a la ética, la ciencia es consecuencia de la actividad intelectual del hombre independiente a sus creencias, pero al mismo tiempo reñida con ellas en algunos casos. Veamos:

- ✓ La religión, tiene sus compendios morales redactados en prescripciones reveladas por un pacto divino; el sumo pontífice constituye el ideal humano, rasgo emanado por voluntad sobre humana.

- ✓ La ética, tiene sus principios morales en la razón, en concordancia con la sociedad, establece normas de comportamiento a través de corrientes filosóficas, leyes de convivencia y orden.

Es responsabilidad de la sociedad la humanización del hombre, tener una educación que se oriente a una ciencia y a una doctrina que dote al sujeto de oportunidades de cambio hacia un ser más humano, con normas éticas, religiosas, agnósticas, etc en equilibrio.

La pedagogía en la Ciencia

En esta parte nos referimos a la pedagogía de una manera muy general; con el fin de relacionarlo con los temas que estamos tratando y el tema central el trabajo. Diremos que la pedagogía es la que establece la metodología y las técnicas para que los conocimientos lleguen al sujeto de una manera ordenada; tiene como función principal orientar los procesos educativos. El concepto de pedagogía se extiende a la psicología y a la sociología estableciendo protocolos propios de cada ciencia; por tal razón es que se habla de la existencia de una pedagogía publicitaria o política. La ética y la moral tienen una importante influencia en el control de dichas metodologías y técnicas determinando la validez con la se transmiten los conocimientos.

La pedagogía influye en la educación y cuando hallamos cuestionamientos sobre la deshumanización, cabe preguntarse si de verdad está ocurriendo, puesto que por ejemplo, prohibiciones antiguas en las mujeres ahora van superándose y van obteniendo mejores condiciones de trato en la sociedad. No será que los responsables de instituciones de derechos humanos o instituciones educativas no han avanzado en sus principios y están radicalizados en una actitud teológica –

filosófica alejada de una de sus funciones de la actualizada pedagogía. Una pedagogía adecuada a la sociedad tiende a evolucionar con ella en todos sus ámbitos.

Fenomenología de la deshumanización

El ser humano actualmente, enfrenta un medio altamente consumista, adaptarse y ser parte de él, implica sobresalir por encima de otros con las mismas necesidades. Se pone en el tapete términos como meritocracia, expresiones como proactivo u cualquier otras para referirse a las personas que sobresalen en el mundo del negocio e inversión. Todo esto es para alcanzar una mejor posición y condiciones de vida, lo cual es la naturaleza del ser humano; pero pareciera que el sujeto siempre esta crisis respecto a su realidad a su condición de humano, a su responsabilidad con el medio ambiente. La globalización, la tecnología, formas de comunicación etc. hacen que el sujeto no se detenga en temas que considera que no le atañen; ¿será esto una forma de deshumanización?; probablemente sea solo porque no asemeja su existencia con relación a los demás. La sociedad está atrapada en un mundo consumista, “la vida es para vivirla hoy”, los medios de información plantean muchas formas de vivirla, igualmente las plataformas, las redes sociales, las marcas o supuestos íconos buscan atención; mientras que los valores éticos, morales y religiosos van en segundo plano y muchas veces rotos por la corrupción y violencia; un perro tiene psicólogo, un zorro es adoptado, un mono hace noticia, mientras los obreros siguen sin derecho a la educación y cultura, la salud es elitista y la seguridad es inalcanzable. Todo esto y más se va tornando en una deshumanización. “Al pueblo dale futbol y circo” y una educación virtual lo alejará cada más al sujeto de propia realidad.

Pilares de la educación

En una sociedad con bajos índices de oportunidades de trabajo, con empresas cuyo objetivo es incrementar sus ganancias a cualquier costo, no les interesa la situación emocional en que se encuentren sus trabajadores, lo importante es sonreír; ser competente, es la base para ser exitoso, ser emprendedor le asegura bienestar; y ¿la educación? Es que ser competente o emprendedor no necesariamente significa culturalmente preparado, los valores, la relación con los demás solo debe ser para ganar dinero. La meritocracia es burlada y hasta estafada, se halla ingenieros con maestría en derecho o doctores en educación que nunca se prepararon en pedagogía; la ética no es parte importante del éxito del sujeto.

Con tal panorama, la educación se ha adherido a tal realidad y la metodología por competencias es un claro ejemplo, se aprende a *conocer* y se aprende a *hacer* en un gran porcentaje y es ínfimo lo que se dedica a aprender a *ser* y a *convivir*. Los deberes y derechos en una sociedad se van cada vez perdiendo y las reglas de convivencia casi no existen, cada uno es el centro de todos y los demás deben arreglarse en lo que queda a vista y paciencia de las “autoridades”. Se está viviendo un existencialismo puro deshumanizado; basta observar las informaciones centralizados en odio, ira, egoísmo, prostitución y toda miseria social frente a la apacible mirada de los ministerios público y de justicia o de los poderes legislativo y ejecutivo. La calle es una selva asfaltada. Por lo tanto, los cuatro pilares de la educación actual son, aprender a:

- ✓ Ser
- ✓ Conocer

- ✓ Hacer
- ✓ Vivir juntos en sociedad

No tienen vigencia y simplemente unos han sido olvidados paulatinamente.

Corrientes relacionadas a la deshumanización

Tres corrientes filosóficas han dedicado estudio sobre la humanización desde un enfoque educativo, claro está que el objeto de estudio es el hombre ideal. Estas corrientes las describimos a continuación:

- a) **Teocentrismo**, plantea adoctrinar y orientar al sujeto; esperando recibir el don para producir acontecimientos extraordinarios sin explicación naturales.
- b) **Tecnocentrismo**, manifiesta formar autómatas de alta competencia, predecible y controlable, además de ser un especialista con rendimiento cuantificable
- c) **Antropocentrismo**, formula un sujeto espontáneo, de autocontrol, un líder altamente capacitado, creativo e innovador, consciente de su rol en la sociedad, preparado adecuadamente para una actividad profesional calificable.

2.2.10 Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico

Estamos entrando ya, a temas relacionados con nuestro trabajo; hemos definido y dado conceptos que tienen que ver con nuestro tratado. Al respecto:

María D. Mato (2010), hizo un estudio en Murcia – España con mil doscientos veinte alumnos de educación primaria para determinar la dimensión afectiva hacia la matemática, correlacionado con el rendimiento académico. La muestra se tomó entre alumnos de Instituciones privadas y públicas de la ciudad. Obtuvo resultados que indicaron la existencia de una relevante correlación entre las actitudes y el rendimiento académico. Pero además los resultados mostraron diferencias notorias en las actitudes entre las Instituciones educativas, la actitud frente al docente era un resultado considerable al igual que la percepción de utilidad de la matemática, percepción que tiene relación con la ubicación de la Institución, siendo menor en la periferia y mayor en el centro; en los casos de privados se focalizan en el centro con mayor interés en la importancia de la matemática. Otra actitud al nivel de utilidad es el agrado que incide en el rendimiento. Mato también concluyó que la actitud del profesor percibida por el estudiante es irrelevante cuando el rendimiento es alto o sobresaliente, no así en los de rendimiento promedio o bajo.

María Dorinda Mato, aportó valiosa información para que los docente podamos considerar talentos afectivos y motivacionales con un alto nivel de importancia y severidad, pues, estos aspectos afectivos tienen una comprobada influencia en los métodos usados en la enseñanza – aprendizaje como en los resultados de los rendimientos escolares; por eso ella recomienda hacer un cambio favorable en las actitudes para obtener un considerable aumento en el conocimiento de matemática.

Bazán y Aparicio (2006), hicieron un estudio sobre los factores que inciden en un sujeto para poder integrarse de manera funcional en la sociedad;

llegaron a la conclusión de que existe algunas destrezas básicas de la matemática como también determinados conocimientos que deben entenderse y explicarse para lograr un trabajo efectivo en la sociedad. Conclusiones que genera preocupaciones en los docentes de matemática por elevar el rendimiento, cuando es común encontrarse con actitudes de rechazo y dejadez. Muchos han realizado este tipo de investigaciones en otros contextos y siempre concluyen que sin afecto no hay interés, motivación ni necesidad de aprender; lo que se tiene es una completa indiferencia pues tampoco hay cuestionamientos, lo cual disminuye la posibilidad de la investigación. Matsumoto – Sanders, decían que sin cuestionamientos no hay perfeccionamiento intelectual; de manera similar Luengo – Gonzales sostenían que el conocimiento y la afectividad se integran y se dan sustento.

McLeod, sostenía que la intimidación afectiva sufrida por los estudiantes en los primeros años de educación causa un procedimiento emocional negativo que afecta su rendimiento académico incluso en la etapa profesional. Esto no es una conclusión aislada, pues Nimier – Truttschel , señalan y dan cuenta del bloqueo exaltado que se produce, como una barricada psicológica entre el alumno y la matemática, llegando incluso al temor o al odio hacia la asignatura.

Es el sistema educativo quien debe asumir responsabilidades al respecto, porque está de por medio el desarrollo de la persona como ser individual y social. Sabiendo que las actitudes influyen en el desarrollo de enseñanza – aprendizaje manteniendo una relación biunívoca, entonces deberíamos implementar programas dirigidas a las representaciones emocionales para generar actitudes

positivas que permitan un mejoramiento del rendimiento académico; y teniendo una educación eficaz y de buena calidad, seguro se irá mejorando las actitudes.

Tsai – Walberg (1983), utilizando una muestra de 2 368 estudiantes de educación secundaria con un promedio de 13 años de edad, aplicaron una serie de pruebas para identificar y medir las actitudes hacia matemática. Los resultados fueron que a medida que las actitudes son positivas sus rendimientos son igualmente mayores, determinándose un isomorfismo entre los niveles de actitudes positivas con los niveles de mejor rendimiento.

Relich & Way (1994), realizaron un experimento con docentes y estudiantes; un grupo de los docentes carecían de conocimiento matemático adecuado, que mostraron actitudes negativas hacia la materia e inseguridad. Paralelamente tenía un grupo de docentes que mostraron conocer bien la materia, aplicaron métodos que alientan a la independencia y a la iniciativa, con actitudes positivas a la asignatura. Al ser evaluados los estudiantes de los docentes del primer grupo, se determinó que poseían los mismos sentimientos negativos y con bajo rendimiento; en cambio en los estudiantes de los docentes del segundo grupo, se halló que los estudiantes no solo tenían actitudes positivas, sino que además tenían iniciativa y creatividad, mostraron tener gusto y confianza hacia matemática.

Esta investigación es realmente interesante que puede dar luces respecto a lo que en muchas Instituciones educativas se viene dando. Recordemos que en el presente trabajo, se menciona al inicio del mismo que solo el 10% de las Instituciones de nivel secundario de Tacna región, participantes a un concurso de matemática con su mejores exponentes en la asignatura aprueban los exámenes,

preocupante en la medida que son alumnos seleccionados por las respectivas Instituciones para tal evento, muchos de ellos preparados de manera particular para una mejor presentación. Se nota además que son las Instrucciones de la zona centro de la región las más sobresalen.

La investigación de Relich & Way cobra vigencia en la actualidad y en nuestra región; nos da ciertas luces de lo que podría estar sucediendo, y es que las horas curriculares de matemática no tienen a un especialista en la asignatura, muchas veces es un profesor contratado que para completar su carga académica toma a su cargo la enseñanza de matemática y de manera involuntaria o no está generando estos resultados que mencionan Relich – Way.

Auzmendi (1991), realizó una investigación involucrando a 2052 alumnos con el objetivo de determinar sus actitudes hacia la matemática. El resultado fue que mayoritariamente los estudiantes de manera natural tienden a mostrar una actitud negativa hacia la matemática y que el indicador con mayor peso es la poca motivación que el estudiante ha sentido hacia la asignatura durante el proceso de enseñanza. Contrariamente a lo sugerido por Relich-Way, Auzmendi, sostiene que no es relevante que el docente sea competente o no, que instituya buenas o malas relaciones con los estudiantes, que la cadencia de las clases sea lentas o rápidas por último tampoco es relevante que los grupos de estudiantes sean buenos o malos. Lo que más hacer caer la balanza hacia un mejor o peor rendimiento es la motivación en la enseñanza, lograr que los estudiantes lleguen al interés de aprender, ellos solos busquen cubrir las deficiencias del docente.

Para eso son las investigaciones, cada grupo de estudiantes puede tener resultados diferentes con los mismos métodos de investigación. Los trabajos

tienen una similitud de hipótesis y tesis, sin embargo, las conclusiones pueden ser diferentes. Por tal razón nos motiva investigar en nuestra realidad, respetando los antecedentes planteados y si redundamos en temas y suposiciones lo que valdrá serán las conclusiones. En todo caso es claro que aspectos emotivos mostrados inicialmente puedan ser revertidos con las metodologías adecuadas que van saliendo de los trabajos mencionados y centralmente de nuestras conclusiones. El trabajo no será insignificante si se considera que la matemática es una asignatura que se encuentra en casi el 100% de los currículos de las Escuelas Académicas de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann perteneciendo al área básica de las carreras profesionales; en algunos de ingeniería cobra niveles de mucha importancia de formación profesional; por lo que la preocupación en mejorar la enseñanza-aprendizaje de la asignatura no debe ser considerada como repetitiva o vana. La vida de cualquier persona en algún momento se verá inmersa en un tema de matemática.

