



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
CAMPUS BÁRBULA



**USO DE LA MULTIMEDIA COMO MEDIO DIDÁCTICO
PARA EL CAMBIO DE ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA**

Caso de Estudio: Estudiantes de Lógica Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación

Trabajo de Ascenso a la Categoría de Profesor Asociado

Autores

MSc.Pinto Freddy

MSc. Corral Yadira

Bárbula, Octubre de 2015

ÍNDICE GENERAL

	pp.
LISTA DE CUADROS.....	iv
LISTA DE GRÁFICOS.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	1
 CAPÍTULO	
 I EL PROBLEMA.....	4
Planteamiento del Problema.....	4
Objetivos de la Investigación.....	8
Objetivo General.....	8
Objetivos Específicos.....	8
Justificación del Estudio.....	8
 II MARCO TEÓRICO.....	10
Antecedentes de la Investigación.....	10
Bases Teóricas.....	13
Las Actitudes y el Cambio de Actitudes.....	13
Componentes Actitudinales.....	16
Enfoque Actual de las Actitudes.....	19
La Valoración de las Actitudes.....	20
Medios Didácticos.....	21
Actitudes, Rendimiento Académico y TICs.....	25
Definición de Términos.....	28
Sistema de Variables.....	28
Sistema de Hipótesis.....	30
 III MARCO METODOLÓGICO.....	32
Tipo y Diseño de Investigación.....	32
Población y Muestra.....	32
Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos.....	33
Validez y Confiabilidad.....	34
Diseño del Tratamiento Didáctico con la Multimedia.....	35
 IV PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	42
Análisis Descriptivo.....	43
Análisis Inferencial.....	45
Discusión.....	46
 V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
Conclusiones.....	48
Recomendaciones.....	49

REFERENCIAS.....	pp.
------------------	------------

ANEXOS

A	Cuestionario INVAMA.....	56
B	Formato de Validación.....	58
C	Cálculo de la Confiabilidad.....	60
D	Cálculos Estadísticos Descriptivos.....	62
E	Tabla de Distribución de Datos de la Pre Prueba.....	63
F	Tabla de Distribución de Datos del Post Prueba.....	64
G	Distribución t de Student.....	65

LISTA DE CUADROS

CUADRO		pp.
1	Operacionalización de Variables.....	29
2	Distribución por edades, según el sexo, de los estudiantes que conforman la muestra.....	33
3	Interpretación de la magnitud del Coeficiente de Confiabilidad de un instrumento.....	35
4	Escalas de interpretación nivel de desarrollo de los componentes actitudinales y nivel actitudinal hacia la matemática.....	42
5	Distribución de los puntajes obtenidos en la Pre-Prueba y la Post-Prueba por componente actitudinal.....	44

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO		pp.
1	Formación de las Actitudes.....	15
2	Papel de las actitudes en la determinación de la Conducta.....	18
3	Relaciones entre multimedia, hipermedia e hipertexto.....	23
4	Distribución de los puntajes promedios de la muestra en la Pre y la Post-Prueba.....	43
5	Distribución de los puntajes promedios por componente actitudinal en la Pre Prueba.....	44
6	Distribución de puntajes promedios de la Post-Prueba por componente actitudinal.....	45



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
CAMPUS BÁRBULA



USO DE LA MULTIMEDIA COMO MEDIO DIDÁCTICO PARA EL CAMBIO DE ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA

Caso de Estudio: Estudiantes de Lógica Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación

Autores: MSc. Freddy Pinto
MSc. Yadira Corral

RESUMEN

Se ha demostrado que algunos rasgos en el dominio cognoscitivo inciden sobre el aprendizaje de la matemática, las cuales pueden ser manipuladas a través de la instrucción. Algunos resultados parecen indicar que hay variables que se expresan con una alta carga emocional que obstaculizan o facilitan la instrucción matemática (Castro de Bustamante, 2002; Gómez-Chacón, 2000; Martínez Padrón, 2008) como la actitud. La presente investigación tiene como objetivo general determinar el efecto del uso de la multimedia como medio didáctico para cambiar la actitud hacia la matemática en los estudiantes de lógica matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación. La técnica para recolección de datos a utilizar es la encuesta y el instrumento un cuestionario autoadministrado de respuestas cerradas con escala tipo Likert. La investigación está enmarcada en el paradigma cuantitativo, en la modalidad explicativa experimental y diseño pre-experimental, tipo: pre-prueba y post-prueba con un grupo intacto. La población estudiada estuvo conformada por los estudiantes que cursan la asignatura lógica matemática en el período lectivo 1-2015 del turno de la noche; como muestra se seleccionó un curso de dicho turno. La confiabilidad se obtuvo a través de la técnica de Alfa de Cronbach, dando como resultado $\alpha = 0,865$ muy confiable. Como conclusiones: los estudiantes de lógica matemática reflejaron una actitud entre medianamente y poco favorable hacia la matemática antes de ser expuesto al tratamiento didáctico; después del tratamiento mostraron una actitud muy favorable. En relación con las hipótesis nulas se aplicó la prueba t de Student obteniéndose $t = 5,42$ y t de Student para muestras correlacionadas con un valor calculado de $t = 2,73$, indicando que el valor obtenido se ubica en la zona de rechazo; llevando a rechazar H_0 y aceptar H_1 ; concluyendo que hay diferencias significativas entre los puntajes medios de la Post-prueba y la Pre-prueba, por lo que se infiere que los sujetos presentaron un cambio actitudinal hacia la matemática después de ser expuesto al tratamiento didáctico usando la multimedia y, además, sí existe relación entre los puntajes obtenidos de ambas pruebas de los sujetos después de ser expuesto al tratamiento didáctico usando la multimedia.

Palabras Claves: Actitud hacia la matemática, Cambio de Actitud, Multimedia y actitud matemática.

Línea de Investigación: Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación de la Educación Matemática. **Temática:** Procesos de enseñanza y aprendizaje en los diferentes niveles y modalidades de la educación en matemática



UNIVERSITY OF CARABOBO
FACULTY OF EDUCATION
SCHOOL OF EDUCATION
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND PHYSICS
CAMPUS BÁRBULA



USE OF MULTIMEDIA AS A TEACHING TOOL FOR CHANGING ATTITUDES TOWARD MATHEMATICS

Case Study: Student Mathematical Logic of the Faculty of Education Sciences

Authors: MSc. Freddy Pinto
MSc. Yadira Corral

ABSTRACT

It has been shown that some features in the cognitive domain affect the learning of mathematics, which can be manipulated through instruction. Some results suggest that there are variables that are expressed with a high emotional charge that impede or facilitate mathematics instruction (Castro Bustamante, 2002; Gómez-Chacon, 2000; Martinez Padron, 2008) as the attitude. This research has the overall objective to determine the effect of using multimedia as a teaching tool to change attitudes towards mathematics in mathematical logic students of the Faculty of Education Sciences. The data collection technique used is the survey instrument and a self-administered questionnaire with closed answers Likert scale. The research is framed in the quantitative paradigm in explaining experimental mode and pre-experimental design, type: pre-test and post-test with an intact group. The study population consisted of students attending the course in mathematical logic 1-2015 term night shift; as shown in a course of this shift was selected. The reliability was obtained through Cronbach's alpha technique, resulting in $\alpha = 0.865$ very reliable. In conclusion: students of mathematical logic reflected an attitude among moderately and unfavorable toward mathematics before being exposed to didactic treatment; after treatment showed a favorable attitude. Regarding the null hypotheses Student t test was applied obtaining $t = 5.42$ and t-test for correlated samples with a calculated value of $t = 2.73$, indicating that the value obtained is located in the area of rejection; leading to reject H_0 and accept H_1 ; concluding that there are significant differences between the mean scores of the Pre and Post-test, so it follows that the subjects had an attitudinal change towards mathematics after being exposed to didactic treatment using the media and also there is a relation between the scores of both tests of subjects after being exposed to didactic treatment using the media.

Keywords: Attitude towards Mathematics, Changing Attitude, Multimedia and Mathematics Attitude.

Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Educación



Consejo de Facultad



Octubre, 05 del 2015

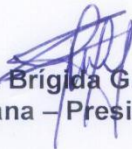
CFCE-2248

Ciudadano:

Prof. María del Carmen Padrón.
Jefe del Departamento de Matemática y Física.
Presente.-

Tengo a bien dirigirme a usted, en la oportunidad de informarle que el Consejo de Facultad en su Comisión Delegada N° 270 de fecha 11-08-2015, aprobó, el Acta del Ante Proyecto de Investigación de los **Prof. Freddy Pinto, C.I 7.066.167, y la Prof. Yadira Corral**, titulado: **USO DE LA MULTIMEDIA COMO MEDIO DIDÁCTICO PARA EL CAMBIO DE ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA**, con el cual aspiran ascender a la categoría de Prof. Asociado.

Atentamente,


Prof. Brígida G. Sánchez de Franco
Decana – Presidente



C.C. Prof. Freddy Pinto
C.C. Prof. Yadira Corral

JA/ER

"Democracia y Autonomía, garantía de presente y futuro universitario"

Sede Edificio Nuevo, Campus Barbula. 3er Piso. Secretaría del Consejo de Facultad,

Tlf.: 0241 – 6004000 ext 325081 / 325082

INTRODUCCIÓN

El estudio de las actitudes hacia las asignaturas en el área de las ciencias, como la matemática y la física, al igual que otras disciplinas como la biología, química y otras; éstas juegan un papel fundamental en la instrucción educacional al contribuir con la formación integral del estudiante, de modo que adquiera una visión representativa del universo físico y una concepción amplia del ambiente que lo rodea.

Con la enseñanza de la matemática se pretende estimular en el educando el aprendizaje de las operaciones mentales requeridas para interpretar hechos, fenómenos y procesos, mediante la aplicación de conceptos básicos, leyes y principios fundamentales de dicha ciencia; familiarizarlo con el uso de la metodología científica y con el lenguaje de la disciplina, de manera que le permita emitir sus propios juicios, tomar decisiones y resolver problemas de la vida diaria y de la sociedad de la cual forma parte. De esta manera, la asignatura matemática, en los programas de educación media o bachillerato se han considerado tres grandes dominios universales de la instrucción y el aprendizaje. Éstos son el dominio cognoscitivo, el psicomotor y el afectivo, enmarcados ellos en un gran espacio instruccional.

El Dominio Cognoscitivo está relacionado con el *qué* contenido programático de la instrucción y se expresa mediante cogniciones expuestas en términos de competencias y desempeños cognoscitivos tendientes a formar a un hombre que piensa e imagina. El Dominio Psicomotor está relacionado con el *cómo* de la educación, con el carácter prescriptivo de la instrucción y se expresa a través de habilidades y destrezas psicomotoras tendientes a formar a un hombre que actúa. El Dominio Afectivo está relacionado con el *para qué* de la educación con su utilización social y se expresa en términos de actitudes y destrezas intelectuales tendientes a formar a un hombre que siente.

Cuando se aborda la enseñanza de la matemática bajo estos tres dominios, se pretende: (a) Mediante el *Qué*, hallar una imagen conceptualmente representativa de la matemática, desde la cual se adquiere y se interpreta una visión física del mundo circundante en forma global; (b) mediante el *Cómo* elaborar y compartir estrategias de instrucción, medios y recursos convenientes y adecuados psicopedagógicamente para alcanzar oportunamente fines y objetivos, mediatos e inmediatos, de las actividades y tareas

de instrucción, así como las expectativas y aspiraciones generales de los estudiantes y (c) mediante el *Para Qué*, suministrar estrategias y procedimientos de reflexión intelectual que den oportunidad a los estudiantes para que desarrollen su sensibilidad humana y les estimulen en el sano y libre uso de su imaginación, ingenio, talento y creatividad.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se puede decir que las actitudes ejercen una gran influencia sobre diversos fenómenos psicológicos, como la motivación, la percepción, el rendimiento académico y el proceso de aprendizaje, siendo este último el de mayor interés para nuestro estudio sobre el cambio de las actitudes hacia la matemática por parte de los estudiantes del primer semestre de lógica matemática de la facultad de ciencias de la educación, de la Universidad de Carabobo utilizando como medio didáctico el uso de la informática educativa en particular los medios multimedia.

Por otra parte, actualmente en el ámbito educativo las nuevas tecnologías se incluyen con mayor frecuencia en las aulas de clases y, para ello, se hace necesaria una adecuada formación del profesorado, dado que la figura del docente es el motor de cambio hacia la incorporación de las TICs (Tecnologías de Información y Comunicación) extendiéndolas a los ambientes de enseñanza y aprendizaje, para así poder desarrollar entornos virtuales, colaborativos e interactivos.

Por lo tanto, el docente debe tener una formación matemático-pedagógica en paralelo con las nuevas tecnologías de la información y computación en educación que lo ayude a planificar estrategias de enseñanza para realizar actividades con los estudiantes más dinámicas, interesantes, motivantes, actualizadas, atractivas y constructivas. Logrando de esta manera facilitar la comprensión de los contenidos matemáticos, que en teoría estos deben de traer de bachillerato.

Para una mejor comprensión de las ideas presentadas, el trabajo se estructuró en cuatro (4) capítulos, cuyos contenidos se describen a continuación: en el Capítulo I, se aborda el problema que se plantea, en donde se delimita cual es la situación que origina las dificultades de los estudiantes en cuanto al aprendizaje de la lógica matemática, exponiendo una panorámica general de las causas y consecuencias. Posteriormente a esto, se enmarcaron los objetivos trazados para llevar a cabo esta investigación y la justificación donde se resalta la importancia de este estudio.