2.2.11 Rendimiento Académico

Para tratar el tema, que es de interés en nuestro trabajo, tomamos referencias de autores que tienen coincidencias, pero fundamentalmente complementos como:

Jiménez M. (2000), previamente refiere que la capacidad intelectual y las aptitudes del sujeto no están relacionadas con el rendimiento académico. No es suficiente que ser muy perspicaz, astuto o ser talentoso, competente para obtener un adecuado rendimiento académico. A. Einstein sostenía que un rendimiento inferior signifique que la capacidad intelectual también haya bajado, sino que el

rendimiento es una manifestación que depende de varios factores. Por tal razón Jiménez afirmó que el rendimiento académico es un horizonte del conocimiento que ha sido expresado respecto a una determinada área o campo científico; este nivel de conocimiento está relacionado con la edad del individuo y su saber y que realizar una evaluación o medición de los rendimientos obtenidos por los estudiantes no suministra por si mismo la información meritoria para la formulación de un resultado absoluto. Motivo por el cual, sugiere que el mejoramiento de la calidad formativa, exige prioritariamente considerar: el desempeño propio del docente y del estudiante, pero fundamentalmente como es en los demás compañeros de aula, si existe uniformidad en los resultados o existe picos con una desviación estándar alta; si dichos rendimientos de los estudiantes son continuos o inestables desde grados anteriores.

Cominetti – Ruiz (1997), hicieron un estudio para determinar los factores relevantes que influyen en el nivel de distribución de los aprendizajes; pusieron como probables factores a: la expectativa y el género. Sus resultados involucraron a los familiares por son ellos los que tienen la mayor expectativa de los logros de sus congéneres, luego se ubica las expectativas que ponen los maestros por encima de las expectativas que tienen los propios alumnos. Manifiestan ellos, que esto no es más que la expresión de los prejuicios sociales, que influyen en las actitudes para determinar conductas obsesivas, y que estas a su vez influyen de manera positiva o provechosa y en otros casos de manera negativa o perjudicial en las tareas escolares y en el rendimiento académico. Sin embargo, también determinan que la expectativa del docente, declarada con un carácter positivo

hacia el grupo, predispone al estudiante a elevar su expectativa hacia un mejor nivel de desempeño y mejorar su conducta dentro del grupo escolar.

En nuestro estudio, el rendimiento académico mostrará los niveles de conocimientos adquiridos en matemática en sus Instituciones donde han cursado el nivel primario y fundamentalmente nivel secundario; pues recordemos que la muestra de estudiantes está tomada de los postulantes a la universidad. Para las consideraciones, diremos que un rendimiento académico es positivo o provechoso en el examen de ingreso a la universidad cuando ha logrado pasar la valla para ingresar; por lo tanto, este rendimiento medirá de las competencias y aptitudes de los estudiantes adquiridas y desarrolladas en sus Instituciones educativas de nivel secundario, actitudes que tomaremos como referencia.

C. Figueroa (2004), considera que el rendimiento académico es todo aquello que se define como una innovación, desarrollada en los estudiantes mediante mecanismos pedagógicos de la enseñanza – aprendizaje; estas transformaciones van a manifestarse en la personalidad de los educandos, se espera que sea de una manera positiva que conlleve a su desarrollo y enriquecimiento de su formación. Esta innovación es desarrollada mediante planificaciones académicas curriculares y su medición es a través de sus calificaciones de su aprovechamiento escolar; es decir es cuantificable y por significado es el medio para determinar el nivel del saber aprehendido por el estudiante. Su nivel determina un juicio para poder establecer si el educando ha alcanzado el éxito o se ha quedado en el fracaso en la escuela. Las escalas de evaluación del rendimiento son variadas, dependen de los sistemas educativos o de la materia en referencia dentro de un mismo sistema; dichas escalas siempre

guardan una equidistancia entre muy deficiente y excelente respecto a un nivel medio de rendimiento.

Figueroa reconoce que, en el curso o fase de aprendizaje, se presentan diferentes etapas, unas más complejas que otras, en las cuales el estudiante va incorporando abundante conocimiento y herramientas que van moldeando su conducta que le facilitará o dificultará resolver los enigmas, conducta que lo predispone para un determinado procedimiento afectivo, productivo o intuitivo. Por tal razón habla de transformación con un sentido de innovación, renovación o evolución del educando que se expresará en un mejoramiento de su personalidad y saber.

Estas consideraciones pareciesen orientar al rendimiento académico a un objetivo, mejorar las cualidades del conocimiento o cognitivas y desarrollar las representaciones actitudinales positivas. En esta síntesis, el docente, la Institución, el sistema educativo y la sociedad influyen en la consecución del tal objetivo; sin soslayar la voluntad del estudiante, su denuedo, traducido en esfuerzo; permitirán que los programas aplicados tengan la posibilidad de un logro positivo, que el profesor tenga una recepción que permita canalizar su trabajo hacia el cumplimiento del objetivo señalado.

2.2.11.1 Características e importancia del rendimiento académico

- ✓ Es dinámico, porque los conocimientos y conducta que se relacionan biunívocamente entre sí.
- ✓ Es estático, porque se muestra en niveles y valores determinados.
- ✓ Es calificable, porque acepta reflexiones de valoración.

- ✓ Es individual, porque responde a factores particulares

Estas características guardan estrecha relación con los pilares de la educación: el aprender a ser, conocer, hacer, y a convivir en la sociedad. Por tal razón nos permite que a través de él se llegue a conocer los niveles de aprovechamiento propuestos en el aprendizaje, que le van a servir al estudiante contar con los conocimientos probados y con las conductas positivas para el desenvolvimiento en la sociedad. Es a través de sus características que se puede evaluar los procesos educativos, que se puede establecer patrones con las mejoras en los planes educativos con la dinamicidad pertinente y con duración que exige la sociedad; en estas evaluaciones se incluye el trabajo del docente, que como ya hemos visto la expectativa que tenga sobre el estudiante será relevante para su éxito o fracaso escolar.

2.2.11.2 Tipos de Rendimiento Académico

C. Figueroa (2004), establece dos tipos de rendimiento académico:

Rendimiento Individual: Es claro determinar que se trata de aquel que cada estudiante alcanza atendiendo a las características del mismo. Se muestra en los conocimientos, actitudes y procedimiento. Permite al docente elaborar un registro del desarrollo por cada alumno. Este puede ser a su vez:

- ✓ Individual general: Se revela dentro de la Institución Educativa, en los contextos cognitivos y emotivos en relaciones a consigo mismo y los demás miembros de la comunidad educativa.

- ✓ Individual Específico: Se manifiesta en el ámbito familiar dentro del hogar, en el ámbito profesional dentro de su centro de laboral y en el ámbito social dentro de su comunidad.

Rendimiento Social: Se llama así al efecto que produce la Institución Educativa en la sociedad a través de sus egresados. En este tipo de rendimiento suele perderse el esfuerzo realizado por el egresado por continuar con el proceso de aprendizaje; o se suele culpar a la Institución de los yerros de uno de sus egresados. Por tales razones, este rendimiento académico es muy relativo e inestable.

2.2.11.3 Evaluación del Rendimiento Académico

Benjamín Bloom (1995), propuso unas consideraciones a ser evaluadas cuando se pretenda evaluar un rendimiento académico. Primero es determinar los objetivos de la enseñanza – aprendizaje, ellos serán los indicadores apropiados que guiarán la evaluación. B. Bloom distingue tres modelos o arquetipos de objetivos:

Objetivos Cognoscitivos: Son todos los conocimientos adquiridos y capacidades desarrolladas, desde la memoria hasta el razonamiento superior, analítico y crítico.

Acá ubica a:

- ✓ El conocimiento: Instrucción cognitiva recibida.
- ✓ La comprensión: Entendimiento e interpretación del conocimiento.
- ✓ La aplicación: Usanza de lo aprendido.
- ✓ El análisis: Distinción y comparación de lo asimilado.
- ✓ La síntesis: Sinopsis y simplificación de los conocimientos.

- ✓ La evaluación: Valoración y peritaje de información.

Objetivos Afectivos: Son los relacionados al desarrollo individual y social. Acá se ubican a los siguientes objetivos:

- ✓ El recibir: Percepción del entorno
- ✓ El responder: Conducta temporal adoptada.
- ✓ El valorar: Valorar la relación y compromisos con la sociedad.
- ✓ El organizar: Establecer prioridades.
- ✓ La caracterización: Relación con los valores de la sociedad.

Objetivos Psicomotores: Es la conducta y acciones consientes, producto de estímulos sensoriales e impulsoras del sujeto en relación a los objetivos educativos. Ubica a los siguientes objetivos:

- ✓ La percepción: Discernimiento de los objetos de estudio.
- ✓ La predisposición: La inclinación o tendencia del objeto.
- ✓ La respuesta guiada: Habilidad adquirida con el apoyo del docente.
- ✓ El hábito: Es la costumbre de ejecución sin supervisión.
- ✓ La respuesta manifiesta: Habilidad automática motriz con control muscular.

2.2.11.4 Factores que inciden en el Rendimiento Académico

Tomaremos la descripción dada por Benitez & Osicka (2000), respecto a dichos factores que de manera relevante influyen en el rendimiento académico.

Factores económicos:

- ✓ Programas de estudios extensos
- ✓ Recursos necesarios en las metodologías de enseñanza.
- ✓ Enseñanza no personalizada

- ✓ Situación social de los estudiantes
- ✓ Recursos previos de los estudiantes

Factores Psicológicos:

- ✓ La motivación
- ✓ El interés
- ✓ La comprensión
- ✓ La atención de parte del estudiante en el aula.

Factores subjetivos del profesor:

- ✓ La expectativa
- ✓ El análisis
- ✓ La emotividad.

Factores endógenos: De las personas involucradas en el programa

- ✓ Biológicas
- ✓ Psicológicas
- ✓ Neuronales.

Por otra parte, Enríquez (2000), sostuvo que es la personalidad en sus distintos rasgos y líneas de expresión se constituye un factor muy importante con relación al rendimiento académico porque armoniza y fija el estudio, exterioriza o reprime las dudas, controla la ansiedad o quietud. También precisa Enríquez que la inteligencia como factor psicológico se relaciona con el rendimiento de una manera parca, tal como hemos visto en una referencia de A. Einstein; es un factor que se debe considerar en una medición del rendimiento, pero no debe esperarse que contribuya de manera relevante. Este factor sin embargo puede ayudar a la

expectativa del docente, puesto que proporciona un juicio de las aptitudes de los estudiantes y por ende la oportunidad de intervenir en ello para mejorarlas.

Manassero (1999), sostuvo que factor psicológico de la autoestima es la responsable de los éxitos o fracasos en los trabajos escolares, de allí que el factor subjetivo del docente es muy importante para revertir o acentuar el problema en el estudiante; del profesor depende que el alumno adquiera la confianza en su capacidad y disponerlo a enfrentar sus temores y desconocimientos; lograr que el estudiante dedique más tiempo y esfuerzo para un mejorar su rendimiento, orientar los ímpetus de la juventud a trabajos provechosos personales que eleve de manera positiva su autoestima que sienta que existe oportunidades de realizarse sin dependencia pero con integración, compartir sus frustraciones y satisfacciones académicas. Elevar su autoestima.

La autoestima tiene elementos que se concatenan en su estructura definitoria, ellos son la motivación, el conocimiento, la evaluación y la apreciación o concepto; que establecen niveles de confianza y aprecio hacia las demás personas con quienes puedan llegar a compartir conocimientos, sentimientos e intereses. La motivación es de ellos el motor de transformación del estudiante, el operador es el docente.

Los factores endógenos no son disjuntos, por tal razón muchos autores consideran factores como psicobiológicos o como psicomotores, y es que uno no se aísla del otro sino mas bien forman un solo cuerpo que se fortalece de las relaciones del estudiante con su medio de procedencia o que lo rodea, nos referimos a la familia e integrantes de la Institución Educativa. Esta unidad determina un factor endógeno que influye en las características propias del

estudiante es un fruto relevante en el proceso de aprendizaje y la relación en la sociedad.

Factores exógenos:

- ✓ La familia
- ✓ La sociedad
- ✓ La Institución educativa.

Almaguer, 1998, sostiene que existe una reciprocidad relevante entre el nivel sociocultural de la familia del estudiante y el éxito o fracaso de él en la escuela. Por tal razón coincide en que un factor exógeno es la familia que forma parte del entorno social; una sociedad es exitosa porque sus integrantes lo son; lo uno influye en el otro y viceversa. Las necesidades de la sociedad son las del alumno y por ende repercute en los niveles de rendimiento escolar.

Cuando se menciona a la Institución educativa como factor exógeno se incluyendo al profesor el cual de manera constitutiva tiene características personales en acorde al perfil requerido y definido: buena formación profesional, buenas expectativas respecto a los estudiantes, actualización de conocimientos, que formule didácticas apropiadas, tenga un desarrollo de la enseñanza planificado, defina los objetivos, contenidos y estrategias a desarrollar y alcanzar; aspectos emocionales estables y positivos. Todo ello básicamente hace un factor exógeno importante del rendimiento académico del estudiante.

Domínguez (1999), concuerda con Almaguer, señalando que el profesor es un factor exógeno importante, influyente y relevante en el proceso de enseñanza – aprendizaje y en consecuencia en el rendimiento de los alumnos. Su aporte es que señala además la existencia de factores externos resultante de la interrelación de

los estudiantes, padres de familia e Institución educativa; las actividades con participación de los tres elementos con consecuencias de unidad y apoyo a objetivos educacionales es relevante en el rendimiento escolar.

2.2.11.5 Variables relacionadas con el Rendimiento Académico

Rubén Edel 2003, definió como variables del rendimiento a lo que ya hemos visto en algunos casos como factores; por su punto de vista lo consideramos en el presente trabajo para conocimiento. Estas variables consideradas son:

A) La motivación escolar: Permite la moldear la conducta del educando, hacia la consecución de una meta. Presenta las siguientes variables:

Cognitivas:

- Habilidad de pensamientos
- Conductas instrumentales: Motivación.

Afectivas:

- Autovaloración
- Autoconcepto.

Ambas variables interactúan en forma complementaria con el objetivo de lograr una buena motivación escolar en el estudiante.

Anita Wookfolk (1995), en su obra titulada “Psicología educativa”, establece que la motivación escolar involucra teorías que surgen del trabajo experimental con animales en el laboratorio y teorías basadas en la investigación con seres humanos en contextos donde se usa acertijos y acciones de

entretenimiento; otras teorías son consecuencia de estudios en psicología clínica o en psicología laboral.

Es interesante lo indicado por Wookfolk en el sentido de que los especialistas responsables de estas investigaciones asumen el concepto de recompensa, incentivo o premio como un medio de exponer la motivación. Una recompensa puede ser algo material o un suceso atrayente que aparece como resultado de una explícita conducta como una nota o puntaje adicional; lo que represente dicho incentivo para el estudiante, será un mecanismo que ira reforzando en el mismo nivel la conducta orientada a generar hábitos de comportamiento determinado, por tal razón que los incentivos deben ser controlados y adecuados para no distorsionar la razón de su uso. Estas recompensas en algunos casos, son los que deciden la actividad a la cual se avoca el joven en su vida; pueden dejar de estudiar y dedicarse a alguna actividad comercial o deportiva.

Wookfolk no refiere mucho a los casos que a pesar de los incentivos o recompensas no varían su conducta o rendimiento. Son A. Maslow & C. Rogers, los que sostienen que ni la Psicología de Freud, ni la Psicología de la conducta humana, pueden establecer una explicación apropiada del comportamiento humano; lo que existe son teorías que tienen en común la motivación cotidiana, continua e intrínseca por la necesidad personal de desarrollar sus aptitudes y capacidades en un mundo globalizado. Estos últimos sostienen que, motivar a los alumnos es importante, pero desde un punto de vista humanista que permita cultivar en ellos sus caudales internos, elevar el sentido de competitividad, elevar su estima personal, respetar su libertad y no intervenir mucho en su realización

personal, la misma muchas veces es controversial o alejada de la satisfacción de los demás.

Bandura (1993), sostiene una teoría del conocimiento en la que refiere que la motivación no es más que la intersección entre la posibilidad del individuo por lograr una meta y la estimación que tenga dicha meta para él mismo. Es así que son pocos los que, teniendo la seguridad de su triunfo, hallan la motivación correspondiente para alcanzarlo, ya para ellos la recompensa es muy valiosa. Otros en cambio estando seguros de lograrlo no les interesa por considerarlo de poco valor y otros queriendo lograrlo tienen la estima personal baja y no lo intentan porque suponen no poder alcanzarlo, finalmente aquellos que creen no poder alcanzarlo ni les interesa intentarlo.

Figura 2

Motivación



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar existe diversas teorías sobre las variables del rendimiento académico en la escuela, comparado con el éxito o fracaso obtenido

en cualquier otra actividad desarrollada por ser humano y en donde la motivación parece ser que es la más resaltante; pues se le considera como el motor emocional del estudiante durante el proceso de enseñanza – aprendizaje, que tiene además un relación relevante con el perfeccionamiento cognitivo del estudiante y en consecuencia en el cumplimiento del trabajo escolar, a pesar de ello no se tiene resultados definitivos y absolutos, todos ellos son diferentes según el lugar de estudio, y generan diferentes factores y variables, pero no ello dejan de ser importantes y aportan conclusiones como el de seguir buscando un camino que conduzca a la comprensión del fenómeno y a ir decantando otras variables como la que sugiere también Bandura, esta variable sugerida es el autocontrol del alumno.

Rendimiento Escolar: Es parte de la variable motivación del rendimiento académico, aun cuando pareciera que es una analogía los especialistas consideran que el rendimiento escolar es mas general, involucra objetivos dentro los pilares de la educación en el Perú. Estos objetivos lo resumimos en:

- ✓ Confianza: Cuando se tenga el pleno control y dominio de nuestro cuerpo.
- ✓ Curiosidad: Sentir el deseo de conocer y explicar los fenómenos.
- ✓ Intencionalidad: Realizar el estudio con un determinado objetivo.
- ✓ Autocontrol: Dominio de nuestro propio cuerpo
- ✓ Socialización o relación: Ser capaz de integrarse a la sociedad.
- ✓ Comunicación: Poder transmitir con claridad lo asimilado.
- ✓ Cooperación: Aprender a convivir

B) El autocontrol: Es la segunda variable mas importante del rendimiento académico, propuesto por Bandura en 1993, aceptándolo como una habilidad

de prestar atención y sobre todo de reconocer el comportamiento dentro de la sociedad y su productividad escolar de uno mismo.

Almaguer 1998, sostuvo que el éxito, engendra orgullo, acrecentamiento de la autoestima y la posibilidad optimista acerca del futuro; pues afirma que los seres humanos cuando alcanzan el éxito, lo atribuyen a su capacidad, a su rendimiento positivo en cuanto fracasan, atribuyen los resultado a la mala suerte o factores que no están relacionados con su capacidades y es que el fracaso es un resultado que pocas veces es controlable, las habilidades para prestar la atención a nuestras acciones y evaluar nuestros comportamientos se laxan y se pierde el autocontrol. Almaguer sugiere que esto sucede porque el ser humano tiene un lugar en los cromosomas donde se encuentra un gen con las causas, dicho de otra forma que la explicación de estas expresiones es genética.

Goodnow (1992), sostuvo que no se debe dar mucha importancia a los test cerebrales, a las tareas de conocimientos o las medidas basadas en el funcionamiento o experimentación, si no mas bien en las facultades intelectuales que cada individuo se otorga a si mismo y otorga a los demás (inteligencia). Muchos le llaman a esto Inteligencia Emocional y declaran que es una variable relevante del rendimiento académico relacionado al autocontrol.

Inteligencia Emocional: Es la interacción entre el individuo y su mundo circundante; le da una característica importante a los sentimientos los cuales le permiten desarrollar habilidades como:

- ✓ El dominio de los impulsos
- ✓ El remordimiento o análisis de la conciencia
- ✓ La causalidad

- ✓ El apasionamiento
- ✓ La persistencia
- ✓ La afinidad
- ✓ La vivacidad mental

Todas estas habilidades conforman según su nivel de presencia, el carácter del individuo, pudiendo ser disciplinado, compasivo, altruista, etc. carácter que seguramente influirá en su proceso de adaptación a la sociedad.

Volviendo al autocontrol, y haciendo una sinopsis meditada, diremos que el autocontrol es una variable central del rendimiento académico; puesto que el poder controlar los impulsos, habilidad aprendida de manera natural, desde edad temprana, va a ser una capacidad prioritaria en el individuo; capacidad que se potenciará en el todo el proceso preparatorio de la niñez y juventud en las Escuelas y luego en la Universidad; en donde se afianza la voluntad de autocontrolarse a la par de su autoestima. En esta sinopsis con respecto al autocontrol, no puede dejarse de lado el desarrollo de habilidades de integración en la sociedad, la capacidad cognitiva, la capacidad de hacer y la capacidad de autoconciencia o ser.

C) Las habilidades sociales: Es otra variable del rendimiento académico descrito por Rubén Edel en el 2003, sin embargo, ya en el año 1994, Levinger, señala en el proceso de enseñanza – aprendizaje interviene la familia, la institución educativa con todo lo que ella encierra y la conforman, el estudiante y el medio social. Por tal razón es que considera que la Institución con sus componentes ofrecen al estudiante la ocasión de obtener metodologías, sapiencias, costumbres y actitudes que originan el mayor

beneficio de sus capacidades y ayuda a contrarrestar los efectos negativos ocasionados por el entorno familiar y social.

D´Giraldo y Mera, 2000, hacen un estudio referente al ambiente de la institución desde el punto de vista del estudiante. Concluyen de que las normas de convivencia dentro de la Institución deben ser dúctiles, adaptables al estudiante de dicha Institución; ello permitirá a una buena socialización en los miembros que influirá en la enseñanza – aprendizaje; permitirá además una autoevaluación de sus acciones y en consecuencia asumir voluntariamente sus responsabilidades y por ende una mejor convivencia en la Institución. Todo esto repercutirá en el desarrollo de la personalidad de los estudiantes. Si las normas de convivencia son inflexibles, estas van a repercutir de manera negativa, creando un ambiente propicio para la rebeldía, el desconcierto, la baja autoestima y formación de actitudes negativas. Por otra parte, la forma como los padres educan en casa a sus hijos, repercute en ellos influyendo en el desarrollo de sus habilidades sociales.

Moore (1997), hace un estudio precisamente sobre el rol de los padres de familia en el desarrollo de la habilidad social. Determina los padres, en una primera instancia se preocupan por que sus hijos sean aceptados por sus demás compañeros y exista una interacción con ellos; posteriormente su preocupación es que sus hijos participen en eventos deportivos. Moore concluye además que un niño criado con severidad y austeridad desarrolla mejor las competencias que un niño criado con pasividad y o autoritarismo; los primeros desarrollan mas rápidamente sus habilidades sociales. Los altos grados de afecto, mezclado con un parco control paterno, es la estrategia casi ideal concluida de sus estudios que

permiten al niño y joven vayan madurando con competencias adecuadas en la sociedad.

McClellan & Katz, 1996, concluyen que el niño alrededor de 6 años de edad, que no haya alcanzado un mínimo nivel de habilidad social, esta propenso o tiene una alta probabilidad de riesgo durante su vida. Esta misma conclusión la obtiene Hartup (1992), quien incluso menciona que el cociente de inteligencia no es un indicador de adaptación del niño en la sociedad. El cómo se relaciona con sus compañeros es lo que definitivamente crea o forma una gran habilidad social.

Sostienen además que los riesgos relevantes en mención son:

- ✓ Inestabilidad mental
- ✓ Deserción escolar
- ✓ Bajo rendimiento

Entonces es bastante importante dedicarle un espacio en la educación del niño y joven hacia la consecución de las habilidades sociales (aprender a convivir), con la misma intensidad con que se dedica enseñar habilidades de razonamiento verbal o matemático, u otra ciencia de conocimientos. El área del campo emotivo o afectivo es también importante.

2.2.11.6 Sistemas de evaluación de rendimiento académico

Siempre es un reto para los docentes contar con una herramienta que le permita medir el conocimiento académico de manera adecuada según la materia. Los autores Reátegui, Arakaki y Flores (2001), determinaron cuatro funciones que debe considerar una evaluación del rendimiento académico:

- ✓ La toma de decisiones: Es la función principal de una evaluación, permite determinar si el alumno ha alcanzado los objetivos y capacidades propuestos.
- ✓ La retroinformación: Es la función de que permite conocer las debilidades.
- ✓ El reforzamiento: Es lo que permite subsanar las debilidades
- ✓ La autoconciencia: Es la función de auto evaluación y reconocimiento.

Dentro de este panorama, es importante las evaluaciones de aspectos cognitivos, porque dan a conocer el nivel de capacidades y destrezas alcanzadas por el alumno, estas evaluaciones estiman lo que un estudiante ha aprendido, muestran su capacidad de respuesta en relación a los propósitos o metas establecidas en el plan de desarrollo académico. El trabajo ahora es contar con una herramienta para medir el rendimiento académico. Aiken, Cortada, Prieto - García y Thorndike, (1989 - 1999), han propuesto ítems para obtener tal medición. Estos son:

A) Ensayo o preguntas abiertas: Evalúan la organización, sus relaciones y la comunicación de sus conocimientos. Se caracterizan por ser:

- ✓ Ítems definidos en forma clara.
- ✓ Ítems que enfatizan la solución de problemas, sobre los que reproducen información.
- ✓ Ítems con probabilidad de solución por la totalidad de alumnos.
- ✓ Ítems con gradualidad en su dificultad

B) Completar oraciones: El alumno llena espacios con respuestas que le dan sentido exacto a la frase u oración. Se caracterizan por:

- ✓ Un solo espacio en blanco va al final.