En el Capítulo II, se abordan los planteamientos teóricos en los que se sustentan la investigación, se señalan los antecedentes del estudio, marco teórico, operacionalización de variables, planteamiento de hipótesis y definición de términos básicos. En el Capítulo III, se delimita la metodología en la que se enfoca el estudio propuesto, la cual se orienta bajo la perspectiva de una investigación descriptiva, también se indica los procedimientos de la investigación, como la población y la muestra; la descripción del instrumento, la validez y la confiabilidad del mismo y las técnicas de análisis a utilizar, para la codificación, tabulación, interpretación y análisis de los datos. Y la presentación de las pantallas de la experiencia didáctica basada en la multimedia

En el Capítulo IV, se presentan los análisis de los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento a la muestra en estudio. Para ello, se construyeron tablas de distribución de frecuencias y gráficos, entre otras. Se exponen los resultados obtenidos, de acuerdo a cada objetivo planteado.

Y por último, en el Capítulo V se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

La matemática es una asignatura que está incluida en la mayoría de los currículos universitarios de cualquier país, su importancia radica en que ella pretende formar a un hombre integral, con mente crítica y reflexiva, y comprometido con la búsqueda de soluciones a los problemas de la sociedad de la cual forma parte. Por su naturaleza, la matemática es una ciencia eminentemente formal, la cual permite introducir gradualmente al estudiante en la estructura fundamental de la lógica racional y despertarle actitudes hacia las carreras científicas.

En el campo de la educación matemática, autores tales como Polya (1965) han declarado que "sería un error el creer que la solución de un problema es un asunto puramente intelectual [ya que] la determinación [y] las emociones juegan un papel importante" (p. 80). Eso quiere decir que los referentes afectivos -tales como las emociones, las creencias o las actitudes-, en general, no representan algo suntuoso o artificial sino que están comprometidos e involucrados con el éxito o con el fracaso de los estudiantes y de los docentes en el desarrollo de sus tareas destinadas a la producción de conocimientos y a la construcción de saberes matemáticos.

En este sentido, tanto los docentes como los estudiantes podrían ser responsables de los bloqueos que se presentan en el aprendizaje de contenidos matemáticos. Incluso, Gómez Chacón (2003) señala que la insuficiente comprensión de los contenidos puede ser producto de sentimientos de desconcierto y perplejidad. También, indica que los sentimientos de aburrimiento pueden codificar la ausencia de compromisos. De manera que cuando se habla de miedo, aburrimiento, desconcierto, desamor, disgusto, rabia y desilusión hacia la Matemática; se está en presencia de información preponderante que tiene que ver con fracaso en las tareas destinadas a aprender o a enseñar Matemática y, por ende, configuran actitudes desfavorables hacia esta asignatura. (Martínez Padrón, 2003, 2005)

En primer lugar, las actitudes constituyen valiosos elementos para la predicción de

conductas. El conocimiento de las actitudes de una persona en relación con determinados objetos, entendidos éstos no solo como entes tangibles, sino también intangibles; permite que se puedan hacer inferencias acerca de su conducta. En segundo lugar, las actitudes desempeñan funciones específicas para cada uno de nosotros, ayudándonos a formar una idea más estable de la realidad. En tercer lugar, las actitudes son base de una serie de importantes situaciones sociales, como las relaciones de amistad y de conflicto. (Rodríguez, 1981)

En fin, cualquier actividad que persiga la concepción del bienestar humano deberá necesariamente contemplar el cambio en las actitudes de los individuos, con el objeto de hacerlas compatibles con la obtención del bienestar colectivo. Se debe destacar que las actitudes, constituyen una noción que se encuentra directamente relacionada con aspectos de la conducta, así como también con aspectos puramente cognoscitivos.

En relación con el aprendizaje de la matemática la dificultad fundamental radica en las actitudes conflictivas que tienen los estudiantes. Éstos pueden considerar que aprender matemática es algo necesario y deseable pero, cuando se enfrentan a tareas que deben realizar como parte de su formación académica, experimentan una variedad de emociones negativas como ansiedad, rabia, culpabilidad, temor y frustración; estas emociones, ayudan a disminuir la motivación y actúan como distractores durante el proceso de aprendizaje.

Por lo tanto, las actitudes ejercen una gran influencia en el proceso de percepción y de motivación; entonces, ellas también desempeñan un papel importante en el campo educativo, es decir, en el proceso de aprendizaje. Para Gairín (1990), “el estudio de las actitudes no sólo tiene sentido en la medida que en que contribuye a caracterizar mejor o con más amplitud el fenómeno educativo, sino también porque puede ser un instrumento que caracterice el propio proceso educativo” (p. 23).

Un programa escolar al día, en cualquier parte del mundo, debe plantearse entre sus objetivos ofrecer una mejor enseñanza matemática, más cónsona con las exigencias de la vida y con la cultura en la que este inmerso el estudiante. El programa ha de dotar al alumno de una serie de conocimientos básicos cuidadosamente seleccionados para hacerle comprender el medio en que vive y las principales teorías y axiomas matemáticos.

En tal sentido, Gairín (ob. cit.) sostiene que un programa escolar que se proclame pedagógico debe incluir la educación en actitudes, Sin embargo, en la realidad no es así, a pesar que se insiste en hablar de los intereses de los estudiantes, predomina una tendencia

por parte de las familias y los docentes hacia la adquisición de aprendizajes “instructivos”, considerados como más susceptibles de ser evaluados.

Es un hecho constatado, por la investigación didáctica, que la actitud favorable de los estudiantes hacia las carreras científicas, tales como matemática, química y física, y su interés por ellas, decrece a lo largo del período de escolarización (James y Smith, 1985; Penick y Yager, 1986). Sobre el particular, se han propuesto diversas explicaciones; la más difundida en amplios sectores del profesorado hace referencia a las características intelectuales de los discentes, a las dificultades de los estudios en las asignaturas: física, química y matemática; y, también como punto principal, a la actitud negativa hacia el estudio y aprendizaje de las ciencias.

Aportaciones de la investigación didáctica plantean la cuestión de si el sistema educativo no sería responsable, al menos en parte, de dicha actitud negativa (Yager y Penick, 1983; Gil, 1985; Rivas, 1996; Schebechi, 1986). Así, se señalan aspectos tales como:

- a) El tipo de enseñanza de las ciencias, caracterizada por limitar sus objetivos a conocimientos, por enseñar en función del siguiente nivel sin tener en cuenta al bagaje previo de los estudiantes y por la falta de interés de éstos hacia las actividades escolares, reduciéndolas a la transmisión verbal de conocimientos elaborados y a su recepción. (Gil, 1985; Yager y Penick, 1983)
- b) El fracaso escolar y la falta de confianza en el éxito, reforzador del rechazo; todo ello muy relacionado con el tipo de evaluación, concentrada en exámenes con gran énfasis en contenidos. (Yager y Penick, 1983)
- c) Determinadas características de los liceos y del profesorado como, por ejemplo, la escasez de recursos didácticos, el tipo de expectativas que los profesores poseen sobre sí mismos, sobre los escolares y sobre la propia institución escolar; y la ausencia de un conjunto limitado de objetivos alcanzables compartidos por los profesores. (Rivas, 1986)

Por tanto, es posible que los estudiantes fracasen o exhiban un bajo rendimiento en carreras científicas, no porque carezcan de estrategias cognoscitivas o de estrategias de aprendizaje que le permitan enfrentar y cumplir con los requerimientos de los estudios de ciencias, sino porque adolezcan de actitudes favorables hacia lo que aprenden, lo que no les permite mantener un estado psicológico interno y un ambiente de aprendizaje apropiado.

Por otra parte, las actitudes hacia la ciencia han sido estudiadas en relación con muchas variables tales como: motivación al logro, ansiedad, tipos de aprendizaje, nivel de estudio, nivel socioeconómico y, en especial, rendimiento académico. De todas estas variables, la que ha merecido mayor atención en el campo educativo, es la variable rendimiento académico.

La interrogante que siempre se ha planteado al respecto es ¿cuál es la fuerza de la relación entre actitudes y rendimiento? En forma general, investigaciones realizadas en otros países donde la educación ha alcanzado altos niveles de excelencia y competitividad muestran que dicha relación existe y, además, es positiva y significativa en términos estadísticos (Bazán, Espinoza y Farro, 2001; Gottfried, 1985; Mato y de la Torre, 2009).

Un aspecto de gran importancia de la relación actitudes-rendimiento es la dirección de causación entre ambas variables. La relación entre estas dos variables parece ser cíclica, es decir, las experiencias de aprendizaje de los estudiantes parecen contribuir a la formación de actitudes. (Alonso, citado por Bazán, Espinoza y Farro, 2001; Mato y de la Torre, 2009)

Debido a que el desarrollo de actitudes constituye una meta educativa importante, es recomendable que algunos propósitos de la enseñanza de las ciencias en el país estén dirigidos a que los estudiantes desarrollen actitudes favorables hacia ellas. Cabe valorar en esta ecuación, el uso de las TICs como estrategia de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Algunos autores afirman (López, Castro, Molina y Moreno, 2010; Sánchez y Ursini, 2010; Ursini, Sánchez y Orendain, 2004) que al trabajar temas de matemática con el apoyo de la tecnología se incrementa notablemente la motivación de los estudiantes y se generan cambios positivos en las actitudes hacia la asignatura matemática.

En vista de todo lo expuesto, se desarrolla este trabajo referido al estudio de las actitudes hacia la matemática de los estudiantes que cursan la asignatura de lógica matemática del Primer Semestre de la Facultad de Ciencias de la Educación. Cabe entonces la pregunta: ¿Cuál será el efecto del uso de la multimedia como medio didáctico para cambiar la actitud hacia la matemática en estudiantes de lógica matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Determinar el efecto del uso de la multimedia como medio didáctico para cambiar la actitud hacia la matemática de los estudiantes de Lógica Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación en un curso del turno nocturno en el período lectivo 1-2015.

Objetivos Específicos

1. Conocer la actitud hacia la matemática de los estudiantes de lógica matemática antes de la experiencia educativa con la multimedia como medio didáctico en la enseñanza de la lógica matemática.
2. Diseñar una experiencia educativa empleando la multimedia como medio didáctico para la enseñanza de contenidos de la asignatura lógica matemática.
3. Aplicar la experiencia educativa con la multimedia como medio didáctico en la enseñanza de la lógica matemática en el grupo (tratamiento experimental).
4. Estimar la actitud hacia la matemática de los estudiantes de lógica matemática, al finalizar el proceso de aplicación de la experiencia educativa (tratamiento).
5. Determinar el nivel de desarrollo de los componentes actitudinales hacia la matemática de los estudiantes de lógica matemática, antes y después del proceso de aplicación de la experiencia educativa (tratamiento).
6. Medir el efecto del uso de la multimedia en la actitud hacia la matemática de los estudiantes de lógica matemática, al finalizar el proceso de aplicación de la experiencia educativa (post-prueba) con los resultados iniciales (pre-prueba)

Justificación del Estudio

Debido a que las actitudes son importantes para la enseñanza, para el aprendizaje y para la evaluación. En el aula, los estudiantes y los docentes construyen actitudes positivas, neutras o negativas hacia la Matemática. Las primeras pueden conducir a que ellos se

identifiquen con la Matemática y esto permitiría la construcción de ámbitos de cariño, estimación y reconocimiento. Las segundas conducen a la ausencia de interés, atención y preocupación por la Matemática. Las terceras conducen hacia el rechazo de la Matemática.

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

Como puede derivarse de los párrafos anteriores, al momento de describir, comprender o explicar los significados de las actitudes hacia la Matemática o hacia su enseñanza-aprendizaje-evaluación debe buscarse luz en referentes imbricados en las acciones o en los comportamientos de los sujetos.

En este sentido, se abre una importante perspectiva para el proceso educativo, el cual debe promover el desarrollo integral del discente. Dentro de ese desarrollo, es fundamental lograr en el estudiante una tendencia hacia un desarrollo equilibrado entre el pensar, el sentir y el actuar, con relación al aprendizaje de nuevos conocimientos.

Fundamentalmente éste es el gran reto que se debe plantear la educación venezolana dentro del proceso educativo; en la formación de ciudadanos aptos y capaces, de allí la importancia que las actitudes tienen dentro de él.

Y finalmente, la investigación podría revelar información importante con respecto a que está sucediendo en los estudiantes que ingresan a la Facultad de Ciencias de la Educación respecto a las actitudes hacia la matemática y sus afectos, que también suelen incluir las asignaturas afines y pudiese dar respuesta al porqué la poca escogencia de éstos hacia la mención de matemática.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la Investigación

Las investigaciones relacionadas con el estudio de las actitudes hacia la matemática en el ámbito internacional que se han realizado en los diferentes niveles de educación muestran que existe un gran interés en conocer, comprender y analizar los diferentes factores actitudinales que influyen en el rendimiento escolar de los estudiantes. A continuación se presentan algunas investigaciones relacionadas con el mencionado tema.

En primer lugar, se tiene a **Mato y de la Torre (2009)**, de la Universidad de Coruña, en España, realizaron un estudio para evaluar las actitudes hacia la matemática y el rendimiento académico de 1220 estudiantes de ambos géneros (586 chicos y 634 chicas), de 1º, 2º, 3º, y 4º de Educación Secundaria Obligatoria. Los cuales pertenecían a siete centros escolares, públicos, privados y concertados.

El estudio tuvo como objetivo descubrir la influencia que existe entre las actitudes hacia las matemáticas en los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria y el rendimiento académico. También, averiguar la relación entre las actitudes y el tipo de centro. El cuestionario utilizado para la investigación constó de 19 ítems distribuidos en dos factores "la actitud del profesor percibida por el alumno" y "agrado y utilidad de las matemáticas en el futuro". Obteniéndose un coeficiente de fiabilidad Alfa de Cronbach de 0,9706.

El primer factor, hace referencia a la percepción que tienen los estudiantes sobre las actitudes de su profesor de matemática, cómo están motivados, si las clases son participativas. El segundo factor, se refiere a la satisfacción que siente el estudiante hacia el estudio de las matemáticas, la confianza que tiene en sí mismo y el valor que otorga a la materia de cara a su futuro profesional.

Como conclusiones encontraron que existen algunas diferencias en función del centro escolar, puesto que los análisis efectuados indicaron que la actitud hacia las matemáticas varía en función del tipo de centro. En cuanto a la relación entre el rendimiento de los estudiantes y la variable actitud, observaron diferencias estadísticamente significativas en todas las categorías

establecidas respecto a la actitud general. También plantean que existen diferencias significativas en cuanto a las medias del factor "utilidad de las matemáticas" respecto a todas las categorías del rendimiento. Por otro lado, el análisis de los resultados indicó que las actitudes y el rendimiento se correlacionan y se influyen mutuamente. Los autores concluyen que a mayor incremento de conocimientos hay un cambio favorable en las actitudes.

López, Castro, Molina y Moreno (2010) en México, quienes construyeron una escala (AMMEC) de actitudes hacia la matemática y hacia la matemática enseñada por computadora con el propósito de monitorear cómo van cambiando las actitudes de los estudiantes hacia la matemática al usar esta herramienta en la enseñanza.

La escala es tipo Likert, dado que los autores consideraron que era idónea para la medición de actitudes. El instrumento se aplicó a 253 estudiantes de primer curso de ingeniería. La muestra fue no probabilística e intencional. Concluyeron que la escala arrojaba un alto coeficiente de confiabilidad y que puede proporcionar una representación adecuada de la actitud hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de la matemática.

Por su parte, **García (2011)** realiza una tesis doctoral titulada “Evolución de Actitudes y Competencias Matemáticas en Estudiantes de Secundaria al introducir GeoGebra en el aula” de la Universidad de Almería comunidad autónoma de Andalucía España. La investigación estuvo centrada en cómo aumentar la motivación de los alumnos cursantes de la asignatura de matemáticas de secundaria. Tomando como indicadores la falta de interés por aprender los contenidos y las dificultades de aprendizaje.

Se plantearon cinco objetivos los cuales fueron:(a) Diseñar, poner en práctica y evaluar una secuencia de enseñanza-aprendizaje basada en el uso de software Geómetra; (b) Analizar las transformaciones que la puesta en práctica de dicha secuencia provoca en las actitudes relacionadas con las matemáticas en alumnado de Secundaria; (c) Identificar las características de GeoGebra que pueden influir en la transformación de determinadas actitudes relacionadas con las matemáticas;(d) Describir el desarrollo de las competencias matemáticas que se produce en los estudiantes de Secundaria al implementar la secuencia anteriormente descrita(e) Identificar los factores de GeoGebra que intervienen en el desarrollo de determinadas competencias matemáticas.

El tipo de investigación se enmarcó en la Investigación-Acción dividida en tres ciclos: el ciclo “0” correspondiente al trabajo para la obtención de la suficiencia

investigadora, el ciclo “1” o experiencia piloto y el ciclo “2” que constituyó el objeto central de la tesis. El diseño se aproximó a la línea de experimentos de enseñanza transformativos y dirigidos por conjeturas (Confrey y Lachance, 2000; Molina ,2006).

La muestra fue de carácter intencional tomando a 12 estudiantes divididos en 6 grupos de acuerdo a sus características particulares. Los resultados obtenidos a lo largo de los tres ciclos de investigación llevados a cabo en este estudio. Se puede afirmar que el uso de TICs provocó una transformación actitudinal positiva y un desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes.

Así mismo, los resultados que obtuvieron informaron de una mejora de las componentes afectivas y comportamental para un gran porcentaje de los estudiantes, no siendo tan significativo la evolución de la componente cognitivo. Respecto a las competencias analizadas, las que experimentaron un desarrollo más homogéneo en los estudiantes fueron comunicar y uso de herramientas y recursos, mientras que el desarrollo de competencias tales como Pensar y Razonar, Argumentar, Resolver Problemas y Representar, aunque satisfactorio, no fue tan positivo como en el caso de las dos competencias anteriores.

Otro antecedente es el **Flores y Marrugo (2013)**, quienes realizaron un trabajo de grado titulado “Emociones y Actitudes Matemáticas de las Estudiantes de Pedagogía Infantil” de la Corporación Universitaria Rafael Núñez. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Programas de Pedagogía Infantil Cartagena Colombia, con dicha investigación pretendieron caracterizar y estudiar las emociones y actitudes hacia las matemáticas desarrollada por las estudiantes durante el paso por el preescolar, la básica y la media.

El estudio lo desarrollaron en dos categorías gruesas, una conceptual y la otra más metodológica, la primera se ubica en la teoría de las emociones y particularmente en el campo de las emociones y actitudes matemáticas y la segunda muestra la importancia de las investigaciones biográficas. La metodología es de tipo cualitativa porque su interés fue interpretar el sentido que las estudiantes, le daban a sus emociones y actitudes matemáticas.

Recabaron relatos de vida de ocho (8) estudiantes, los cuales lo construyeron de la siguiente forma: primero lo realizaron de manera escrita, y luego una entrevista que permitió ampliar y profundizar en ciertos aspectos de los relatos. Como conclusiones encontraron que las actitudes y emociones varían atendiendo a diferentes motivos o causas, éstas pueden pasar

de ser positivas a negativas. Por lo general, a medida que transcurren sus experiencias con la matemática y se avanza en el sistema educativo, éstas tienden a ser negativas.

Las causas son variadas pero tienden a apuntar a la actitud, metodologías y comportamientos del profesor de matemática, éste induce el miedo hacia él y a la matemática. Además, algunos estudiantes consideran que el conocimiento matemático se va haciendo más difícil a medida que se avanza y llega un momento que genera actitudes y emociones negativas.

Para cerrar la sección, vale mencionar la investigación documental realizada por **Corral (2013)** en el que destaca el papel relevante que juegan las actitudes en la adquisición de competencias matemáticas adecuadas o inadecuadas. El propósito del estudio era conceptualizar a la evaluación de las actitudes hacia la matemática como herramienta didáctica en la promoción del aprendizaje significativo y la formación de competencias matemáticas adecuadas.

Entre las conclusiones, se tiene que la evaluación de las actitudes hacia la matemática puede aportar evidencias de posibles debilidades y fortalezas en el componente cognoscitivo, necesidades en el componente afectivo y comportamientos probables, actuaciones y participaciones de los estudiantes en actividades matemáticas.

Todos estos antecedentes aportan a la presente investigación, elementos teóricos y evidencias empíricas sobre la naturaleza de las actitudes y su rol en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y, respecto al uso de tecnología, lo favorable del uso de herramientas tecnológicas en la formación de actitudes favorables hacia esta área.

Bases Teóricas

Las Actitudes y el Cambio de Actitudes

Por muchos años se consideró que los factores afectivos y motivacionales que inciden en el aprendizaje eran externos al individuo; es decir, estaban en el ambiente y, en consecuencia, se le prestó poca atención al posible papel mediador del estudiante con relación a sus propios procesos de pensamiento, de actitudes y valores.

En la actualidad, han emergido nuevos paradigmas sobre el aprendizaje y los factores que lo condicionan, los cuales señalan que son las percepciones que tiene el estudiante, sus

actitudes y sus apreciaciones de los eventos, lo que le provoca ansiedad cuando se enfrenta a tareas de aprendizaje o evaluación.

Al respecto, Castillo, Lazcano y Sanda (1986) plantean que las actitudes están representadas por una disposición y predisposición de la persona a actuar de una forma determinada ante los acontecimientos, problemas y situaciones de la vida. Esta disposición es de naturaleza psicológica; es decir, corresponde con un estado mental del individuo, el cual se conforma a partir de una idea adquirida sobre los hechos, situaciones y objetos de la vida con los cuales se relacionan. Esta idea viene a configurar una valoración, producto de un análisis crítico (implícito o explícito) que las personas hacen de las cosas. Esta valoración motiva a la persona a reaccionar de una u otra forma. Cuando esa reacción es relativamente constante y permanente ante una misma situación u objeto, se convierte en una actitud.

Se puede, entonces, inferir que las actitudes son el resultado de las experiencias del individuo; es decir, son fundamentalmente aprendidas y tienen poca relación con su dotación hereditaria. Éstas surgen y se desarrollan con los demás rasgos de personalidad, como resultado de una serie de experiencias o de vivencias que el ser humano tiene, primeramente, en su medio familiar y, más tarde, en la escuela y en el ambiente social en general.

Por lo tanto, esas experiencias conforman una creencia o una configuración de valores, ideas valorativas o esquemas mentales con carácter estable acerca de los objetivos, personas, cosas o situaciones con las cuales se relacione, determinando de esta manera la forma de comportarse o conducta que tendrá ante ellas.

De acuerdo a Oppenheim (1976), la mayoría de los autores parece estar de acuerdo en que una actitud es un estado de preparación, una tendencia a actuar, a reaccionar de una cierta manera, cuando se está confrontado con un determinado estímulo. En consecuencia, las actitudes del individuo están latentes la mayor parte del tiempo y se hacen presentes cuando se percibe el objeto de la actitud. Esto significa que las actitudes se despiertan y se expresan cuando surge algún tema en particular que le interesa a la persona.

Un aspecto importante de las actitudes es que algunas son más perdurables que otras; en tal sentido, algunas actitudes llegan a influenciar más profundamente sobre la vida del hombre, mientras que otras son relativamente superficiales. Las actitudes más profundas permanecen en la base de la psiquis del individuo, las menos profundas pueden predisponer al hombre hacia nuevas actitudes y experiencias que podrían presentarse en su vida cotidiana. (Ver Gráfico 1)

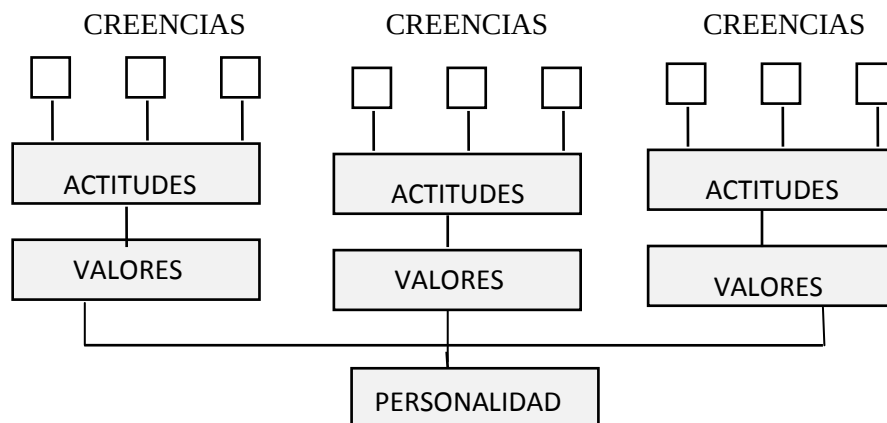


Gráfico 1. Formación de las Actitudes. Tomado de Oppenheim (1976)

En el Gráfico1, se puede observar que las actitudes están respaldadas por los valores del individuo y por su personalidad; aquellas, simultáneamente, respaldan las creencias de los individuos. En el nivel de las creencias es fácil efectuar un cambio siempre que la actitud pertinente esté involucrada. El nivel de la personalidad se corresponde con muchas actitudes, siendo difícil resolver el problema de aislar una actitud de un considerable número de otras con las cuales está encadenada y relacionada; ellas, a su vez, podrían ser una parte del sistema de valores que son la base de la personalidad.

Por lo tanto, Oppenheim (ob. cit.) plantea que relaciones como las señaladas no siguen ninguna lógica, excepto la "lógica" de los sentimientos y las emociones en el campo psicológico. Esto lleva a considerar que las actitudes son muy raramente el producto de una conclusión equilibrada después de un acoplamiento cuidadoso de evidencias. Como regla, las actitudes son adquiridas o modificadas por absorción o reacción a las actitudes de otras personas, jugando un papel muy importante las predisposiciones actitudinales.

En todo caso, las actitudes se aprenden, se forman y se pueden modificar, las mismas se derivan de experiencias personales y, además, son producto de la interacción social y los valores socialmente compartidos. "...las actitudes surgen como producto de la interacción sujeto-medio, en la que los prejuicios, costumbres, valores sociales y discriminación juegan un papel determinante" (Castro de Bustamante, 2002, p. 58).

Así, Castro de Bustamante (ob. cit.) cita que diversos autores han señalado técnicas y métodos que generan cambio de actitudes, entre otros: motivación, diálogo, persuasión,

disonancia cognitiva, reforzamiento, consistencia, autopercepción, compromiso, elevación necesidades, del nivel de aspiraciones, autoinstrucción, etc.

Por otra parte, relacionado con lo anterior, Gairín (1986) destaca la importancia del currículum en el cambio de actitudes, expresa que ésta “viene generada porque la formación, desarrollo y cambio de actitudes depende en alto grado de las experiencias generadas” (p. 80). Añade que todos los currícula de matemática se han mostrado ineficaces para generar aprendizajes significativos y, a pesar de ello, los profesores los siguen aplicando.

El autor recomienda un nuevo tratamiento curricular de la matemática, bajo los enfoques empirocéntricos y psicocéntricos; más ligada a la experiencia, la realidad, la necesidad y la utilidad y, segundo, respetar las características de los estudiantes, lo que conlleva a objetivos y actividades acordes a sus posibilidades. Pero, este cambio en el tratamiento curricular no es por sí solo suficiente para generar actitudes favorables hacia la matemática; es necesario, además, una relación positiva con el profesor supone: una adecuada formación científica y una fundamentación didáctica sólida; evitar intolerancia, arbitrariedades y aires de suficiencia; ser compensador de desigualdades; atención a las experiencias matemáticas de los estudiantes; intentar disminuir los niveles de ansiedad hacia la matemática disminuyendo el valor de algunos errores; afianzar la seguridad de los aprendices graduando las metas y las dificultades.