- ✓ Diferentes respuestas para espacios diferentes

C) Verdadero / Falso: Son ítems que tienen calificativos lógicos, no hay término medio. Se caracterizan por:

- ✓ Se refieren a temas importantes
- ✓ Son enunciados cortos de un solo valor de verdad
- ✓ No tienen en su enunciado la doble negación.
- ✓ En las opciones de respuesta no hay términos como ninguna de las anteriores, ninguna o todos.
- ✓ Si es necesario citar las fuentes de donde fueron tomados.
- ✓ Las proposiciones deben ser de la misma longitud

D) Opción múltiple: El alumno elige entre varias opciones la correcta. Tienen las siguientes características:

- ✓ El enunciado no tiene conectivos y es concordante con las opciones de respuesta
- ✓ Las alternativas de respuesta pueden ser tres, cuatro o cinco.
- ✓ Los ítems son ordenados de manera aleatoria y no según tema.
- ✓ Las opciones de respuesta se refieren al mismo tema
- ✓ Los enunciados y opciones de respuesta son gramaticalmente correctamente redactadas.
- ✓ No usar distractores en la redacción
- ✓ No usar ninguna o todas de las anteriores
- ✓ Los enunciados y opciones no ofrecen posibilidad de deducción.

E) Emparejamiento: Son ítems donde se presenta un manifiesto y dos columnas, una de estímulos y la otra de respuestas. El alumno debe

emparejar, usualmente con una línea, un estímulo con una respuesta correcta; teniendo en cuenta el enunciado. Es recomendable:

- ✓ Indicar la base del emparejamiento
- ✓ Debe existir homogeneidad en enunciado y columnas
- ✓ La columna de estímulos se reconoce con escalares y la de las respuestas con letras.
- ✓ El número de respuestas debe exceder en 2 o 3 al de estímulos los cuales de seis a quince
- ✓ El ítem no debe cortarse, está en una solo página.

Díaz – Barriga y Hernández 2002, sugieren otros métodos para determinar el rendimiento académico. En aula se puede realizar una evaluación más completa teniendo en cuenta lo siguiente:

- ✓ Pruebas de desempeño: Son pruebas actitudinales en aula, en donde el alumno pinta, declama, actúa o expone, etc.
- ✓ Portafolios: Son trabajos organizados por unidades o por temas que el estudiante va acumulando según como se vaya desarrollando el programa educativo.
- ✓ Mapas conceptuales: Son formas de evaluación, en donde los estudiantes organizan jerárquicamente la información proporcionada por el docente.
- ✓ Evaluación informal: Es la que se puede realizar en cualquier momento, en el aula con preguntas y respuesta cortas. No siempre son cuantificadas y se usa para una retro alimentación de conocimientos.

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Definiciones Conceptuales

Epistemología: Doctrina de los fundamentos y métodos del conocimiento científico. Parte de la filosofía que estudia los principios fundamentales, extensión y métodos del conocimiento humano (DRAE).

Filosofía: Conjunto de saberes que busca establecer, de manera racional, los principios más generales que organizan y orientan el conocimiento de la realidad, así como el sentido del obrar humano (DRAE).

Multicultural: Caracterizado por la convivencia de diversas culturas (DRAE). De ello se toma el concepto de multiculturalidad, concepto sociológico o de antropología cultural para referirse a la existencia de diferentes culturas en un mismo espacio geológico y social; influyendo poco las unas sobre las otras.

La sociedad de acogida suele ser hegemónica y suele establecer jerarquías legales y sociales que colocan a los otros grupos en inferioridad de condiciones, lo que lleva al conflicto, al menosprecio, a la creación de estereotipos y prejuicios dificultando la convivencia social, siempre en detrimento de los grupos más débiles. En los casos en que exista equidad y respeto mutuo se puede pasar de la multiculturalidad al multiculturalismo. (Miguel Argibay).

Inferencia: Acción y efecto de inferir (DRAE) (deducir algo, sacar una consecuencia de otra cosa, conducir a un resultado). La inferencia surge a partir de una evaluación mental entre distintas expresiones que, al ser relacionadas como abstracciones, permiten trazar una implicación lógica.

El origen etimológico del término inferencia, está en el latín. Es la suma de tres partes: el prefijo in, que puede traducirse como “hacia”; el verbo ferre, que

puede establecerse como sinónimo de “llevar”, y finalmente el sufijo ia, que es equivalente a “acción o cualidad”. A partir de hipótesis o argumentos, es posible inferir una conclusión (que puede resultar verdadera o falsa)

Inteligencia: Es la capacidad de entender o comprender y de resolver problemas. Es el conocimiento, comprensión, es el acto de entender. Es el sentido en que se puede tomar una sentencia, un dicho o una expresión. Es la habilidad, destreza y experiencia. Es el trato y correspondencia secreta de dos o más personas o naciones entre sí. Es la sustancia puramente espiritual (DRAE).

El término inteligencia proviene del latín *intelligentia*, que a su vez deriva de *inteligere*. Esta es una palabra compuesta por otros dos términos: *intus* (“entre”) y *legere* (“escoger”). Por lo tanto, el origen etimológico del concepto de inteligencia hace referencia a quien sabe elegir.

Inteligencia artificial: Es el desarrollo y utilización de ordenadores con los que se intenta reproducir los procesos de la inteligencia humana (DRAE). Llamada también Sistema de Inteligencia, se origina en la fusión de la ciencia del ordenador, la fisiología y la filosofía y consiste en darle vida inteligente a un objeto carente de ella. Se desarrolla a partir de códigos de lenguaje de programación y de acuerdo a la complejidad de los mismos se pueden crear entes más o menos inteligentes, capaces de tomar buenas, mediocres o malas decisiones. Es la inteligencia que poseen los robots y los aparatos con cierta independencia.

Lógica matemática: La Lógica es una ciencia que expone las leyes, modos y formas del conocimiento científico. La Lógica matemática es la Lógica que opera

utilizando un lenguaje simbólico artificial y haciendo abstracción de los contenidos (DRAE).

La etimología permite saber que el término ‘lógica’ tiene su origen en el vocablo *logica*, que deriva del griego *logikós* (de *logos*, “razón” o “estudio”). El filósofo griego Aristóteles fue pionero de la Lógica al emplear la noción para analizar los argumentos indicadores de la verdad dentro de la ciencia y al presentar al silogismo como un argumento válido. La Lógica matemática es la disciplina que estudia métodos de análisis y razonamiento; utilizando el lenguaje de las matemáticas como un lenguaje analítico; nos ayuda a establecer criterios de verdad, equivalencias lógicas tales como el silogismo, hacer demostraciones de teoremas que participan en el análisis de argumentos planteados. Además dentro de la misma, se complementa también con la heurística para resolver problemas en matemática (Adriana Villavicencio).

Lógica material: Llamada también Lógica Aplicada, es aquella en que un proceso de raciocinio o de pensamiento se analiza en consideración al contenido real de sus premisas, y por lo tanto debe conducir a una verdad material, una conclusión que sea concordante con la realidad.

Razonamiento analógico: Es la Modalidad de razonamiento no deductivo que consiste en obtener una conclusión a partir de premisas en las que se establece una comparación o analogía entre elementos o conjuntos de elementos distintos. Cuando generalizamos a partir de la observación de algunos casos es un razonamiento inductivo, cuando establecemos comparaciones es un razonamiento analógico.

Correlación: Es la correspondencia o relación recíproca entre dos o más cosas o series de cosas. Es el conjunto de dos series de fonemas opuestas por los mismos rasgos distintivos. Es la relación que se establece entre estas series. Es la medida de la dependencia existente entre variantes aleatorias (DRAE).

En tanto, en probabilidad y estadística, la correlación es aquello que indicará la fuerza y la dirección lineal que se establece entre dos variables aleatorias. Se considera que dos variables de tipo cuantitativo presentan correlación la una respecto de la otra cuando los valores de una ellas varíen sistemáticamente con respecto a los valores homónimos de la otra. De todas maneras, vale aclarar que la correlación que pueda darse entre dos variables no implicará por sí misma ningún tipo de relación de causalidad. Los principales elementos componentes de una correlación de este tipo serán: la fuerza, el sentido y la forma.

Actitud: Es la postura del cuerpo humano, especialmente cuando es determinada por los movimientos del ánimo, o expresa algo con eficacia. Es la disposición de ánimo manifestada de algún modo (DRAE). En el ítem 2.2 se desarrolla ampliamente sobre el tema.

Aprendizaje: Es la acción y efecto de aprender algún arte, oficio u otra cosa. Es el tiempo que en ello se emplea. Es adquisición por la práctica de una conducta duradera (DRAE).

Es decir, se denomina aprendizaje al proceso de adquisición de conocimiento, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia. Dicho proceso puede ser entendido a partir de diversas posturas, lo que implica que existen diferentes teorías vinculadas al hecho de

aprender. La psicología conductista, por ejemplo, describe el aprendizaje de acuerdo a los cambios que pueden observarse en la conducta de un sujeto.

El proceso fundamental en el aprendizaje es la imitación (la repetición de un proceso observado, que implica tiempo, espacio, habilidades y otros recursos). De esta forma, los niños aprenden las tareas básicas necesarias para subsistir y desarrollarse en una comunidad. El aprendizaje humano se define como el cambio relativamente invariable de la conducta de una persona a partir del resultado de la experiencia. Este cambio es conseguido tras el establecimiento de una asociación entre un estímulo y su correspondiente respuesta. La capacidad no es exclusiva de la especie humana, aunque en el ser humano el aprendizaje se constituyó como un factor que supera a la habilidad común de las ramas de la evolución más similares. Gracias al desarrollo del aprendizaje, los humanos han logrado alcanzar una cierta independencia de su entorno ecológico y hasta pueden cambiarlo de acuerdo a sus necesidades.

Enseñanza: Es la acción y efecto de enseñar. Es el Sistema y método de dar instrucción. Es el conjunto de conocimientos, principios, ideas, etc., que se enseñan a alguien (DRAE). Es instruir, adoctrinar y amaestrar con reglas o preceptos.

Estudiante: Es la persona que cursa estudios en un establecimiento de enseñanza. Es la persona que estudia, que tiene por ejercicio estudiar los papeles de los actores dramáticos (DRAE). La palabra estudiante suele ser utilizada como sinónimo de alumno. Este concepto hace referencia a aquellos individuos que aprenden de otras personas. El término alumno proviene del latín *alumnus*, que a su vez deriva de *alere* (“alimentar”). Se dice que un sujeto es alumno de la

persona que lo educó y lo crió desde su niñez. Sin embargo, también se puede ser alumno de otra persona más joven que uno.

Los términos estudiantes, alumno, discípulo e incluso aprendiz suelen ser intercambiables. El estudiante puede ser oficial o libre es que el primero recibe la enseñanza oficial de un centro educativo reconocido por el Estado y es sometido a exámenes que validan los conocimientos adquiridos. En cambio, el estudiante libre no necesita respetar ciertas normas para proseguir con su aprendizaje.

Estrategias didácticas: Se conoce que las estrategias están consideradas como secuencias integradas de procedimientos o actividades elegidas con la finalidad de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información. En consecuencia, la estrategia didáctica es un conjunto de acciones dirigidas a la concesión de una meta, implicando pasos a realizar para obtener aprendizajes significativos, y así lograr un objetivo; toma en cuenta la capacidad de pensamiento que posibilita el avance con eficacia. Su finalidad es regular la actividad de las personas; su aplicación permite seleccionar, evaluar, persistir o abandonar determinadas acciones para llegar a conseguir la meta que nos proponemos.

Interés: Es la inclinación del ánimo hacia un objeto, una persona, una historia, etc. Es una conveniencia o beneficio en el orden moral o material (DRAE). La palabra interés proviene del latín *interesse* (“importar”) y refiere a la afinidad o tendencia, la utilidad o conveniencia que se busque.

Motivación: Es la acción y efecto de motivar. Es el ensayo mental preparatorio de una acción para animar o animarse a ejecutarla con interés y diligencia (DRAE).

La palabra motivación es resultado de la combinación de los vocablos latinos *motus* (traducido como “movido”) y *motio* (que significa “movimiento”). En la psicología y la filosofía, una motivación se basa en aquellas cosas que impulsan a un individuo a llevar a cabo ciertas acciones y a mantener firme su conducta hasta lograr cumplir todos los objetivos planteados. La noción, además, está asociada a la voluntad y al interés. En otras palabras, puede definirse a la motivación como la voluntad que estimula a hacer un esfuerzo con el propósito de alcanzar ciertas metas.

Rendimiento académico: Hace referencia a la *evaluación* del conocimiento adquirido en el ámbito escolar, terciario o universitario. Es una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo. También supone la capacidad del alumno para responder a los estímulos educativos. En este sentido, el rendimiento académico está vinculado a la aptitud. Existen distintos factores que inciden en el rendimiento académico; desde la dificultad propia de algunas *asignaturas*, hasta la gran cantidad de exámenes que pueden coincidir en una fecha, pasando por la amplia extensión de ciertos programas educativos. Estos factores pueden llevar a un alumno a mostrar un pobre rendimiento académico. Este tema está tratado con mayor amplitud en 2.2.10.

Componente afectivo: Es la emotividad que impregna los juicios. La valoración emocional, positiva o negativa; acompaña a las categorías asociándolas a lo agradable o a lo desagradable. Es el componente más característico de las actitudes. Una actitud estará, por lo tanto, muy en relación con las vivencias afectivas y sentimientos de nuestra vida. El sentimiento afectivo le da carácter de

cierta permanencia. Este componente de tipo sentimental ha de verse desde su intensidad y su posición en la predisposición que tiene el sujeto; la intensidad depende del sujeto y de la situación. La valoración cognoscitiva-emocional positiva o negativa se refiere al "grado de expectativa agradable o desagradable, o al grado de acercamiento entre el gustar o no gustar. Las actitudes sociales, en su forma más primitiva, pueden ser llenas de afectividad (Guttman L.S. & Suchman E.A.)