Se añadiría a esto, una adecuada selección de medios didácticos; que favorezcan el aprendizaje significativo y facilite el proceso de enseñanza. En otras palabras, que motiven a los estudiantes y propicien la eficacia en el entrenamiento matemático; es decir, que sean facilitadores de aprendizajes.

Componentes Actitudinales

Diversos autores (Garantos, 1981; Rodríguez, 1991; Sarabia, 1994; Sulbarán, 2009) conceptualizan a las actitudes a través de tres componentes básicos (enfoque tripartito):

a.- Componente Cognoscitivo: para que exista una actitud con relación a un objeto determinado es necesario que exista también alguna representación cognoscitiva de dicho objeto. Las creencias y demás componentes cognoscitivos (el conocimiento, la manera de

encarar el objeto, etc.) relativos al objeto de una actitud, constituyen el componente cognoscitivo de la actitud. Muchas veces, la representación cognoscitiva que la persona tiene de un objeto en particular es vaga o errónea. Cuando la representación cognoscitiva es vaga, su efecto con relación al objeto tenderá a ser poco intenso; sin embargo, cuando es errónea esto en nada afectará a la intensidad del efecto, el cual será consistente respecto a la representación cognoscitiva que la persona tiene del objeto, corresponda o no a la realidad.

El componente cognoscitivo se refiere a la "idea" que tiene la persona del objeto. Está usualmente organizada en categorías que facilitan el pensamiento del hombre y se deducen u organizan por la conformidad en las respuestas a diversos estímulos distintos. Es fácil comprender que cuando más información se tiene sobre un objeto, es más factible poder percibir los distintos aspectos del mismo y así valorarlos; por otro lado, difícilmente se puede tener una actitud hacia algo desconocido. Como consecuencia, el componente cognoscitivo es fundamental cuando se trata de una simple opinión, conocimiento o situación relacionada con el objeto (persona, cosa, etc.).

b.- Componente Afectivo: definido como el sentimiento en favor o en contra de un determinado objeto, es lo más característico de las actitudes. Las creencias y las conductas asociadas a una actitud son apenas elementos a través de los cuales se puede medir la actitud. El componente afectivo de la actitud es la emotividad que se impregna a la "Idea" (concepto). Una vez conocido un objeto, se forma lo que en Psicología se denomina una categoría; es posible que se produzca una reacción en la persona que lleva consigo una carga valorativa que promueva una direccionalidad en el sujeto con relación al objeto.

El juicio positivo o negativo (componente cognoscitivo) que se hace de un determinado objeto o situación se halla estrechamente unido al sentimiento (componente afectivo) de agrado, desagrado, placer, dolor, miedo, ansiedad, odio, repugnancia. Éste es el resultado de las experiencias y asociaciones que se van acumulando al entrar en contacto con el objeto.

Está referido a sentimientos (interés/desinterés, satisfacción/insatisfacción, amor, alivio, tranquilidad/intranquilidad, frustración, esfuerzo/relajación, aburrimiento, otros), emociones (orgullo, desesperación, miedo, autoestima, aversión, felicidad, ansiedad, ira, culpabilidad, vergüenza, agrado/desagrado, etc.) y estados de ánimo (euforia/irritabilidad, alegría/tristeza, ánimo/desánimo); ya sea a favor (aceptación) o en contra (rechazo) relacionados al objeto de la actitud, vinculados con el sistema de valores personales. (Franco y España, 2011)

c.- Componente Conductual: es la predisposición a actuar. Es simplemente la conducta o intención de conducta que seguirá un individuo frente a un objeto determinado, teniendo en cuenta que en la base de tal conducta se encuentran los componentes cognoscitivos y afectivos.

Según Triandis (Giraud, 2012; González, 1981), la actitud es una idea cargada de emoción que predispone a una clase de acción. Es decir, las actitudes crean un estado de predisposición a la acción que, al combinarse con una situación activadora específica, resulta en una conducta. Las actitudes implican lo que la gente piensa de, siente respecto a y cómo gustaría comportarse respecto a un objeto o idea. El comportamiento no es sólo determinado por lo que a la gente le gustaría hacer, sino también por lo que cree que debería hacer (normas sociales que generan acciones las cuales generalmente se convierten en costumbre) y por las consecuencias que esperan del comportamiento.

De esta forma se entiende que las actitudes no son causas necesarias ni suficientes del comportamiento, sino más bien son causas facilitadoras del mismo. Se entiende que existen otras conductas determinantes, además de las actitudes, para predecir el comportamiento. Más allá de la simple discusión teórica sobre estos enfoques, la relación entre actitud y comportamiento adquiere relevancia si se mira desde la perspectiva del proceso educativo. Concluir que no existe relación alguna entre actitud y comportamiento sería restarle toda importancia a las actitudes dentro del proceso educativo.

Para Newcomb, Turner y Converse (1965), las actitudes humanas son capaces de propiciar un estado de atención que al ser activado por una motivación específica resultará en una determinada conducta. El Gráfico 2 muestra el papel de las actitudes en la determinación de las conductas.

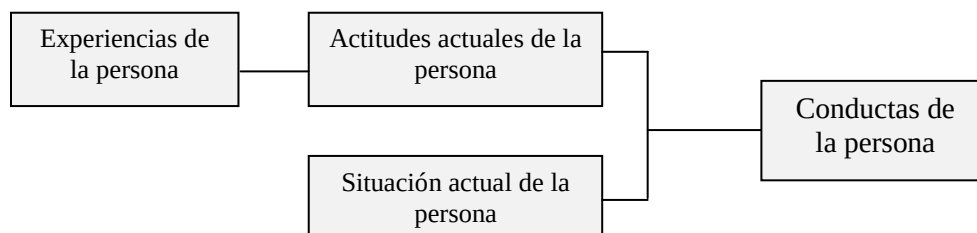


Gráfico 2. Papel de las actitudes en la determinación de la Conducta. Tomado de Newcomb, Turner y Converse (1965)

Las actitudes crean un estado de predisposición a la acción que, al combinarse con una situación activadora específica, resulta en una conducta. Debido a este carácter

instigador a la acción cuando la situación es propicia, las actitudes pueden ser consideradas como buenos elementos para la predicción de la conducta manifestada.

Sin embargo, Newcomb y otros (ob. cit.) afirman que no siempre se registra una absoluta coherencia entre los componentes cognoscitivo, afectivo y conductual de las actitudes. La posición según la cual las actitudes sociales traen consigo un elemento cognoscitivo (el objeto tal y como es conocido), un elemento afectivo (el objeto como blanco de un sentimiento en pro o en contra) y un elemento relativo a la conducta (la combinación de la cognición y el afecto) como instigadora de conductas, dada una determinada situación, es la posición más sostenida por los psicólogos sociales.

Enfoque Actual de las Actitudes

Otro enfoque más actualizado es el presentado por Gallego Badillo (citado por Martínez Padrón, 2008), el cual descompone a las actitudes en cuatro (4) componentes o dimensiones, que se describen a continuación:

a) **Componente Cognoscitivo (el conocer / el saber):** se corresponde con la carga de información y la experiencia adquirida por el sujeto respecto al objeto de su actitud y el mismo se manifiesta o expresa mediante percepciones, ideas, opiniones, concepciones y creencias, a partir de las cuales el sujeto se coloca a favor o en contra de la conducta esperada. La predisposición a actuar de manera preferencial hacia el objeto, persona o situación está sujeta a este componente.

b) **Componente Afectivo (la emoción / el sentir):** este componente se pone de manifiesto por medio de las emociones y los sentimientos de aceptación o de rechazo, que el sujeto activa motivacionalmente ante la presencia del objeto, persona o situación que genera dicha actitud. También se remite al valor que el sujeto le atribuye ellos.

c) **Componente Conativo o Intencional (la intención):** es expresado por los sujetos mediante su inclinación voluntaria de realizar una acción. Está constituido por predisposiciones, predilecciones, preferencias, tendencias o intenciones de actuar de una forma específica ante el objeto, según las orientaciones de las normas o de las reglas que existan al respecto. Son las intenciones de conducta, la tendencia a actuar, sea favorable o desfavorable. Se pone de manifiesto a través de las acciones del sujeto ante el objeto de su actitud.

d) **Componente Comportamental (el comportamiento):** se constituye en la conducta observable, propiamente dicha; la cual será concebida como un conjunto de comportamientos (Postic y De Ketele, citado por Martínez Padrón, 2008).

“Todos los componentes de las actitudes llevan implícito el carácter de acción evaluativa hacia el objeto de la actitud” (Castro de Bustamante, 2002, p. 41); por tanto, “...una actitud determinada predispone a una respuesta en particular (abierta o encubierta) con una carga afectiva que la caracteriza” (ibídem). De allí que los componentes actitudinales, están íntimamente relacionados y sean congruentes entre sí, en la mayoría de las ocasiones que se manifiestan. En consecuencia, las expresiones externas que asuma un individuo ante un objeto en las componentes que integran las actitudes, son de carácter unitario; son respuestas que convergen porque comparten una base interna común.

La Valoración de las Actitudes

Castro de Bustamante (2002) distingue tres elementos que caracterizan a las actitudes como variables medibles:

- * **Signo:** pueden ser buenas, positivas o favorables si se dirigen a actos que favorecen o a valores; malas, negativas o desfavorables si asumen actos contrarios, de alejamiento o contra valores.
- * **Dirección:** se deriva del signo de la actitud, se evidencia con el acercamiento-aceptación o pueden ser con alejamiento-rechazo hacia el objeto de la actitud, en este caso hacia la matemática y su aprendizaje. Se indica en términos bipolares: favorable/desfavorable, positiva/negativa, aceptación/rechazo.
- * **Magnitud:** se refleja en el grado de acercamiento/aceptación o alejamiento/rechazo hacia el objeto de la actitud (la matemática). Se indica a través del nivel de polarización de la actitud. Ésta dependerá de los referentes criterios que se asuman para la valoración o medición de la actitud. Grado o nivel de aceptación o de rechazo.

Por otra parte, para esta autora, el análisis y estudio de las actitudes se debe abordar desde sus componentes y su evaluación alberga la medición de evidencias de las manifestaciones de estos componentes. En relación con los métodos de medición-

evaluación de las actitudes, señala que es conveniente convertirlas en variables cuantitativas y para hacer interpretaciones lo más ajustadas a la realidad.

Dada la naturaleza de las actitudes, lleva a la utilización de técnicas e instrumentos que permitan su evaluación/medición desde una perspectiva amplia. Por lo cual, es necesario combinar instrumentos que midan las evidencias a través de procedimientos cualitativos y cuantitativos, para equilibrar evidencias intuitivas e información sistemática, con el objeto de brindar al estudio cierto nivel de objetividad. Por tanto, uno de los instrumentos más empleados derivados de la Psicología Social son las Escalas de Actitudes.

Las escalas de actitudes son de amplia aplicación para estimar niveles actitudinales. Al respecto, Franco y España (2011) aseguran quedada su objetividad y facilidad de aplicación, la escala Likert es ampliamente recomendable en los cuestionarios a emplear en el caso de medición de actitudes, porque permite un mayor número de alternativas de respuesta y oferta de información precisa sobre la actitud que un individuo asume ante un determinado estímulo u objeto. Por esta razón, basada en las apreciaciones anteriores, se empleará un cuestionario con escala Likert.

Esta escala consiste en conformar ítems con proposiciones que se plantean y a las cuales se asignan cinco (5) alternativas de selección; las alternativas de respuesta se ubican en un continuo desde la aprobación plena o acuerdo total (5 puntos) hasta la desaprobación plena o desacuerdo total (1 punto). A estas alternativas se le asignan puntuaciones del 5 al 1 o del 2 al -2 en proposiciones en sentido positivo; que se invertirá en aquellas proposiciones de sentido negativo; luego, se suman las puntuaciones conferidas por los encuestados a cada ítem o reactivo del cuestionario o de la escala actitudinal. Por tanto, puntuaciones más altas se corresponden con actitudes más favorables y puntuaciones más bajas con actitudes más desfavorables. (Castro de Bustamante, 2002; Corral, 2013; Sulbarán, 2009)

Medios Didácticos

Colom, Salinas y Sureda (citados por Ramos Bravo, 1998) expresa “los medios didácticos son aquellos elementos materiales cuya función estriba en facilitar la comunicación que se establece entre educadores y educandos” (p. 3). Para Marqués (2005), los medios didácticos son “...cualquier material elaborado con la intención de facilitar los

procesos de enseñanza y aprendizaje” (Los medios didácticos y los recursos educativos, ¶ 2). Y los clasifica en los siguientes tipos:

- * **Materiales convencionales:** impresos (libros, fotocopias, etc.), tableros didácticos (pizarra, franelograma), juegos, etc.
- * **Materiales audiovisuales:** imágenes fijas proyectables (fotos, diapositivas, etc.), sonoros (discos, programas de radio, otros) y audiovisuales (películas, videos, etc.).
- * **Nuevas tecnologías:** programas informáticos (presentaciones multimedia, videojuegos, simulaciones, entre otros), servicios telemáticos (páginas Web, Weblogs, blogs, chats, foros, cursos on-line, otros), TV y videos interactivos. En ellas, pueden incluirse programas que permiten fusionar las capacidades de la informática con la de los medios audiovisuales, y estos equipos y programas permitirán acoger al mismo tiempo videos, diapositivas, transparencias, cine, televisión, radio; y todo ello en un nuevo medio de comunicación que unifica los soportes. Entre estos medios se tienen:

- **Multimedia:** de forma genérica se entienden como la utilización de múltiples medios para la presentación de la información.... nos referimos a los multimedia como software informático en el que no solo se trata de unir diferentes medios para presentar la información, sino además combinarlos creando un nuevo medio con características propias.
- **Hipermedia:** son materiales en soporte informático, que se caracterizan por permitir enlazar de forma interactiva (no lineal) las diversas informaciones, que contienen, también se caracteriza porque dicha información puede ser presentada a través de diferentes códigos simbólicos (textos, imágenes fijas y en movimiento o sonidos...).
- **Hipertexto:** puede considerarse como un subtipo de materiales hipermedia, puesto que el término parece implicar que los datos dentro del mismo son solo textuales. Sin embargo, la mayoría de los programas actuales, gracias a los últimos desarrollos y avances tecnológicos, incluyen la posibilidad de trabajar con gráficos e incorporar otros medios técnicos adicionales (desde la posibilidad de acoplar sonidos, imágenes de escáner, hasta imágenes en movimiento...). (Barroso y Romero, 2007, p.155)

A lo expuesto anteriormente, Laborí y Oleagordia (s.f.) argumentan que como el proceso de aprendizaje no siempre es lineal, dado que la mente humana asimila tanto de forma profunda mediante el estudio como de forma horizontal a través de la experiencia. La

enseñanza utilizando las tecnologías informáticas disponibles es adecuada para permitir añadir aplicaciones reales de las ideas expuestas.

Así, las estrategias de aprendizaje más efectivas son las que se basan en el principio de aprender haciendo. Se distinguen entre otras estrategias que pueden emplearse: **hipertexto y multimedia**. Además, puede combinarse un hipertexto con herramientas multimedia, dando lugar a la **hipermedia**; que es un medio didáctico óptimo para la transmisión de conocimientos en entornos de una educación continua, flexible, abierta e incluso a distancia. (Gráfico 3)

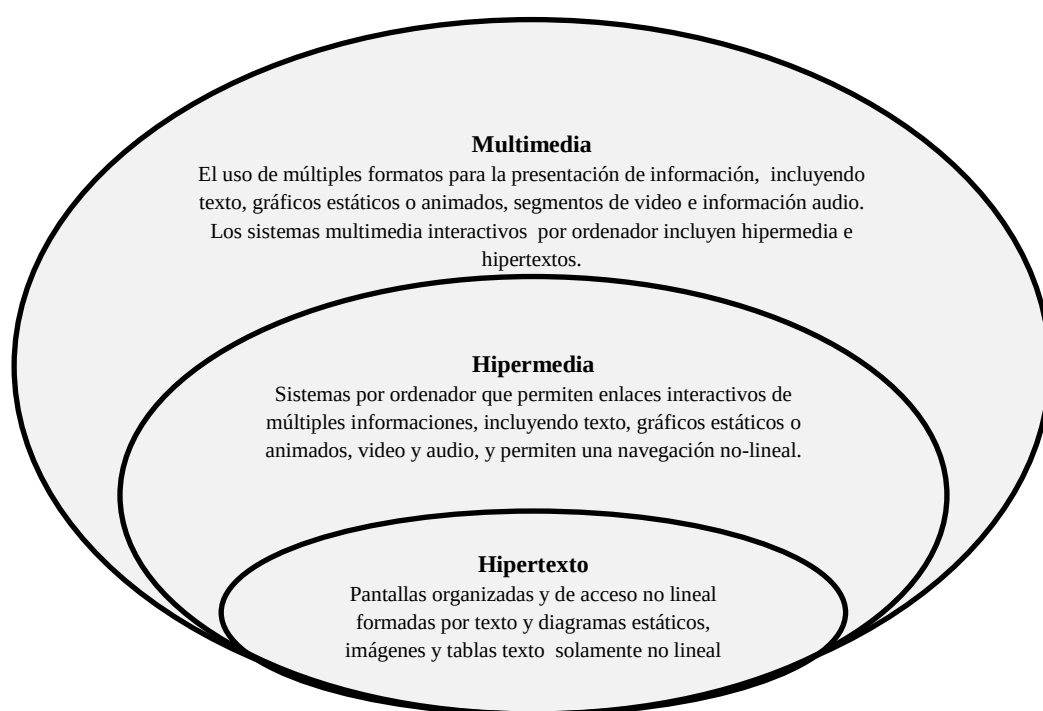


Gráfico 3. Relaciones entre multimedia, hipermedia e hipertexto.

Tomado de Cabero (2007), p. 156

Para Franco y España (ob. cit.), el **hipertexto** permite acceder al conocimiento a través de una serie de unidades básicas o nodos del mismo (textos, gráficos, simulaciones, imagen y/o sonido) ubicados a diferentes niveles y unidos entre sí por medio de relaciones asociativas y jerárquicas. Las uniones entre estos nodos las establece el docente en función de la experiencia (denominado Sistema Inteligente), permitiendo al estudiante *navegar* entre ellos a voluntad. Esta posibilidad, permite llegar a una representación del

conocimiento de manera motivante, mediante la combinación del conocimiento profundo y conocimiento horizontal (experiencia), lo que da lugar a un aprendizaje.

Por otra parte, Carrier (2001) aclara que “...un hipertexto puede tener definiciones de palabras técnicas, nombres propios que se pueden relacionar con reseñas biográficas, un concepto que puede dar acceso al capítulo que lo trata y así sucesivamente...” (p. 22). Advierte que debe haber lógica en el conjunto de esos vínculos y ser redactados de manera clara y precisa. Igualmente, Franco y España (2011), interpretando a Villafañe (s.f.), caracterizan estos conceptos como:

1. **Multimedia**, capacidad de presentar gráficos, videos, sonidos, textos y animaciones de manera integrada en un mismo entorno de trabajo, para mejorar notablemente la atención, la comprensión y el aprendizaje; son programas con entornos llamativos para mantener cautivos a los usuarios y lograr la interactividad, como consecuencia; dado que la información solicitada puede presentarse en forma audiovisual, auditiva o visual. Con fines educativos, “se comunican con el alumno mediante la formulación de preguntas” (Salinas, 2005, p. 20).
2. **Hipertexto**, se relaciona directamente con la presencia de nodos o hipervínculos, descritos como enlaces de hipertexto contruidos a partir de una palabra, frase o imagen, para dirigirse a otra unidad de información a parte, dentro del mismo documento, página, sitio Web o enlace de correo electrónico.
3. **Hipermedia**, es similar al hipertexto pero se diferencia de éste porque los enlaces no serán solamente unas palabras, sino también pueden ser imágenes, sonidos o videos. Para ello, se utiliza el modo de escritura HTML, la máxima expresión de los sistemas de hipermedia, la www; es básicamente un medio de comunicación de textos, gráficos y otros objetos multimedia a través de Internet.

Cabe mencionar las **funciones** que pueden realizar los medios didácticos, en general y los informáticos; según Marqués (2011), los medios pueden:

- * Proporcionar información, explícitamente: libros, videos, programas, etc.
- * Guiar los aprendizajes (instruir), relacionar conocimientos y su aplicación
- * Ejercitar habilidades (entrenar)
- * Motivar, despertar y mantener el interés

- * Evaluar conocimientos y habilidades, los materiales multimedia deben tutorar las actuaciones de los usuarios
- * Proporcionar simulaciones
- * Proporcionar entornos para la creación y la expresión
- * Servir de mediadores entre la realidad y los estudiantes, mediante sistemas simbólicos que permitan desarrollar habilidades cognitivas en sus usuarios

Actitudes, Rendimiento Académico y TICs

En relación de las actitudes hacia la matemática y el uso de nuevas tecnologías, Gómez-Chacón (2010) señala que se han realizado diversos estudios en ámbitos universitarios (Galbraith y Haines, 2000; Cretchley y Galbraith, 2002; Camacho y Depool, 2002; Gómez-Chacón y Haines, 2008) y en el ámbito de la escuela secundaria (Forgasz, 2003; Goos et al., 2003; Pierce y Stancey, 2004; Pierce, Stacey y Brakatsas, 2007). Cretchley y Galbraith (citados por Gómez-Chacón, 2010) encontraron que “...las actitudes de los estudiantes en el aprendizaje matemático en contextos tecnológicos correlacionan más fuertemente con las actitudes hacia los ordenadores que con las actitudes hacia las matemáticas” (p. 228).

En contraposición, el estudio realizado por Ortiz (2014) arrojó que “el rechazo hacia la matemática puede disminuir con el uso e implementación de las TIC en el aula, ya que es una manera de cambiar la clase, haciendo de ésta algo dinámico” (§ 1). Añade Ortiz que la incorporación de la tecnología, en la mediación pedagógica, posibilita acceder a nuevos escenarios y posibilidades educativas. El empleo de herramientas o medios tecnológicos propicia crear nuevas experiencias y situaciones didácticas que permitan a los estudiantes la construcción de conocimientos, con acciones comunicativas que evidencien los intercambio de ideas y el fortalecimiento de su capacidad crítica y argumentativa.

Asimismo, en un estudio realizado por Fernández y Aguirre (2013) con estudiantes de educación se consiguió mejorar significativamente la actitud hacia la matemática al incorporar el uso de las TICs en el aprendizaje de contenidos matemáticos. En esta experiencia se emplearon materiales educativos que se encuentran en Internet y la selección de sitios web adecuados, con material atractivo que ayudara a desarrollar la comprensión

matemática del tema elegido; descartando materiales inadecuados, con exceso de imágenes distractoras y que ofrecieran material similar al encontrado en los textos tradicionales. Los estudiantes debían ubicar materiales con planteamientos inusuales, que favorecieran el aprendizaje significativo por descubrimiento, autoevaluables.

Lo anterior refuerza lo argumentado por Cabero (2007), quien distingue las siguientes posibilidades que ofrecen, a la formación, las Nuevas Tecnologías (NNTT):

- * Amplían la oferta informativa
- * Ofrecen la posibilidad de crear entornos más flexibles para el aprendizaje
- * Elimina las barreras espacio-tiempo entre profesor-estudiantes
- * Incrementa las modalidades comunicativas
- * Potencian los escenarios y entornos interactivos
- * Favorece el aprendizaje independiente, el colaborativo, el grupal y el autoaprendizaje
- * Rompe los escenarios formativos clásicos, limitados a las instituciones escolares
- * Ofrece nuevas posibilidades para orientar y tutorar a los estudiantes
- * Facilita la formación permanente

Sin embargo, aclara que tener mayor acceso a información no significa necesariamente que el aprendiz está más informado; ni que esta información traerá necesariamente una mayor adquisición de conocimientos y aprendizaje significativo. Por su parte, Gómez-Chacón (2010) afirma que en el estudio sobre el aprendizaje de la matemática con computadora, además de la evaluación cuantitativa mediante cuestionarios de los tres componentes actitudinales (cognitivo, afectivo y conductual), cabe considerar las siguientes dimensiones o componentes actitudinales a valorar cualitativamente:

- * *Componente afectivo*: sentimientos positivos o negativos hacia el uso de la computadora y la resolución de problemas matemáticos, estados de ansiedad y bloqueo, y rutas afectivas: *ruta afectiva 1* (habilita para la resolución de problemas): curiosidad-confusión-perplejidad-estímulo-ánimo-júbilo-alegría-satisfacción-estructura global de autoconcepto y esquemas específicos de representación; *ruta afectiva 2* (limita y detiene el proceso de resolución de problemas): curiosidad-confusión—perplejidad-frustración-ansiedad-miedo y desesperación--estructura global de autoconcepto, odio y rechazo de la matemática/tecnología.

- * *Componente cognitivo*: expresiones de pensamientos, creencias y concepciones de la matemática y la computadora.
- * *Competencia cognitiva instrumental*: percepción de la propia capacidad técnica sobre conocimientos conceptuales, procedimentales y habilidades intelectuales en matemática y uso de la computadora.
- * *Valor para el usuario*: utilidad, relevancia y valor percibido de la computadora en la propia vida personal y académica.
- * *Comportamiento o manera de usar la computadora*: uso de software concreto (como GeoGebra) y estilo cognitivo del estudiante.
- * *Dificultad*: percibida por el aprendiz matemático con el manejo de la computadora (fácil o difícil).
- * *Expectativa de éxito*: satisfacción y efectividad en el uso de la computadora según el desenvolvimiento técnico.
- * *Compromiso en matemática (Com-mat)*: referida al comportamiento del estudiante y a los gestos que manifiestan una implicación en el aprendizaje de la matemática. Hay una interacción alta entre computadora y matemática cuando el aprendiz piensa que la computadora mejora su aprendizaje matemático, porque les ayuda en los procesos de demostración y en el establecimiento de conexiones entre pensamiento algebraico y geométrico.

Al respecto, Cabero y Llorente (2009) destacan que la incorporación de las TICs en el contexto universitario, aunque paulatina, es indispensable. Señalan que en diversos estudios (como el de Aspden y Helm, 2004) en torno a los procesos formativos del B-Learning, muestran que existe una alta satisfacción por parte de los estudiantes referidos a la flexibilización espacio-temporal, mejora de las tutorías y ayudas al aprendiz, mayor acceso a los materiales del curso, variedad de recursos y respuestas didácticas más adecuadas a los diversos estilos de aprendizaje.