Componente Conativo: Llamado también componente conductual, es la tendencia a reaccionar hacia los objetos de una determinada manera. Es el componente activo o de acción de la actitud; cuando el individuo cree o piensa una determinada cosa, siente una vivencia positiva/negativa hacia la misma, actúa de una manera determinada ante ese objeto. El componente conativo es instigador de conductas. Llamado también reactivo; es la inclinación a actuar de un modo determinado ante un objeto, un sujeto o un acontecimiento. Es el resultado de la sucesión de los aspectos cognoscitivo y emocional.

Sin embargo, no siempre una emoción positiva nos llevaría forzosamente a normas de acercamiento o una emoción negativa a normas de hostilidad. Las actitudes implican lo que se piensa, se siente y cómo gustaría comportarse respecto de un objeto de actitud. Pero el comportamiento no es siempre lo que gustaría, sino también lo que creemos que debemos hacer, es decir, por las normativas sociales, costumbres o consecuencias que se esperan del comportamiento (NEWCOMB, T.M.)

Componente cognitivo: Es un componente relativo al conocimiento, llamado también componente cognoscitivo y está formado por las percepciones y creencias

hacia un objeto, así como por la información que tenemos sobre un objeto. Los objetos no conocidos o sobre los que no se posee información no pueden generar actitudes. La representación cognoscitiva puede ser vaga o errónea, en el primer caso el afecto relacionado con el objeto tenderá a ser poco intenso; cuando sea errónea no afectará para nada a la intensidad del afecto.

Componente comportamental: Es el conjunto de actividades verbales y no verbales que evidencian una adaptación de la conducta que favorezca la comunicación apropiada y efectiva. Algunas de las competencias más comunes son la capacidad de adaptación, la efectividad y el grado de ser apropiado en un contexto. Se han utilizado varios términos para referirse al componente comportamental: alegría, asco, ira, miedo, sorpresa y tristeza.

Alegría: Elevación de las mejillas, arrugas en la piel debajo del párpado inferior y comisura labial retirada y elevada.

Asco: Arrugas en la frente, elevación de las mejillas arrugando los párpados inferiores y arrugas en la nariz y áreas cercanas al labio superior.

Ira: Párpado inferior tenso, mirada prominente y cejas bajas contraídas y disposición oblicua.

Miedo: Labios en tensión en ocasiones la boca está abierta y párpado superior elevado.

Sorpresa: Descenso de la mandíbula, elevación de las cejas dispuestas en disposición circular y estiramiento de la piel debajo de las cejas.

Tristeza: Angulo inferior de los ojos hacia abajo.

El componente comportamental determina el comportamiento en la labor que se desempeña cotidianamente, para hacer ésta medición, el ICFES enfatiza en

tres aspectos: *autoeficacia*, *interacción social* y *adaptación*. En el primer ítem, se mide la capacidad de la persona de autodirigirse hacia el logro de metas y objetivos profesionales e institucionales, para ello se evalúa desde tres aspectos: la motivación al logro; la responsabilidad que demuestra para ejecutar su labor, así como el interés para desempeñarlas y la satisfacción que éstas le generan. En el segundo ítem, se determina las capacidades de la persona para relacionarse con los demás sujetos intervinientes en el proceso educativo, para hacerlo se alude a dos aspectos clave: la actitud cordial para con las personas que lo rodean, y la capacidad que demuestra para interactuar con otras personas. El último ítem hace referencia a la capacidad de la persona para afrontar las críticas y exigencias de su entorno, y ajustarse a ellas mediante el control del estrés, y al manejo de rutinas, obstáculos y limitaciones que suelen presentarse en el desempeño de su labor; para hacer ésta medición se examinan dos factores: el afrontamiento del estrés y la resistencia de la persona o capacidad de asumir con flexibilidad situaciones límite y sobreponerse a ellas.

Transaccional: Los diseños de investigación transaccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado...pueden abarcar varios grupos o subgrupos de personas, objetos o indicadores"(Hernández, R. 1998 *pags 186-187*). En otros términos "en los estudios transversales se estudian en un mismo momento distintos individuos, los cuales representan distintas etapas de desarrollo" (*Bisquerra, R. 1989 pag 125*).

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

La investigación realizada es del tipo Descriptivo, No experimental, Transaccional, Correlacional y Comparativo.

Es descriptiva atendiendo a lo expresado por Dankhe (1986): *“Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar (Desde el punto de vista científico, describir es medir). Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así describir lo que se investiga.”* Los estudios descriptivos miden conceptos.

Es no experimental porque es una investigación sistemática y empírica en la que las variables independientes no se manipulan y además las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizaran de manera natural observándolas tal como se han dado en su contexto instantáneo (Cesar Montiel).

Es transaccional porque se recolectará datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (Es como tomar una fotografía de algo que sucede). Por tanto, es transaccional descriptiva por que se indagará la incidencia y los valores en que se manifiestan las variables y porque proporcionará una visión de una situación (Montiel).

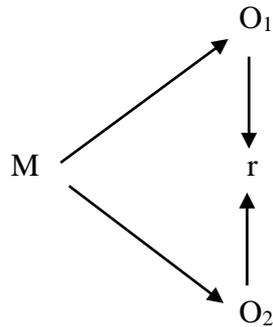
Hernández, Fernández y Baptista (2003) basándose en la estrategia de investigación que se emplea, ya sea el diseño, los datos que se recolectan, la manera de obtenerlos, el muestreo y otros componentes del proceso de investigación define que: *“Estudios Descriptivos son aquellos que describen los hechos como son observados. Estudios Correlacionales estudian las relaciones entre variables dependientes e independientes, ósea se estudia la correlación entre dos variables”*.

Jaimes Martta (2011) indica que *“el diseño es comparativo cuando presenta las siguientes características: Por su planteamiento de causa y efecto; la alegada causa, que es la característica, es la variable independiente; El efecto es la variable dependiente; El investigador compara grupos que difieren en la variable independiente”*.

La investigación esencial, tiene como objetivo investigar la incidencia y los valores en que se revelan las dos variables planteadas. La manera consiste en medir en un conjunto de alumnos y proporcionar su descripción y correlación.

Al sintetizar este tipo de exploración se obtiene el siguiente diagrama.

Diseño fundamental es descriptivo – correlacional:



Donde:

- M = Muestra
- O₁ = Observación de la variable independiente
- O₂ = Observación de la variable dependiente
- r = Correlación entre dichas variables

3.2. Diseño de investigación

El proceso formal de investigación tomará el método inductivo, pues analizaremos solo casos individuales, cuyos resultados serán tomados para extraer conclusiones de carácter general. A partir de las observaciones metodológicas de la realidad revelaremos la extensión de un hecho y una teoría. Se usará la observación para llegar a las generalizaciones de hechos repetitivos. Nuestro diseño será:

- ✓ Según el propósito de estudio será observacional no experimental
- ✓ Según la cronología de las observaciones será prospectivo y no retrospectivo
- ✓ Según el número de observaciones de la muestra será transversal (una sola vez) y no longitudinal

3.3. Población y Muestra

La presente investigación involucra a todos los 1215 alumnos postulantes a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna, inscritos en el Centro de Estudios Pre Universitario, ciclo invierno 2014.

El universo es de 1215 alumnos postulantes a las 31 Escuelas Académicas, distribuidos en cuatro canales:

Tabla 1

Universo de alumnos postulantes a las Escuelas Profesionales de la UNJBG – 2014

CANAL	ESTUDIANTES	%
Canal I Ciencias de la Salud y Biomédicas.	329	27
Canal II Ciencias, Ingenierías y Arquitectura.	413	34
Canal III Ciencias Sociales y Humanidades.	161	13
Canal IV Ciencias Actuariales y Empresariales.	312	26
Total	1215	100

Fuente: Centro de Estudios Pre Universitario – UNJBG

El tamaño de la muestra se determinará usando la fórmula de Sierra Bravo (1994) para poblaciones finitas.

$$n = \frac{(Z_{\alpha})^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2(N - 1) + (Z_{\alpha})^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

N : Es el universo de la población estudiada

n : Es el número de elementos que debe poseer la muestra

Z_{α} : Puntuación correspondiente al riesgo α que se haya elegido.

Para un riesgo del 5%; se tiene $\alpha = 0,05$ luego: $Z_{\alpha} = 1,96$.

- p : Es el porcentaje o probabilidad estimada
 q : Es igual a $100 - p$ (o $1 - p$)
 e : Es el error permitido; va de 1 a 10 (o de 0,01 a 0,10)
 Si $e = 0$ significa que se toma al universo de la población.

De este modo, el número óptimo para un estudio de 1215 alumnos postulantes inscritos el CEPU ciclo II 2014; estableciendo un nivel de confianza de 95.5%, y el margen de error en el 5 %, (Suponemos que la opción p, es del 50%) sería:

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot (50) \cdot (50) \cdot 1215}{(5)^2 (1215-1) + (1,96)^2 \cdot (50) \cdot (50)}$$

$$n = \frac{11\ 668\ 860}{39\ 954} = 292 \text{ postulantes a encuestar.}$$

Teniendo en cuenta que el número de postulantes están distribuidos en diferentes cantidades, dependiendo el canal; se ha optado por tomar la muestra en los mismos porcentajes al número de inscritos en cada canal.

Tabla 2

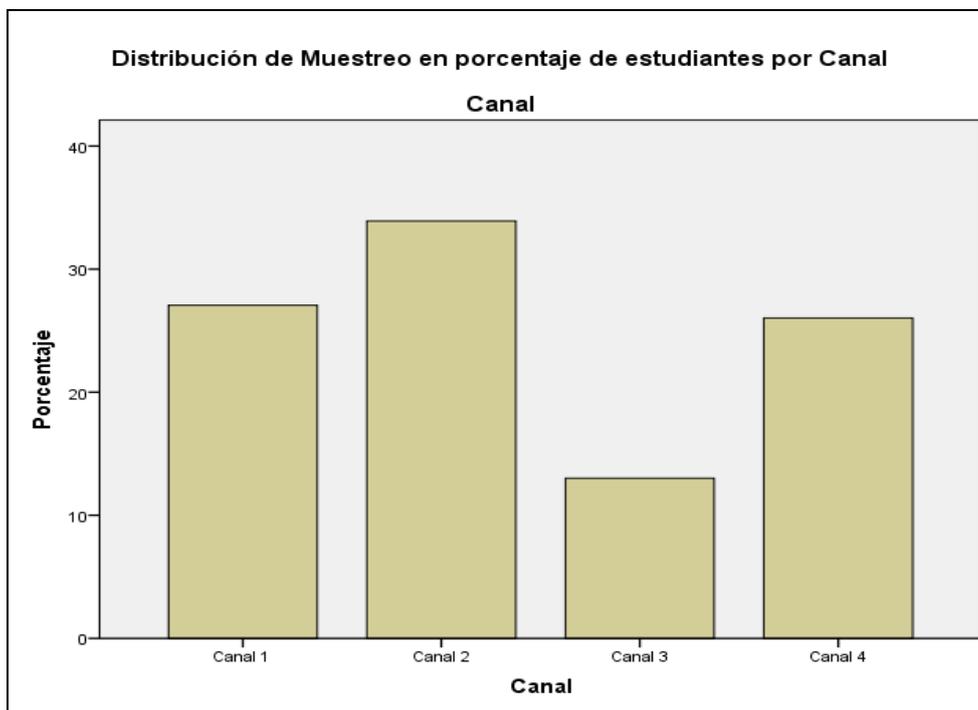
Muestra de postulantes distribuidos en los cuatro canales

Canal	Matriculados	% del total	Muestra
I	329	27%	79
II	413	34%	99
III	161	13%	38
IV	312	26%	76
Total	1512	100%	292

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3

Distribución del muestreo por canales en porcentajes



Fuente: Elaboración propia

3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos

Para efectos de la investigación, se trabajará con el siguiente instrumento:

3.4.1 Escalas de Actitudes hacia la Matemática

Se utilizará la Escala de Actitud hacia la Matemática de Aliaga y Pecho (2000). La escala consta de 25 ítems, distribuidos en 5 factores:

Factor 1 : Agrado-Confianza (11 Ítems: 1, 4, 6, 9, 11, 14, 19, 20, 21, 23, 24)

Factor 2 : Ansiedad (7 ítems: 3, 7, 8, 12, 13, 17, 18, 22). Este factor se refiere al sentimiento de ansiedad, temor que el estudiante manifiesta ante la asignatura de Matemática.

Factor 3 : Importancia (2 ítems: 15, 16). Este factor hace referencia al valor que el estudiante otorga a la matemática, a la utilidad que él percibe que puede tener esa materia para su futura vida profesional.

Factor 4: Interés (2 ítems: 2, 25). Este factor se interpreta como la disposición favorable por los contenidos y los procedimientos matemáticos.

Factor 5 : Motivación (2 ítems: 5, 10). Este factor se interpreta como la motivación que siente el estudiante hacia el estudio y utilización de la Matemática.