Estos autores encontraron que el rendimiento académico de estudiantes, entre 19 y 21 años (80% de sexo femenino), mejoró luego de ser aplicadas herramientas de B-Learning en diferentes especialidades universitarias, como son: Educación Primaria, Educación Infantil, Educación Musical, Educación Especial y Educación Física, en la Universidad de Sevilla. Entendiéndose por rendimiento académico:

La capacidad de recuerdo, comprensión y aplicación, tanto visual como conceptual de los diferentes contenidos presentados en los distintos temas de la acción formativa a través de la red, apoyándonos en las clasificaciones que de ellos realizan Bloom (1979) y D'Hainaut (1985), y que giran en torno a las tres primeras categorías: conocimiento, comprensión y aplicación. (p. 179)

Definición de Términos

Actitud: Estado interno con carácter evaluativo, surgen como producto de la interacción sujeto-medio, la actitud se aprende y tiende a ser permanente; el individuo asigna valoraciones positivas o negativas, favorables o desfavorables a un objeto (sea una asignatura, tema, área de conocimiento, personas, o situaciones) que se evidencia a través de respuestas manifiestas y observables, de acercamiento o alejamiento, aprobación o desaprobación, aceptación o rechazo, acercamiento o evitación, etc.; integrados en cuatro componentes pedagógicos: cognoscitivo, afectivo, conativo y comportamental.

Actitud hacia la matemática: Actitud que manifiesta el estudiante hacia la matemática y su aprendizaje; es la predisposición evaluativa aprendida basada en creencias, e ideas sobre la matemática, que se manifiesta de forma favorable o desfavorable hacia su aprendizaje, pero que puede ser modificada según estímulos externos, tales como: estrategias de enseñanza no tradicionales. Y que se expresan mediante gustos, opiniones, preferencias, emociones, sentimientos y/o acciones.

Componentes Actitudinales: en el ámbito educativo, son elementos pedagógicos que evidencian una actitud y se integran, se distinguen cuatro componentes integrados de forma unitaria: cognoscitivo (lo que se piensa: creencias, opiniones e ideas); afectivo (lo que se siente: sentimientos y emociones); conativo (las reacciones: tendencias, preferencias e intenciones) y comportamental (lo que se hace: conductas observables y acciones).

Medios Didácticos: Elementos materiales elaborados que tienen como función facilitar la comunicación entre docentes y estudiantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Sistema de Variables

Orozco, Labrador y Palencia (2002, p. 36) definen variable como "...una propiedad, cualidad o característica susceptible de asumir diferentes valores, cualitativos o cuantitativos". Además, el sistema de variables se refiere a la organización de las variables

y requieren ser definidas las variables, conceptual y operacionalmente. Las variables a considerar son las siguientes:

Variable dependiente: Actitud hacia la matemática

Definición Conceptual: Es la disposición interna, evaluativa y aprendida de un individuo, que sustenta reacciones o respuesta favorables o desfavorables hacia el objeto matemática.

Definición operacional: Predisposición evaluativa (positiva o negativa, favorable o desfavorable) que consta de cuatro componentes pedagógicos: cognoscitivo, afectivo, el componente conativo (de intención) y comportamental hacia asignaturas relacionadas con la matemática.

Variable independiente: Medio didáctico (variable a manipular)

Definición conceptual: Material elaborado utilizado por el docente para facilitar la comunicación con los estudiantes y facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Definición operacional: Material elaborado con la intención de facilitar el proceso de enseñanza y de aprendizaje, ya sea con materiales tradicionales (textos, guías, tableros didácticos, etc.) o de nuevas tecnologías (multimedia, hipertextos, hipermedia).

Cuadro 1

Operacionalización de Variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMES
Variable dependiente: Actitud hacia la matemática	Componente Cognitivo	* Creencias	5-7-8
		* Opiniones	1-3-6
		* Ideas sobre la matemática	2-4
	Componente Afectivo	* Emociones	9-21-22-24
		* Sentimientos	10-12-16-23
Variable independiente: Medio didáctico	Componente Conativo	* Preferencias	13-14-15
		* Tendencias	11-17-18
		* Intenciones	19-20
	Componente Comportamental o Conductual	* Conductas observables	28-29-31-32
		* Acciones	25-26-27-30
Variable independiente: Medio didáctico	Materiales convencionales	* Impresos * Tableros didácticos	Clases tradicionales
	Nuevas tecnologías	* Presentaciones Multimedia	Tratamiento

Nota. Elaborado por Corral y Pinto (2015)

Sistema de Hipótesis

Según su definición, las hipótesis son enunciados especiales caracterizados, por ser ideas supuestas no verificadas pero probables. Sierra (2004) expresa "...desde el punto de vista del problema a investigar, las hipótesis se pueden definir como soluciones probables..." (p. 35). Así mismo, para Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (1991), las hipótesis relevan a los objetivos y surgen de ellos.

Además, "las hipótesis nulas son, en un sentido, el reverso de las hipótesis de investigación. También, constituyen proposiciones acerca de la relación entre variables solamente que sirven para refutar o negar lo que afirma la hipótesis de investigación" (Hernández Sampieri y otros, ob. cit., p.58). De acuerdo a lo expuesto anteriormente se plantean las siguientes hipótesis:

Hipótesis:

H₀: No existe diferencia significativa respecto a la actitud hacia la matemática de los estudiantes cursantes de lógica matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación antes de usar el material multimedia y después del uso del multimedia.

H₁: Existe una diferencia significativa en la actitud hacia la matemática de los estudiantes cursantes de lógica matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación antes de usar el material multimedia y después del uso del multimedia.

H₀: El coeficiente de correlación obtenido procede de una población cuya correlación es cero ($\rho = 0$). Por tanto, las variables están relacionadas o asociadas.

H₁: El coeficiente de correlación obtenido procede de una población cuya correlación es distinta de cero ($\rho \neq 0$); por lo cual, las variables no están relacionadas o asociadas.

Hipótesis Estadísticas:

H₀: $\overline{X}_2 - \overline{X}_1 = 0$ (No hay diferencia entre los promedios de los puntajes obtenidos)

H₁: $\overline{X}_2 - \overline{X}_1 \neq 0$ (Sí hay diferencia entre los promedios de los puntajes obtenidos)

$\overline{X}_2$ = Media de los puntajes obtenidos de la Post prueba.

$\overline{X}_1$ = Media de los puntajes obtenidos del Pre prueba.

$H_0: \rho_{2.1} = 0$ (No hay relación directa y positiva de los puntajes obtenidos entre la Post y la Pre prueba)

$H_1: \rho_{2.1} \neq 0$ (Si hay relación directa y positiva de los puntajes obtenidos entre la Post y la Pre prueba)

$\rho_{2.1}$ = Coeficiente de correlación de los puntajes entre la Post y la Pre prueba.

Criterio estadístico:

* $T > t_{\alpha, n-2} : \Leftrightarrow$ Se rechaza la Hipótesis nula. El coeficiente de correlación obtenido entre los puntajes tiene un valor $\rho_{2.1} \neq 0$. Por ende, ambas variables están relacionadas o asociadas

* $T < t_{\alpha, n-2} : \Leftrightarrow$ Se acepta la Hipótesis nula. La correlación obtenida no tiene un valor $\rho_{2.1} = 0$. En consecuencia, ambas variables no están relacionadas o asociadas

La fórmula para el t calculado ($t_{\alpha, n-2}$) es la siguiente:

$$t_{\alpha, n-2} = \frac{r_{xy} - 0}{\sqrt{\frac{1-r_{xy}^2}{n-2}}}$$

Con un grado de significación de $\alpha = 0,05$ y $n-2$ grados de libertad.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tipo y Diseño de Investigación

En cuanto al tipo de investigación, este estudio es de tipo explicativa experimental, ya que se cuenta con dos variables en la cual se determinará el posterior efecto de la manipulación de la variable independiente. De acuerdo al enfoque, es una investigación cuantitativa porque presenta un método definido y se medirán los resultados de la relación causa-efecto con preferencia numérica. (Sierra, 2004)

En este sentido, Corral, Fuentes, Brito y Maldonado (2012) expresan que “...el investigador diseña el experimento para introducir determinadas variables manipuladas por él, controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas” (p. 28). Para ello, se definen hipótesis y variables, se diseña el plan experimental, se realiza el experimento (experiencia o tratamiento) y se hace el análisis e interpretación de los datos.

Respecto al diseño de investigación, la investigación es pre-experimental. Corral y otros (ob. cit.) indican que los pre-experimentos son diseños simples que tienen un grado de control de variable mínimo y existen dos tipos de diseños pre-experimentales: de un grupo con una sola medición y el diseño de un grupo con pre-prueba y post-prueba. La presente investigación usará el diseño de pre-prueba y post-prueba con un solo grupo.

El Diseño de pre-prueba y post-prueba con un solo grupo, se puede representar como: $G \ O_1 \ X \ O_2$. Al grupo seleccionado se le aplica una prueba previa o pre-prueba (O_1) al tratamiento experimental; luego, se le administra el tratamiento (X) y, finalmente, se le aplica una prueba posterior al tratamiento o post-prueba (O_2). (Sierra, 2004)

Población y Muestra

Orozco, Labrador y Palencia (2002) definen a la población como un conjunto de elementos con características comunes. Así mismo, la muestra es un subconjunto de la

población y está conformada por los sujetos involucrados en el estudio, es decir, es la unidad contextual que proporciona o aporta información.

En este estudio, la muestra considerada es de tipo no probabilística e intencional. Se seleccionó un curso de lógica matemática del turno nocturno. (Cuadro 2)

Cuadro 2

Distribución por edades, según el sexo, de los estudiantes que conforman la muestra

SUJETOS	Grupo etario (edades en años)						Total
	17-19	20-22	23-25	26-29	33-35	36-38	
Masculino	2	3	2	2	1	0	10
Femenino	3	1	1	0	1	1	7
Total	5	4	3	2	2	1	17

Nota. Datos obtenidos con el cuestionario INVAMA (2015)

Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos

Flames (citado por Sierra, 2004) define las técnicas de recolección de datos como “una directriz metodológica que orientan científicamente la recopilación de información, datos u opiniones” (p. 71). Sierra (citando a Best) expresa que los instrumentos de recolección de datos son “aquellos objetos materiales que nos permiten adquirir y analizar datos mediante los cuales pueden ser comprobadas las hipótesis de la investigación. El instrumento de recolección de datos de este estudio es la lista de cotejo” (p. 72).

La técnica de recolección de datos a utilizar será la encuesta escrita y como instrumento se construyó un cuestionario autoadministrado de respuesta cerrada con una escala Likert (5 alternativas de selección). La encuesta permite recolectar información directa de los datos de campo a un grupo de personas (Corral, 2014).

El instrumento consta de dos partes: la primera, solicita algunos datos personales que permiten caracterizar la muestra y la segunda, presenta el cuestionario Instrumento para valorar actitudes hacia la matemática, el cual se denominará Cuestionario INVAMA, por sus siglas. INVAMA consta de 32 preguntas, 8 por cada uno de los componentes actitudinales a estudiar. La escala Likert empleada como opciones o alternativas de

respuestas y sus puntajes en proposiciones afirmativas, son: DS: Definitivamente Sí (5 puntos), PS: Posiblemente sí (4 puntos), I: Indeciso (3 puntos), PN: Posiblemente No (2 puntos) y DN: Definitivamente No (1 punto). (Anexo A)

Validez y Confiabilidad

Sierra (2004) define a la validez de contenido como “...el grado del dominio de lo que se mide. Se refiere a la naturaleza del tema o contenido sobre el que versa el instrumento. Un instrumento refleja validez cuando por medio de éste se obtiene todo lo que se desea medir” (p. 81).

Este tipo de validez de contenido no se expresa (por lo general) en términos cuantitativos y es usado regularmente como método único para investigaciones como trabajos de grado, trabajos de ascenso y tesis. La validez del instrumento de esta investigación se determinó mediante el juicio de tres expertos usando el método de agregados individuales, para ello se le proporcionó a cada uno de ellos: los objetivos, la tabla de operacionalización de variables (Cuadro 1), un instrumento de validación (Anexo B) y el instrumento a validar (Anexo A). (Corral, 2009, 2014)

Respecto a la confiabilidad, Sierra (ob. cit.) indica que “...es la capacidad que tiene el instrumento de registrar los mismos resultados en repetidas ocasiones con una misma muestra y bajo las mismas condiciones” (p. 82). Además, señala que se debe aplicar una prueba piloto a un grupo que posea características similares a la muestra a estudiar. En este sentido, Corral (2014) expresa:

En caso de que la población sea muy pequeña, puede utilizarse un grupo con características similares al grupo objeto de estudio. En general, la muestra piloto debe estar integrada por aproximadamente un grupo de 10 a 20 personas si la población es pequeña y no menor de 40 individuos (aproximadamente: $40 \leq N \leq 100$), si la población cuenta con menos de 40 personas ($N < 40$) puede usarse una muestra piloto entre 5 a 10 sujetos.

De hecho, cuando la población cuenta con 100 (aproximadamente) o más individuos la muestra piloto puede ser algo mayor. En todo caso, se recomienda que en poblaciones pequeñas y no muy grandes, se utilice un aproximado entre 10 a 20% del tamaño del universo. (pp. 71-72)

Para estimar la confiabilidad del instrumento se usó el Coeficiente Alfa de Cronbach, por tratarse de un instrumento con alternativas policotómicas; según Corral (2014), entre los instrumentos que pueden evaluarse la confiabilidad con este método se encuentran los cuestionarios con respuestas cerradas que emplean escalas Likert.

Este coeficiente puede tomar valores entre 0 y 1; a este respecto, Corral (2009) señala que 0 significa una confiabilidad nula y 1 representa una confiabilidad total, de tal modo que si se alcanza una confiabilidad alta; esto significará que el instrumento podrá ser aplicado nuevamente a sujetos ya encuestados y producir iguales resultados. La escala de interpretación del coeficiente de confiabilidad que se empleó en el presente estudio es la mostrada en el Cuadro 3.