Los ítems son de tipo Likert y dado que no han sido redactados en el mismo sentido, todos ellos han sido codificados de modo que una puntuación mayor vaya asociada a unas actitudes más positivas y viceversa. Los códigos correspondientes a los 25 ítems son los siguientes:

TD : Total Desacuerdo

D : Desacuerdo

N : Neutro

A : Acuerdo

TA : Total Acuerdo

La confiabilidad de la escala será valorada analizando la consistencia interna de la escala global (total) y de cada una de sus cinco escalas componentes con la contribución del Coeficiente Alfa de Cronbach.

3.4.2 Escala de rendimiento académico

- ✓ Reglamento de evaluación para los estudiantes matriculados en el CEPU.

- ✓ Compendio Académico de la Universidad Nacional “Jorge Basadre Grohmann”.
- ✓ Cuadro de equivalencia de puntuaciones con el sistema vigesimal.

Tabla 3

Equivalencias de puntuaciones con el sistema vigesimal

INDICADOR	PUNTAJE FINAL - CEPU	PUNTUACIÓN VIGESIMAL
<i>Excelente</i>	525 a 600	18 a 20
<i>Muy bueno</i>	465 a 524	16 a 17
<i>Bueno</i>	375 a 464	13 a 15
<i>Deficiente</i>	315 a 374	11 a 12
<i>Muy deficiente</i>	0 a 314	0 a 10

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Media Aritmética:
$$X = \frac{\sum x}{N}$$

Desviación Estándar:
$$S = \frac{\sqrt{\sum(x-x)^2}}{N-1}$$

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados a nivel descriptivo

Mostramos el cuadro de distribución del universo, 1215 estudiantes matriculados en el CEPU de la UNJBG – Tacna, ciclo invierno 2014; por puntaje obtenido y por cada canal.

Tabla 4

Distribución del total de estudiantes según su rendimiento académico o puntaje por canal

CANAL	MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	TOTAL
I	171	20	46	50	42	329
II	317	67	21	4	4	413
III	93	13	34	13	8	161
IV	189	57	45	21	0	312
Total	770	157	146	88	54	1215

Fuente: Elaboración propia.

Para el presente trabajo, interesa ver como ha sido la distribución de los estudiantes componentes de la muestra, A continuación, mostramos dichos resultados donde vemos la frecuencia y el porcentaje que representa dicha frecuencia. Cabe indicar que para la determinación de tales resultados se asignó un código a cada estudiante encuestado en donde figuraba el canal en el cual estaban postulando, con el objetivo de poderlos identificarlos de manera anónima y aleatoria. Veamos:

Tabla 5

Distribución de estudiantes de la muestra según su rendimiento académico por canal

Canal	Rendimiento Académico					Total
	Muy Deficiente	Deficiente	Bueno	Muy Bueno	Excelente	
I	41 51,90%	5 6,30%	11 13,90%	12 15,20%	10 12,70%	79 100,00%
II	76 76,80%	16 16,20%	5 5,10%	1 1,00%	1 1,00%	99 100,00%
III	22 57,90%	3 7,90%	8 21,10%	3 7,90%	2 5,30%	38 100,00%
IV	46 60,50%	14 18,40%	11 14,50%	5 6,60%	0 0,00%	76 100,00%
Total	185 63,40%	38 13,00%	35 12,00%	21 7,20%	13 4,50%	292 100,00%

Fuente: Elaboración propia.

Observamos que:

En el Canal 1 (Ciencias de la Salud y Biomédicas) el mayor porcentaje de estudiantes (51,9%) tienen un rendimiento académico Muy Deficiente

En el Canal 2 (Ciencias, Ingenierías y Arquitectura) el mayor porcentaje de estudiantes (76,8%) tienen un rendimiento académico Muy Deficiente

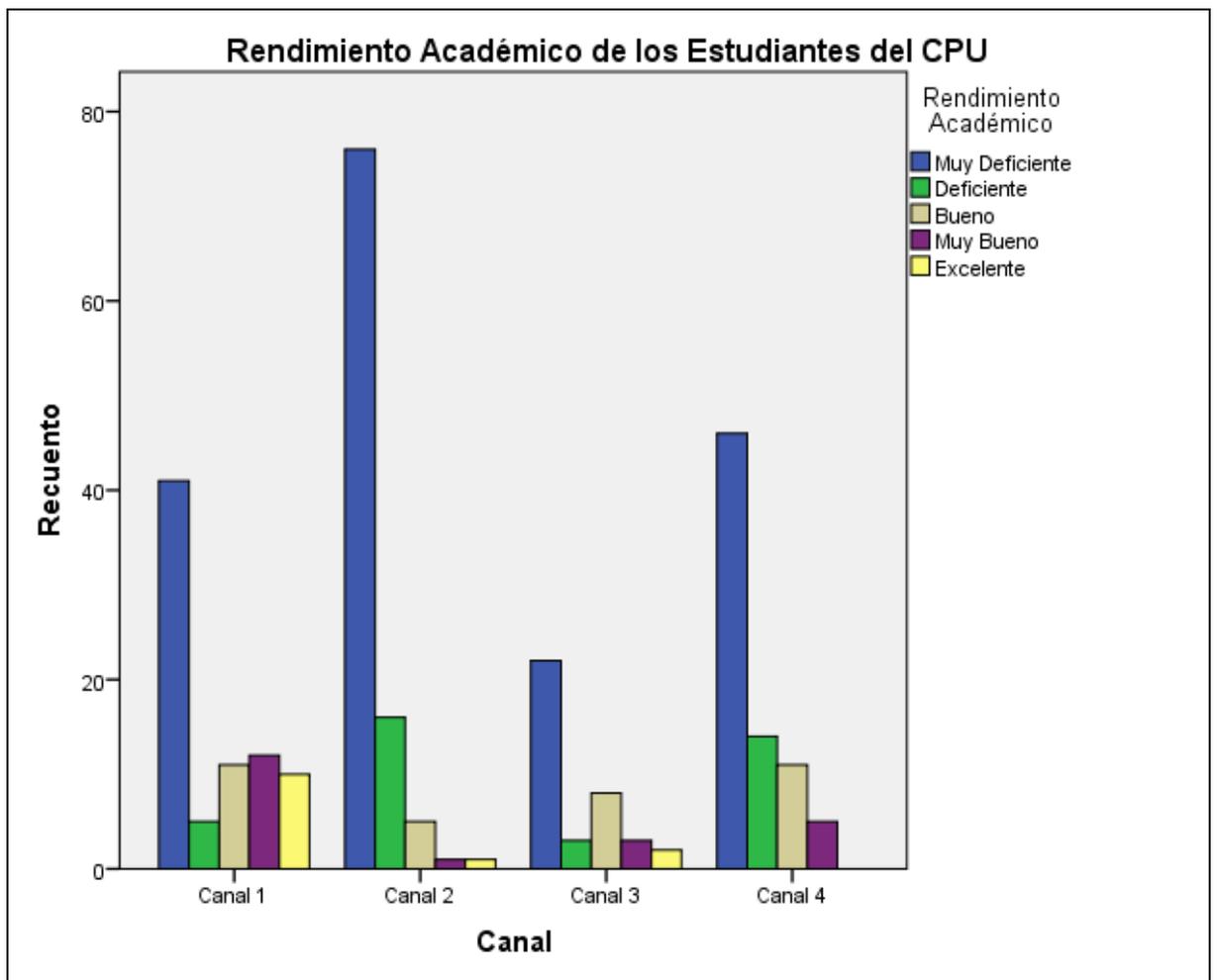
En el Canal 3 (Ciencias Sociales y Humanidades) el mayor porcentaje de estudiantes (57,9%) tienen un rendimiento académico Muy Deficiente

En el Canal 4 (Ciencias Actariales y Empresariales) el mayor porcentaje de estudiantes (60,5,9%) tienen un rendimiento académico Muy Deficiente.

Comprobándose que los estudiantes de los cuatro Canales Educativos del CEPU de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna ciclo invierno 2014 no presentan un buen y relevante rendimiento académico

Figura 4

Rendimiento Académico del total de estudiantes del CEPU – UNJBG -2014



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico se observa que los estudiantes con mejor rendimiento en Matemáticas se ubican en el Canal 1 (Ciencias de la Salud y Biomédicas) tal como se observa en las escalas Bueno y Muy Bueno.

El resultado de las encuestas de los 292 estudiantes, respecto a la actitud hacia la matemática es:

Tabla 6

Resultados de encuesta por canales a los estudiantes de la muestra

	ESCALA ORDINAL: LIKERT				Total
	Desacuerdo	Neutro	Acuerdo	Total A.	
Canal 1	0	19	55	5	79
Canal 2	0	8	60	31	99
Canal 3	1	17	20	0	38
Canal 4	0	9	62	5	76
Total	1	53	197	41	292

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observa la distribución de la encuesta de estudiantes por canales, resultando que:

En el Canal I (Ciencias de la Salud y Biomédicas) la mayoría (55) tiene una opinión de Acuerdo.

En el Canal II (Ciencias, Ingenierías y Arquitectura) la mayoría (60) tiene una opinión de Acuerdo

En el Canal III (Ciencias Sociales y Humanidades) la mayoría (20) tiene una opinión de Acuerdo

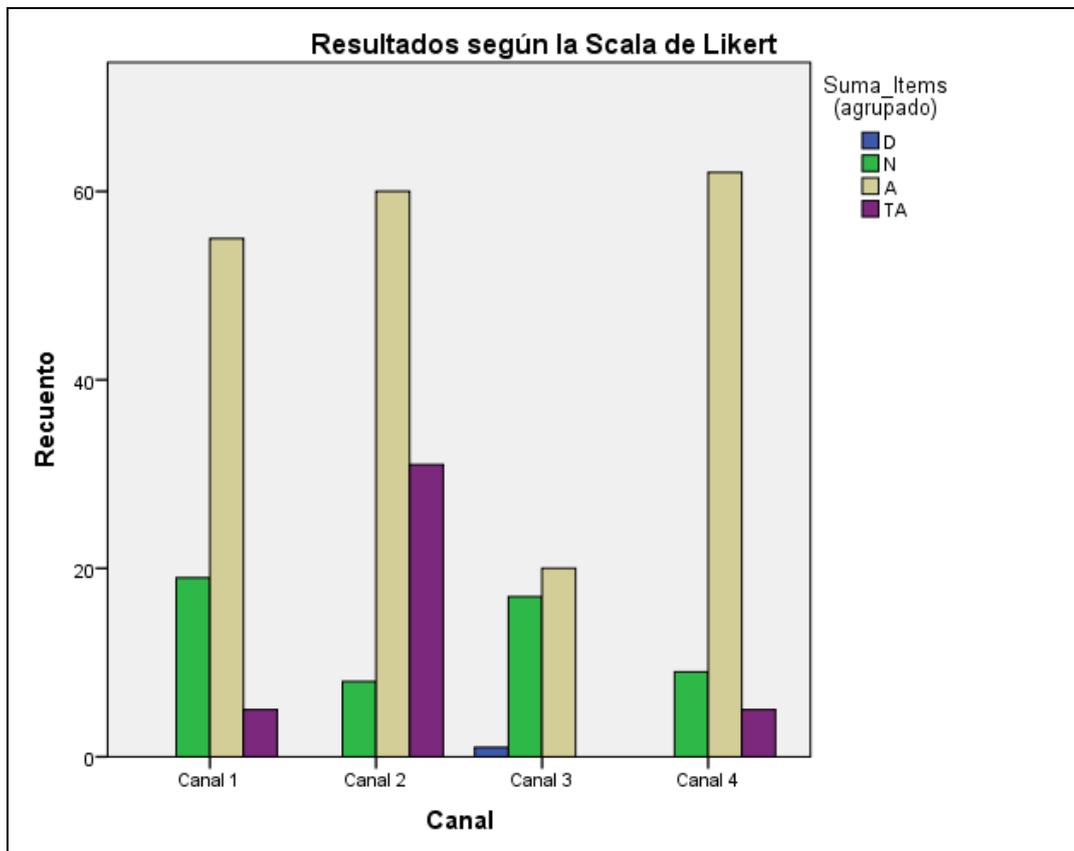
En el Canal IV (Ciencias Actuariales y Empresariales) la mayoría (62) tiene una opinión de Acuerdo.

Comprobándose que los estudiantes de los cuatro Canales Educativos del CEPU de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna ciclo invierno 2014 presentan una actitud favorable hacia la matemática.

Se comprueba además que no existe una correlación relevante entre las actitudes hacia la matemática y su rendimiento académico en los postulantes inscritos en los cuatro canales educativos del C.E.P.U. del ciclo invierno 2014 de la UNJBG.

Figura 5

Resultados según la escala de Likert



Fuente: Elaboración propia

Determinación del Índice del Alfa de Cronbach

Para validar nuestro instrumento de recolección de datos el cual consta de 25 ítems, se ha empleado método del Alfa de Cronbach, aplicando la siguiente fórmula:

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

- ✓ S_i^2 es la varianza del ítem i ,
- ✓ S_t^2 es la varianza de los valores totales observados y
- ✓ k es el número de preguntas o ítems.

Se ha obtenido un índice de **Alfa de Cronbach de: 0,863** utilizando el software SPSS TRIAL, que nos ofrece una confianza para poder obtener las siguientes pruebas estadísticas.