Cuadro 3

Interpretación de la magnitud del Coeficiente de Confiabilidad de un instrumento

Rangos	Magnitud
0,81 a 1,00	Muy alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy baja

Nota. Tomado de Ruiz Bolívar (2002) y Palella y Martins (2004)

Siendo su ecuación la siguiente:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} * \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_{Total}^2} \right]$$

La confiabilidad arrojó un $\alpha = 0,856$; considerado por los autores citados como muy alta. Por tanto, aplicable a la muestra en estudio. (Anexo C)

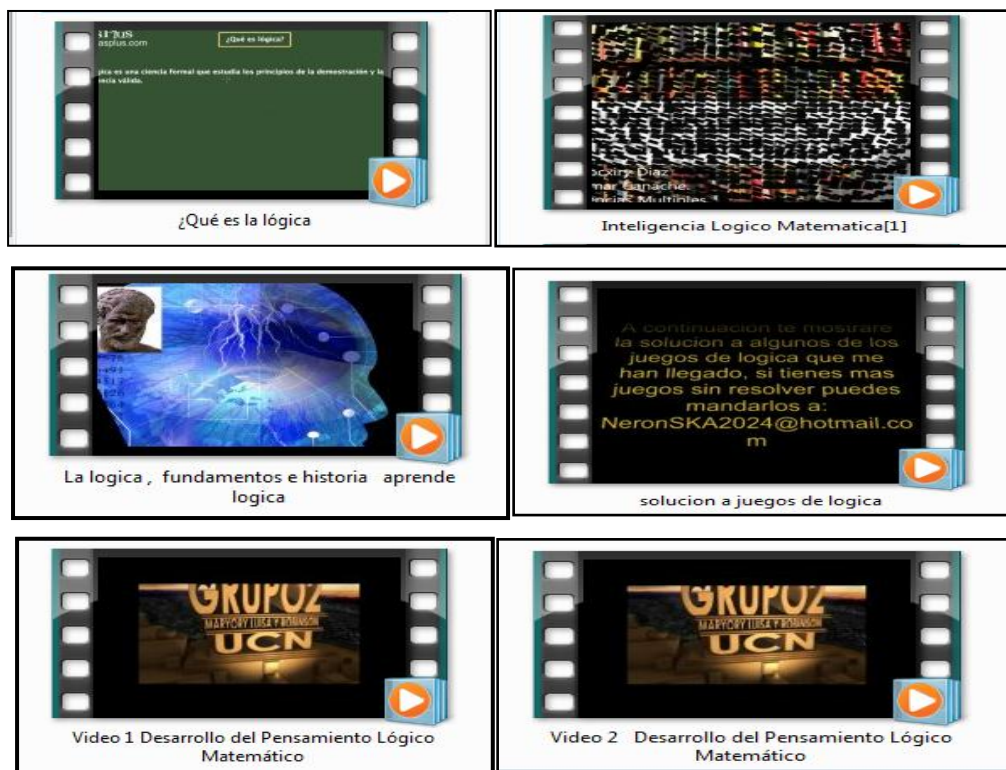
Diseño del Tratamiento Didáctico con la Multimedia

Una vez presentado el contenido de la asignatura por el docente, y dado el plan de evaluación de la misma; se procedió a la aplicación del cuestionario de actitudes hacia la

matemática INVAMA. Los sujetos fueron codificados según el orden de la lista de control de estudios (ver Anexo D).

Culminada la aplicación del cuestionario de actitudes hacia la matemática INVAMA, se comenzó con la aplicación del tratamiento multimedia proyectando un video relacionado con la asignatura de lógica matemática, relacionado con cada unidad de contenido correspondiente de la forma siguiente:

UNIDAD I
LA LÓGICA
OBJETO DE LA LÓGICA
EL LENGUAJE-FUNCIONES DE USO
RAZONAMIENTO
ELEMENTOS DE UN RAZONAMIENTO
TIPOS DE RAZONAMIENTO



UNIDAD II
LAS PROPOSICIONES LÓGICAS
VARIABLES PROPOSICIONALES
CLASE DE PROPOSICIONES
CONECTIVOS U OPERADORES LÓGICOS
ANÁLISIS DE LOS CONECTIVOS U OPERADORES LÓGICOS
POLINOMIOS PROPOSICIONALES
SIGNOS DE AGRUPACIÓN
AGRUPACIÓN DE PROPOSICIONES PARA LA OBTENCIÓN DE UN POLINOMIO PROPOSICIONAL
SIMBOLIZACIÓN DE POLINOMIOS
TABLAS DE VERDAD O CERTIDUMBRE
CONSTRUCCION GENERAL DE LA MATRIZ O TABLA DE CERTIDUMBRE
TABLAS DE CERTIDUMBRE FUNDAMENTALES
TABLAS DE CERTIDUMBRE COMPLETAS O DERIVADAS
TIPOS DE POLINOMIOS
TABLAS DE CERTIDUMBRE PARCIALES
EQUIVALENCIA LÓGICA
IMPLICACIÓN LÓGICA
CÁLCULO DE INFERENCIAS
PRINCIPIOS LÓGICOS BÁSICOS
LEYES DE INFERENCIA
LEYES Y PRINCIPIOS LÓGICOS DEL CÁLCULO DE INFERENCIA
DEMOSTRACIONES DE TEOREMAS LÓGICOS A PARTIR DE PREMISAS CONOCIDAS

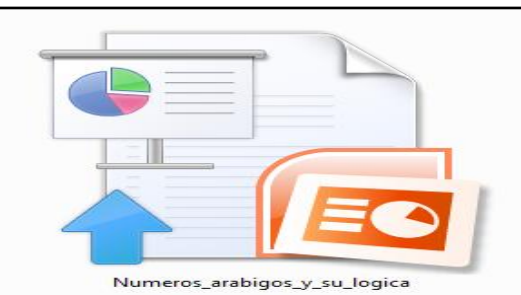
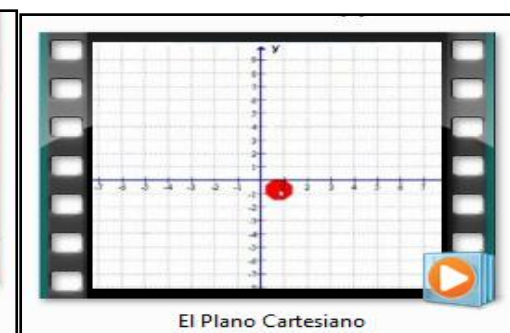
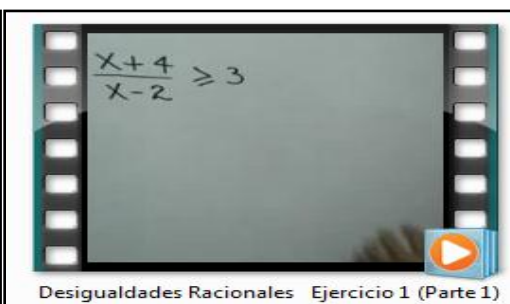




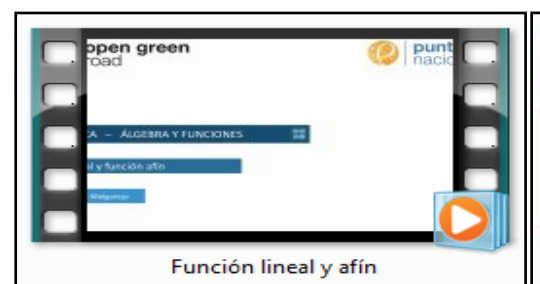
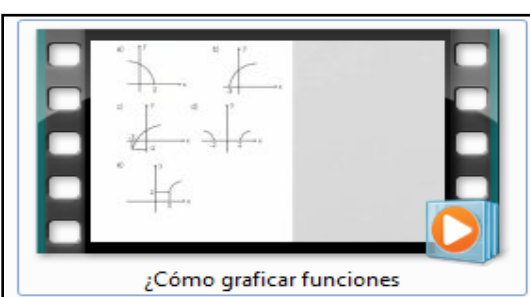
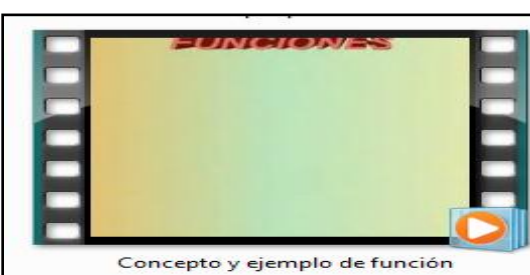
UNIDAD III
CONJUNTO-NOTACIÓN
ELEMENTOS DE UN CONJUNTO
TIPOS DE CONJUNTOS
SUBCONJUNTOS
CONJUNTOS IGUALES Y DISYUNTOS
FORMAS DE DETERMINAR UN CONJUNTO
OPERACIONES CON CONJUNTOS

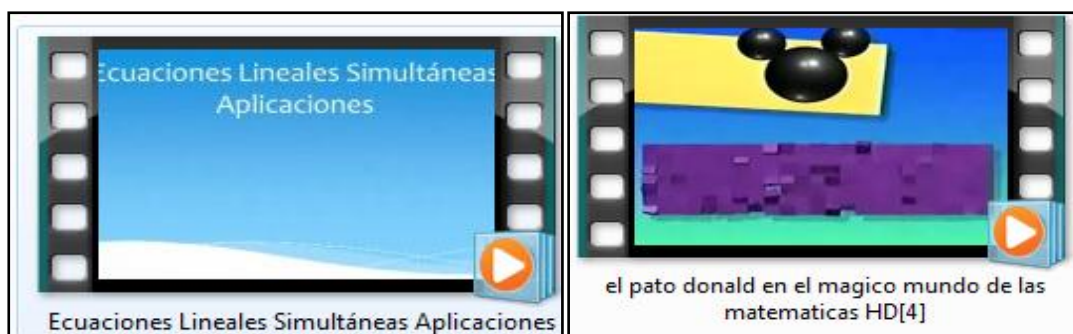


UNIDAD IV
DESIGUALDADES-PROPIEDADES
INTERVALOS DE LA RECTA REAL
INECUACIONES
PAR ORDENADO
PRODUCTO Y PLANO CARTESIANO



UNIDAD V
RELACIÓN Y FUNCIÓN
DOMINIO DE UNA FUNCIÓN. RANGO DE UNA FUNCIÓN
CLASIFICACIÓN DE LAS FUNCIONES
FUNCIÓN COMPUESTA E INVERSA
FUNCIÓN LINEAL. PENDIENTE DE LA RECTA
FORMAS DE LA ECUACIÓN DE LA RECTA
RELACIONES ANALÍTICAS ENTRE RECTAS





Los videos se proyectaron con el recurso de un proyector (video beam) durante todo el semestre, después de las clases presenciales; los cuales tenían una duración entre cinco a diez minutos (5-10 min) aproximadamente. Los videos proyectados estaban adaptados al contenido de la asignatura lógica matemática, pero también se proyectaron otros relacionados con información recreativa sobre la matemática, como por ejemplo: *El Pato Donald en el País de las matemáticas*, que tuvo una duración de 30 minutos. Cuando finalizaba la actividad multimedia se realizaron dinámicas de lluvias de ideas acerca de lo visto, así como también la elaboración de resúmenes escritos por parte de los estudiantes.

Cabe destacar que los estudiantes del curso de lógica matemática, se sintieron muy complacidos e identificados con el uso de la multimedia y su relación con los contenidos de lógica matemática. Asimismo, los videos fueron seleccionado de diferentes páginas Web tales como: Tareasplus.com, Universidad Peruana de los Andes, Alfamatfis.com, Programa Huascan, UCN, La Eduteca, Soko.com.ar, Puntaje Nacional.cl.Open Green Road, Videodematematicas.com, Masaprendo.jimbo.com, Institución Educativa Técnica Huancayo, entre otros.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

El presente estudio procesó y analizó los datos de las variables según su escala de medición. A través de dos estadísticas, una descriptiva para expresar los resultados por medio de cuadros y gráficos y otra de tipo inferencial paramétrica, con el objeto de contrastar las hipótesis aplicando una diferencia de medias con una distribución “t” Student para muestras relacionadas y el coeficiente de correlación de Pearson.

Para realizar la interpretación descriptiva de los resultados obtenidos por el instrumento, se hizo uso de las escalas de clasificación presentadas en el Cuadro 4, en la cual se asignaron rangos que permiten estimar el nivel de actitudinal así como el nivel de desarrollo de cada uno de sus componentes. Las mismas se construyeron empleando el criterio de Sagaró y Macías (2005) para la construcción de escalas de clasificación.

Cuadro 4

Escalas de interpretación nivel de desarrollo de los componentes actitudinales y nivel actitudinal hacia la matemática

Nº	Nivel de desarrollo del componente	Puntaje del componente	Nivel Actitudinal	Puntaje total del cuestionario
4	Alto	33 a 40	Muy favorable	129 a 160
3	Mediano	25 a 32	Medianamente favorable	97 a 128
2	Suficiente	17 a 24	Poco favorable	65 a 96
1	Deficiente	16 o menos	Desfavorable	64 o menos

Nota. Adaptado y modificado de Franco y España (2011) y Fernández (2013)

Con la finalidad de determinar el efecto de la experiencia didáctica basada en medios de multimedia y el cambio de actitud hacia la matemática, se contrastaron las hipótesis estadísticas respectivas, usando el estadígrafo t-Student para la diferencia de media. Para esclarecer la medida de la asociación entre la variable independiente y la dependiente, se determinó el coeficiente de correlación de Pearson.

Esta medida permitió verificar la existencia o no de la relación entre los resultados de los puntajes obtenidos entre la post prueba y la pre prueba después de la experiencia didáctica basada en multimedia.