4.2. Contrastación de Hipótesis

Contraste de Hipótesis de los resultados de la encuesta.

Para aplicar procedimientos paramétricos necesitamos probar que el resultado de la suma de los ítems (ya categorizados) tenga una distribución normal, para ello planteamos la siguiente hipótesis:

- ✓ H_0 : Los resultados de la encuesta tienen una distribución normal.
- ✓ H_1 : Los resultados de la encuesta no tienen una distribución normal.

Efectuando la prueba de hipótesis con el estadístico Kolmogorov - Smirnov obtenemos un p-valor = 0.0 = 0%, siendo éste menor a 5% se demuestra que los resultados de la encuesta no tienen una distribución normal.

Por lo tanto, no es posible aplicar procedimientos estadísticos paramétricos, entonces aplicaremos el test no paramétrico de correlación Tau-b de Kendall.

Contraste de Hipótesis de la Correlación Tau_b de Kendall por canales

Canal I:

H₀: No existe correlación entre el Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes del Canal I

H₁: Existe correlación entre el Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes del Canal I

Calculando la correlación Tau_b de Kendall del Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes del Canal I resulta un p-valor = 0,021107 = 2.11%

Por lo tanto, aceptamos la hipótesis alternativa: Existe correlación entre el Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes del Canal I

Canal II:

H₀ : No existe correlación entre el Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes del Canal II

H₁ : Existe correlación entre el Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes del Canal II

Calculando la correlación Tau_b de Kendall del Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes del Canal II resulta un p-valor = 0,947353 = 94.73%

Por lo tanto, aceptamos la hipótesis nula: No existe correlación entre el Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes del Canal II.

Canal III:

H_0 : No existe correlación entre el Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes del Canal III

H_1 : Existe correlación entre el Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes del Canal III

Calculando la correlación Tau_b de Kendall del Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes del Canal III resulta un p-valor = 0,044534 = 4.45%

Por lo tanto, aceptamos la hipótesis nula: No existe correlación entre el Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes del Canal III

Canal IV:

H_0 : No existe correlación entre el Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes del Canal IV

H_1 : Existe correlación entre el Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes del Canal IV

Calculando la correlación Tau_b de Kendall del Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes del Canal IV resulta un p-valor = 0,653691 = 65.36%

Por lo tanto, aceptamos la hipótesis nula: No existe correlación entre el Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes del Canal IV.

4.3. Discusión de Resultados

Actitud hacia la Matemática y Rendimiento Académico

Para esto primero presento las tablas de las actitudes hacia la matemática con el rendimiento académico por canales.

CANAL I:

Tabla 7

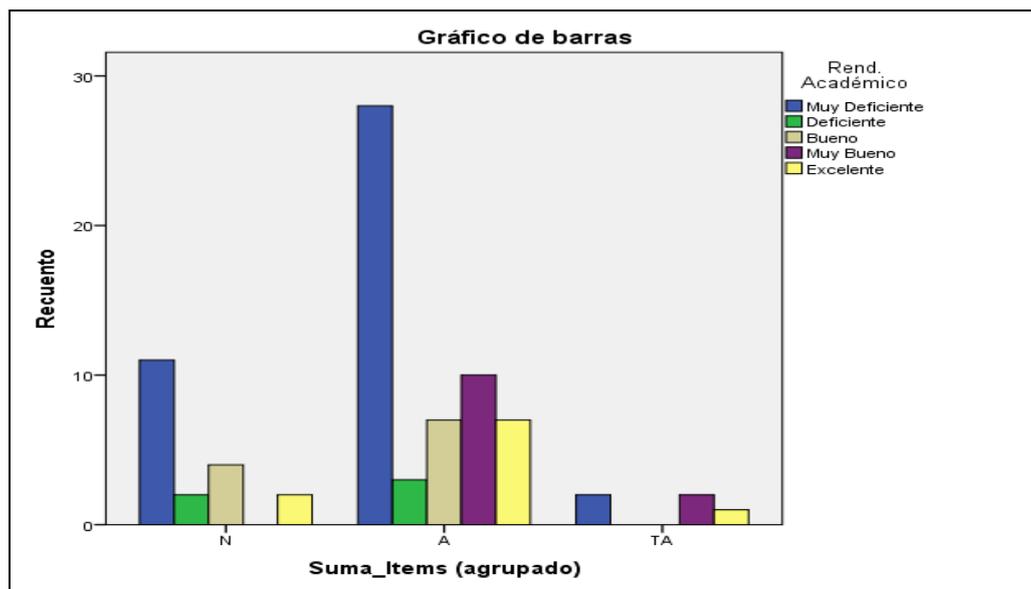
Tabla de contingencia Suma Ítems (agrupado). Rendimiento Académico CANAL I

		Rendimiento Académico					Total
		Muy Deficiente	Deficiente	Bueno	Muy Bueno	Excelente	
Suma_items (agrupado)	Recuento	11	2	4	0	2	19
	% dentro de						
N	Rend. Acad.	26.8%	40.0%	36.4%	0.0%	20.0%	24.1%
	% del total	13.9%	2.5%	5.1%	0.0%	2.5%	24.1%
A	Recuento	28	3	7	10	7	55
	% dentro de						
A	Rend. Acad.	68.3%	60.0%	63.6%	83.3%	70.0%	69.6%
	% del total	35.4%	3.8%	8.9%	12.7%	8.9%	69.6%
TA	Recuento	2	0	0	2	1	5
	% dentro de						
TA	Rend. Acad.	4.9%	0.0%	0.0%	16.7%	10.0%	6.3%
	% del total	2.5%	0.0%	0.0%	2.5%	1.3%	6.3%
TOTAL	Recuento	41	5	11	12	10	79
	% dentro de						
TOTAL	Rend. Acad.	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	% del total	51.9%	6.3%	13.9%	15.2%	12.7%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Figura 6

Suma de Ítems (Agrupado). Rendimiento Académico - Canal I



Fuente: Elaboración propia

CANAL II:

Tabla 8

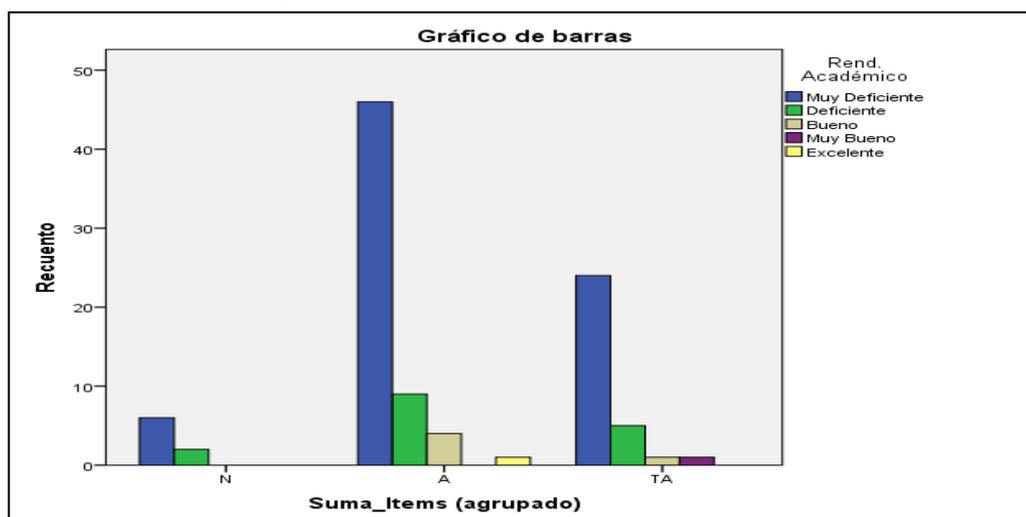
Tabla de contingencia. Suma de Items (agrupado). Rendimiento Académico CANAL II

		Rendimiento Académico					Total
		Muy Deficiente	Deficiente	Bueno	Muy Bueno	Excelente	
Suma_items (agrupado)	Recuento	6	2	0	0	0	8
	% dentro de Rend. Acad.	7.8%	12.5%	0.0%	0.0%	0.0%	8.1%
	N	% del total	6.1%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%
A	Recuento	46	9	4	0	1	60
	% dentro de Rend. Acad.	60.5%	56.3%	80.0%	0.0%	100.0%	60.6%
	% del total	46.5%	9.1%	4.0%	0.0%	1.0%	60.6%
TA	Recuento	24	5	1	1	0	31
	% dentro de Rend. Acad.	31.6%	31.3%	20.0%	100.0%	0.0%	31.3%
	% del total	24.2%	5.1%	1.0%	1.0%	0.0%	31.3%
TOTAL	Recuento	76	16	5	1	1	99
	% dentro de Rend. Acad.	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	% del total	76.8%	16.2%	5.1%	1.0%	1.0%	100.0%

Fuente: Elaboración Propia

Figura 7

Suma de Items (Agrupado). Rendimiento Académico - Canal II



Fuente: Elaboración propia

CANAL III:

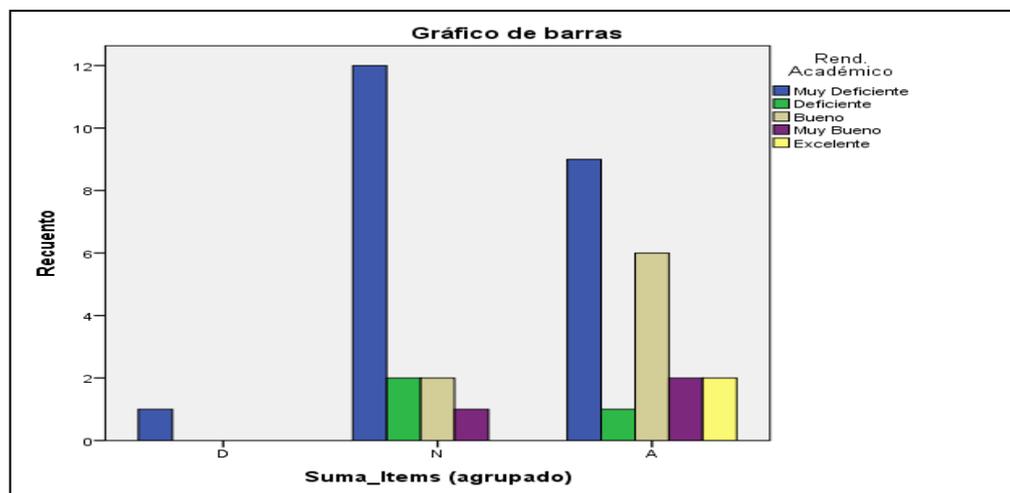
Tabla 9

Tabla de contingencia Suma_Items(agrupado) – Rendimiento Académico CANAL III

		Rendimiento Académico					Total
		Muy Deficiente	Deficiente	Bueno	Muy Bueno	Excelente	
Suma_items (agrupado)	Recuento						
	% dentro de						
	D Rend. Acad.	4.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.6%
	% del total	2.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.6%
N	Recuento	12	2	2	1	0	17
	% dentro de						
	Rend. Acad.	54.5%	66.7%	25.0%	33.3%	0.0%	44.7%
	% del total	31.6%	5.3%	5.3%	2.6%	0.0%	44.7%
A	Recuento	9	1	6	2	2	20
	% dentro de						
	Rend. Acad.	40.9%	33.3%	75.0%	66.7%	100.0%	52.6%
	% del total	23.7%	2.6%	15.8%	5.3%	5.3%	52.6%
TOTAL	Recuento	22	3	8	3	2	38
	% dentro de						
	Rend. Acad.	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	% del total	57.9%	7.9%	21.1%	7.9%	5.3%	100.0%

Figura 8

Suma de Items (Agrupado). Rendimiento Académico - Canal III



Fuente: Elaboración propia

CANAL IV:

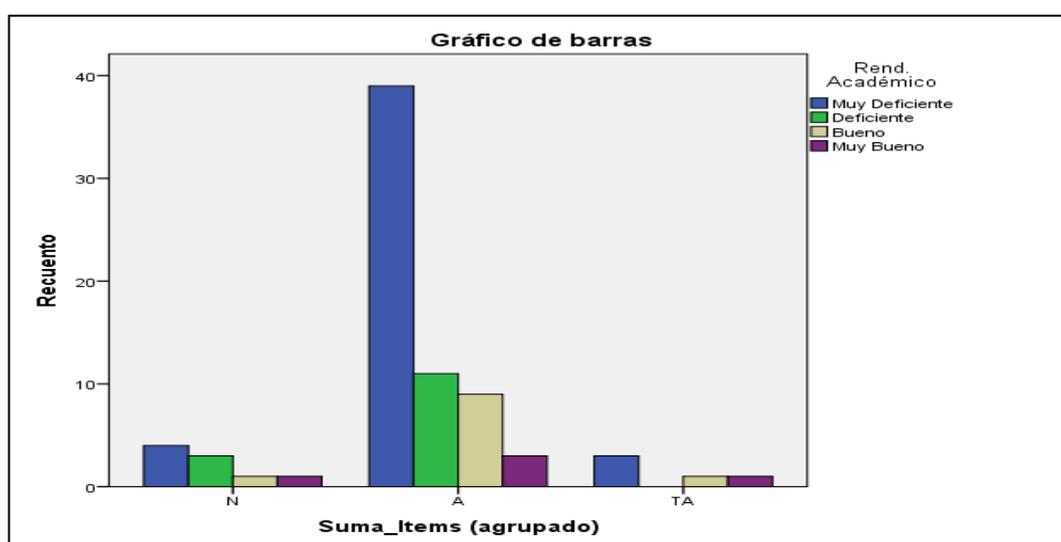
Tabla 10

Tabla de contingencia Suma Items(agrupado). Rendimiento Académico CANAL IV

		Rendimiento Académico				Total
		Muy Deficiente	Deficiente	Bueno	Muy Bueno	
Suma_items (agrupado)	Recuento	4	3	1	1	9
	% dentro de					
N	Rend. Acad.	8.7%	21.4%	9.1%	20.0%	11.8%
	% del total	5.3%	3.9%	1.3%	1.3%	11.8%
A	Recuento	39	11	9	3	62
	% dentro de					
TA	Rend. Acad.	6.5%	0.0%	9.1%	20.0%	6.6%
	% del total	3.9%	0.0%	1.3%	1.3%	6.6%
TOTAL	Recuento	46	14	11	5	76
	% dentro de					
TOTAL	Rend. Acad.	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	% del total	60.5%	18.4%	14.5%	6.6%	100.0%

Figura 9

Suma de Items (Agrupado). Rendimiento Académico - Canal IV



Fuente: Elaboración propia.

Visto las tablas y gráficos con las variables de investigación, y tomando en cuenta la contrastación de variables, podemos sostener que:

En el Canal I (Ciencias de la Salud y Biomédicas) se muestra que existe correlación entre el Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes, en cambio en los Canales II, III y IV no se muestra una correlación entre el Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes.

Lo anterior significa que la gran mayoría de postulantes inscritos en los cuatro canales educativos del CEPU presentan una actitud positiva hacia la matemática, sin embargo su rendimiento académico es muy deficiente.

Se observa que en el canal III, existe un 44,7% de estudiantes que muestran una actitud de indiferencia hacia la matemática, y al mismo tiempo un 57,9% tienen un rendimiento académico muy deficiente, por lo que podemos establecer una correlación, pero no relevante.

En los resultados observamos el nivel de rendimiento académico de los estudiantes evaluados se encuentran en su mayoría en el nivel muy deficiente que representa un nivel no satisfactorio del aprendizaje alcanzado por los estudiantes, por lo que la insuficiente comprensión de los contenidos puede ser producto de sentimientos no motivados.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Para el Canal I (Ciencias de la Salud y Biomédicas) se ha demostrado que existe correlación entre el Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes.

Las actitudes predominantes son de agrado–confianza e importancia hacia la matemática, así mismo no hay una destacada motivación; perdiendo el interés en el estudio de la asignatura.

Existe una diferencia notoria entre el interés y motivación con las demás actitudes de estudio.

Para el Canal II (Ciencias, Ingenierías y Arquitectura) se ha demostrado que no existe correlación entre el Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes.

La actitud predominante es de agrado-confianza hacia la matemática, y bajos niveles de interés y motivación; llegando a una cierta ansiedad perdiendo la importancia de la asignatura.

No hay diferencias relevantes entre las actitudes mostradas hacia la matemática, a excepción de agrado-confianza, la cual es la que se muestra relevante. **Para el Canal III** (Ciencias Sociales y Humanidades) no existe correlación entre el Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes.

No existe actitudes predominantes; los estudiantes se muestran neutrales hacia la matemática, aunque con una ligera mayoría que cree que es importante. No hay diferencias relevantes entre las actitudes mostradas

Para el Canal IV (Ciencias Actuariales y Empresariales) no existe correlación entre el Rendimiento Académico y la Actitud de los estudiantes.

Las actitudes predominantes son de agrado-confianza e importancia hacia la matemática, pero en la misma proporción no tienen motivación e interés en la asignatura. Hay diferencias relevantes entre las actitudes de agrado-confianza, ansiedad e importancia con el de interés y motivación hacia la matemática.

5.2. Recomendaciones

Los profesores deben fortalecer didácticas de enseñanza de la matemática que utilicen métodos que motiven y, presenten iniciativas para lograr el interés al estudio de la asignatura.

El docente debe saber que el 67% de los alumnos ingresantes presentan una actitud favorable hacia la matemática y que un 18% son indiferentes hacia la matemática por lo que es importante aprovechar el agrado – confianza para motivar y revertir la indiferencia.

Desarrollar dentro del perfil del postulante a una Escuela profesional de ingeniería la importancia de la asignatura de la matemática, y ya en el aula

satisfacer su interés por la misma, con una sumilla correlacionada con su carrera profesional.

Los trabajos de investigación presentados en nuestra investigación revelan que las actitudes hacia la matemática son bases para la predicción del rendimiento académico, aun cuando esto se ha comprobado en un 25% en nuestra investigación. Por tanto, es necesario seguir investigando al respecto y atender actualmente las expectativas traídas por los ingresantes con una mejor metodología de la enseñanza que despierte interés y motivación.

BIBLIOGRAFÍA

- Allport, G. (1970). *Psicología de la personalidad*. Buenos Aires: Paidós.
- Aparicio, A. &. (2005). “*Actitud y rendimiento académico en profesores que cursan una asignatura de Estadística en la complementación académica en Perú*”. *Décimo Novena Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME)*. Montevideo.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la Matemática Estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Bilbao.
- Bargh, J. C. (1996). El efecto evaluación automática: activación automática *actitud incondicional con una tarea de pronunciación*. *Journal of Experimental Social Psychology Vol 32, 104-128*.
- Barón, R., & BYRNE, D. (s.f.). “*Psicología Social*”. Prentice Hall.
- Bazán, J. G. (2001). “*Rendimiento y actitudes hacia la Matemática en el sistema escolar peruano*”. *Documento de Trabajo N° 13, Programa MECEP (Medición de la Calidad Educativa Peruana)*. . Lima: Ministerio de Educación.
- Bazán, J. Y. (2000). “*Una aplicación al estudio de actitudes hacia la Matemática en la UNALM*”. *Anales Científicos de la Universidad Nacional Agraria La Molina*. Lima.
- Beltrán, J. (1998). *Claves psicológicas para la motivación y el rendimiento académico*. En M. Acosta (Coord.), *Creatividad, motivación y rendimiento académico*. Malaga: Aljibe.

- Blascovich, J. E. (1993). Actitud accesibilidad como un moderador de la reactividad autonómica durante la toma de decisiones. *Revista de Personalidad y Psicología Social*. Vol 64, 165 - 176.
- Bobell, L. (2007). Causas de Bajo Rendimiento del Estudiante Universitario. *Revista de Educación Caracas Nro. 342*. .
- Brand, M. D. (2007). "Conformación De Comunidad Virtual de Aprendizaje, a partir de un proceso de formación de maestros universitarios". *Revista de Educación a Distancia V. 18*.
- Bricklin, B., & BRICKLIN, M. (1988). "*Causas psicológicas del bajo rendimiento escolar. México: Pax-México*". Mexico: Librería Carlos Cesarman.
- Celis, G. (1986). "*Los subtests de razonamiento abstracto, razonamiento verbal y relaciones espaciales del D.A.T., como elementos predictivos de rendimiento académico en la U.I.A.. México*". Mexico.
- Cérquela Tenorio, J. (1993). "*Bajo rendimiento escolar en matemática debido a la enseñanza tradicional*". Jaén.
- Chaiken, S. B. (1993). Ocurrencia frente a la moderación del efecto de activación automática actitud: Responder a Fazio. *Revista de Personalidad y Psicología Social Vol 64*, 759-765.
- Cruz huaman, E. (2010). *Influencia de un sistema gestor del conocimiento para el logro de las capacidades del área de matemáticas del 5to grado de educación secundaria de la I.E.P.P.G. Chimbote*. Obtenido de www.ingedgarcruz.com.: www.ingedgarcruz.com.

- De la Fuente, J. (2004). Perspectivas recientes en el estudio de la motivación: la teoría de la orientación a meta. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa Vol 2*, 35-62.
- Debono, K. G. (1995). Actuando sobre las actitudes de uno: El rol de la historia en la elección de las situaciones. *Personality & Social Psychology Bulletin. Vol 21*, 620-628.
- Diaz Espinoza, E. (2008). "Desarrollar los procesos del pensamiento matemático, mediante la aplicación de estrategias y materiales educativos". Amazonas.
- Diaz Frida, H. G. (2007). *Estrategias docentes para un Aprendizaje Significativo 2da Edición*. Mc. Grawhill.
- Dunn, R. D. (s.f.). "Learning Style Inventory Lawrence, Ks:".
- Eiser, J. (1989). *Actitudes, cognición y conducta social*. . PIRAMIDE.
- Fazio, R. H. (1993). Variabilidad en la probabilidad de activación de la actitud automática: Reanálisis de datos y comentario de Bargh, Chaiken, Govender y Pratto. *Revista de Personalidad y Psicología Social. Vol 64*, 753-758.
- Floyd, A. (1975). *Teorías sobre la percepción y el concepto de estructura: revisión y análisis crítico con una introducción a su dinámica (Theories of Perception and the Concept of Structure: A Review and Critical Analysis with an Introduction to a Dynamic)*.
- Frutos, V. (1997). "El examen de admisión de nivel superior como predictor del éxito". México.
- Glasser, W. (1985). "Escuelas sin fracasos". Mexico.

- Glasser, W. (1985.). *"Control theory: a new explanation of how we control our lives"*. New York.
- González, R. Y. (1995). *Información personal vs categorial y juicios evaluativos en sujetos con diferentes Teorías Implícitas. Revista de Psicología Social, .*
- J., Q. M. (2006). *"Guía para el desarrollo del pensamiento a través de la Matemática"*. Cajamarca.
- Jimenez, F. (1985). *Ciencias Sociales*. Madrid: UNED.
- Jorge E. Villarreal F., N. A. (Argentina). "Contribución de la enseñanza de conceptos al razonamiento matemático". 2009.
- Katz, D. (1960). El enfoque funcional para el Estudio de Actitudes. *Opinion publica. Trimestral, Vol 24, 27-46.*
- Katz, D. (1960). En Estudios Básicos de Ciencias Sociales. En D. KATZ, *El Enfoque Funcional En El Estudio De las Actitudes* (págs. 261-298). Barcelona.
- L.I., Z. (2003). *"Construcción y Aplicaron de sólidos geométricos como recursos didácticos para un aprendizaje funcional"*. Moyobamba.
- Maclure, S., & Davies, P. (1994). *"Aprender a pensar, pensar en aprender"*. Barcelona.
- Morales, J. A. (2013). *Operaciones combinatorias en estudiantes universitarios de ciclo inicial. Schème.*. Obtenido de [www2.marilia.unesp.br: http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/scheme/article/viewFile/3575/2](http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/scheme/article/viewFile/3575/2)
- Morales, J. Y. (1996). *Psicología Social y Trabajo Social*.

- Morera, D. Y. (1994). La relación entre actitudes y teorías implícitas: su estudio en situaciones de conflicto intergrupo. *Psicothema*, Vol 6, 215-227.
- Muñoz, M. (1993). "Estudio comparativo de algunos factores que inciden en el rendimiento académico en una población de estudiantes de niveles medio superior y superior". Mexico.
- Navarro, R. E. (2003). "El rendimiento académico: concepto, investigación y Desarrollo". *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en la Educación*, 2.
- Newcomb, T. (1959). *istemas individuales de Orientaciones*. En S. Koch, *Psicología: Un Estudio de la Ciencia*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Norma Larrazolo, E. B. (2013). "Habilidades de razonamiento matemático de estudiantes de educación media superior en Mexico". *Revista mexicana de Investigación educativa RMIE*, 59.
- Nunes, T. (2001). *La matemática en la vida y en la escuela : dos décadas de investigación*. En: *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina: experiencias y desafíos*. Madrid: Ediciones Morata.
- Nunes, T. (2002). *Aprendizaje matemático y desarrollo de la mente*. En: *La educación en ciencias : ideas para mejorar su práctica*. Barcelona.
- Núñez I E. , Josep M., R. S.-C. (2010). "Estudio de casos sobre el razonamiento matemático de alumnos con éxito académico en la ESO". Barcelona.
- Parrat-Dayán, S. Y. (1992). *Conservación y la noción de "Medio"*. *Camino al desarrollo de Número: Niños desarrollando habilidades numéricas (Jacqueline Bideaud, Jean-Paul Fischer, Constance Greenbaum y Claire Meljac)*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Prieto Bascón, M. (2011). *Actitudes y valores. ISSN 1988-6047. Rev. Innovación y Experiencias Educativas*. Obtenido de csifrevistad@gmail.com.: csifrevistad@gmail.com.
- Rodríguez, R. Y. (1995). La influencia de la discusión grupal en los estados afectivos. *Revista de Psicología Social, Vol 10*, 161-171.
- S., B. J. (2005). *Las actitudes hacia la Matemática – Estadística*. Sao Paulo: Dpto. Ciencias de la PUCP- Univ. Sao Paulo - Brasil.
- S., F. (2007). *Pensamiento matemático en los niños. PUCP- Grupo de investigación en cognición, aprendizaje y desarrollo CAD*.
- Valle, A. C.-P. (2006). *Metas académicas, estrategias cognitivas y estrategias de autorregulación de estudio. Psicothema,*.