Análisis Descriptivo

Para dar respuesta a los objetivos planteados en la investigación en función de la estadística descriptiva se obtuvo:

- a) Las puntuaciones promedios ($\bar{x}$) y desviación estándar (s) de la Pre-prueba de los estudiantes de lógica matemática dio como resultado $\bar{x} \pm s = 100,35 \pm 25$ pts.; lo que indica que el grupo de sujetos reflejan una actitud entre poco a medianamente favorable hacia la matemática antes de ser expuesto al tratamiento didáctico usando como recurso la multimedia. Con puntaje máximo de 151 puntos y puntaje mínimo de 70 puntos. (Cuadro 4)
- b) Mientras que las puntuaciones promedios y desviación estándar de la Post-prueba del grupo de estudiantes de la muestra dio como resultado $\bar{x} \pm s = 130,59 \pm 19,41$ pts.; lo que indica que los sujetos reflejan una actitud entre medianamente favorable a muy favorable hacia la matemática después de ser expuesto al tratamiento didáctico usando como recurso la multimedia. Con puntajes máximo de 154 pts. y mínimo de 100 pts. (Cuadro 4)

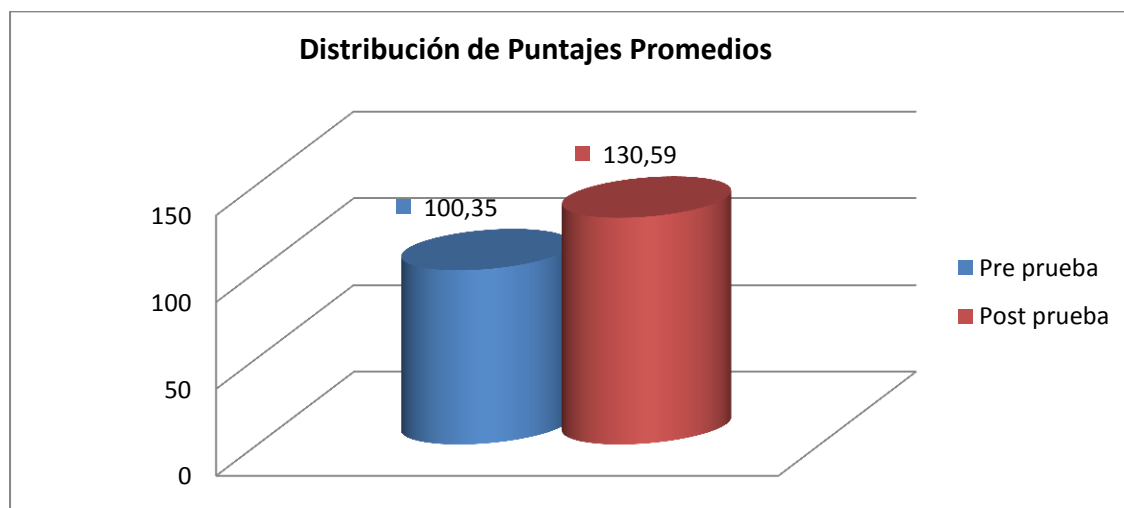


Gráfico 4. Distribución de los puntajes promedios de la muestra en la pre y la post prueba

Cuadro 5

Distribución de los puntajes obtenidos en la Pre-prueba y la Post-prueba por componente actitudinal

Sujetos	Pre prueba				Post prueba			
	Componente Cognitivo	Componente Afectivo	Componente Conativo	Componente Conductual	Componente Cognitivo	Componente Afectivo	Componente Conativo	Componente Conductual
1	35	33	32	31	40	39	37	36
2	26	36	38	33	34	39	39	38
3	24	25	32	31	40	36	28	33
4	28	31	29	21	34	22	21	26
5	29	20	17	18	39	24	18	36
6	22	15	16	14	27	24	17	32
7	37	37	38	39	38	38	38	40
8	23	16	18	18	23	31	26	23
9	16	26	27	19	39	40	39	40
10	21	19	15	17	33	22	26	26
11	34	23	16	20	40	29	29	35
12	39	31	27	32	37	32	36	33
13	32	23	25	23	40	36	28	33
14	17	28	25	27	34	29	31	31
15	30	28	29	23	38	30	32	36
16	19	19	15	17	38	39	36	37
17	23	23	22	14	36	28	25	31
Media	26,76	25,47	24,76	23,35	35,88	31,65	29,76	33,29
Desv. Estand.	7,00	6,64	7,74	7,47	4,78	6,34	7,12	4,84

Nota. Datos obtenidos de la aplicación del Cuestionario INVAMA (2015)

- c) El promedio de los puntajes de los componentes cognitivo y afectivo de la pre-prueba se encuentran ubicados en el intervalo de [25, 32] puntos con desviaciones estándar de 7,00 y 6,64 puntos, respectivamente. En los conativo y conductual las medias se encuentran en el intervalo [17, 24] puntos con desviaciones, respectivamente de 7,74 y 7,47 pto. Indicando que los sujetos muestran un nivel de desarrollo actitudinal entre suficiente y mediano en cada uno de sus componentes, antes de ser expuesto al tratamiento didáctico usando como recurso la multimedia. (Cuadro 4)

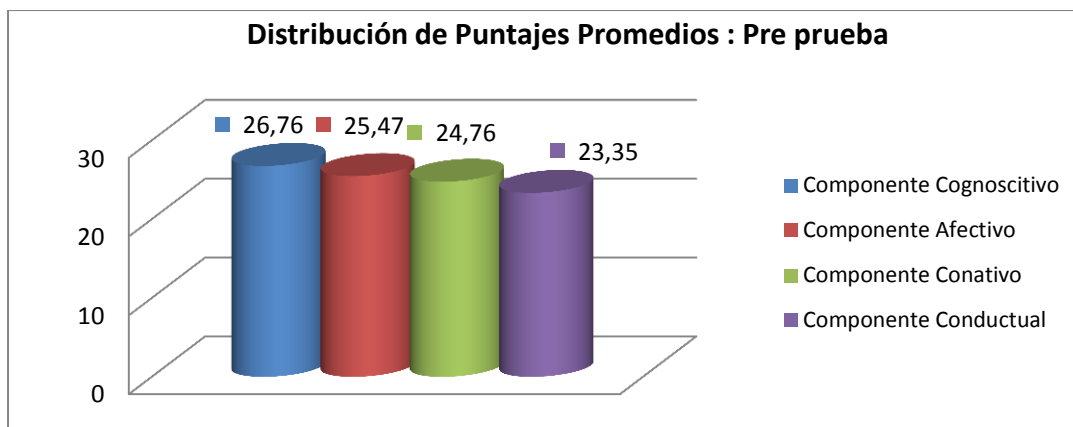


Gráfico 5. Distribución de los puntajes promedios por componente actitudinal en la Pre-prueba

d) El promedio de los puntajes de los componentes cognitivo y comportamental actitudinales de la Post-prueba se encuentran ubicados en el intervalo de [33, 40] puntos; mientras que el afectivo y el conativo en el intervalo [25, 32]; con desviaciones estándar, respectivamente, de: 4,78; 4,84; 6,34 y 7,12 pts. Lo cual indica que los sujetos muestran un nivel de desarrollo actitudinal entre mediano a alto en todos los componentes actitudinales hacia la matemática después de ser expuestos al tratamiento didáctico usando como recurso la multimedia. (Cuadro 4)

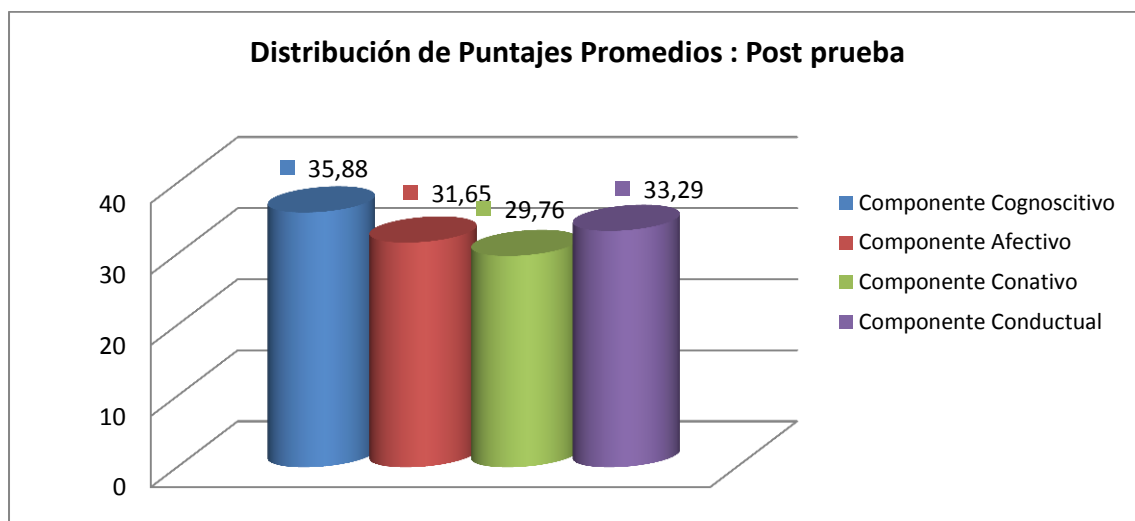
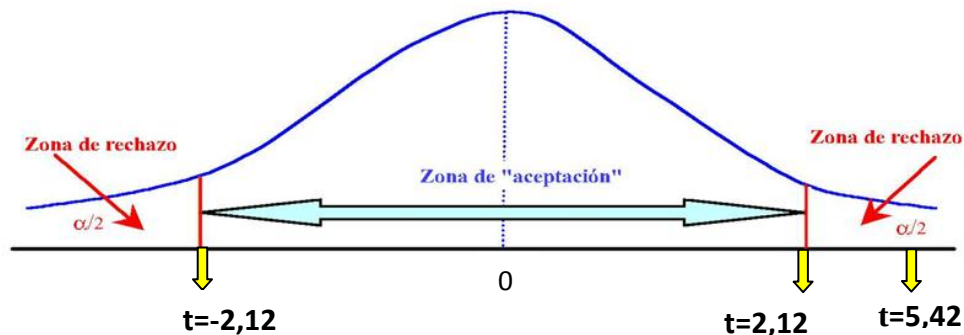


Gráfico 6. Distribución de puntajes promedios de la Post-prueba por componente actitudinal

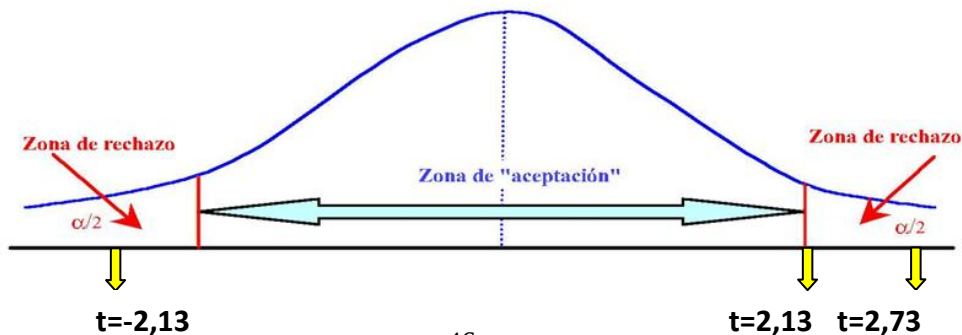
Análisis Inferencial

En relación con la primera hipótesis nula planteada en la investigación se aplicó la prueba t de Student para 15 grados de libertad obteniéndose un valor calculado de $t = 5,42$, indicando que el valor obtenido se ubica en la zona de rechazo. Lo cual se puede tomar la decisión de rechazar H_0 a un nivel de confianza de 95% y aceptar H_1 . Concluyendo que sí hay diferencia significativa entre los puntajes medios de la Post-prueba y la Pre-prueba por lo que se infiere que los sujetos presentaron un cambio actitudinal hacia la matemática después de ser expuestos al tratamiento didáctico usando la multimedia.



En relación con la segunda hipótesis nula planteada en la investigación se aplicó la prueba t de Student para 15 grados de libertad para la correlación de Pearson obteniéndose un valor calculado de $t = 2,73$, aplicando la formula siguiente: $t = \frac{0,576-0}{\sqrt{\frac{1-(0,567)^2}{17-2}}} = 2,12$; para

un $t_{0,05 \ 15gl}$ Indicando que el valor obtenido se ubica en la zona de rechazo. Lo cual se puede tomar la decisión de rechazar H_0 a un nivel de confianza de 95% y aceptar H_1 . Concluyendo que sí hay relación entre los puntajes obtenidos del Post-prueba y Pre-prueba por lo que se infiere que los sujetos presentaron un cambio actitudinal hacia la matemática después de ser expuestos al tratamiento didáctico usando la multimedia.



Discusión

En líneas generales, el estudio arrojó que es posible lograr actitudes más favorables hacia la matemática en los estudiantes a través del uso de medios didácticos basados en las TICs. En tal sentido, los hallazgos confirman lo expresado por López y otros (2010) quienes concluyeron en su estudio que las actitudes hacia la matemática al usar como herramienta de enseñanza a la computadora, a nivel universitario, podían modificarse y hacerse más favorables.

Asimismo, García (2011) encontró que a nivel de educación secundaria se puede cambiar actitudes negativas hacia la matemática a actitudes más positivas y lograr una mejora sustantiva en el rendimiento académico y la formación de competencias matemáticas.

Añadido a esto, la evaluación de las actitudes hacia la matemática aporta evidencias de las debilidades y fortalezas de los estudiantes en los componentes actitudinales; lo cual, puede servir de insumo al docente para planificar actividades y medios didácticos no convencionales que permitan un enfoque innovador y atractivo para el aprendizaje de los contenidos matemáticos. (Corral, 2013)

Por su parte, Gairín (1986) destaca la importancia de experiencias motivadoras y nuevos tratamientos curriculares para desarrollar las matemática en las aulas; respetar las características de los estudiantes, programando actividades acordes con sus posibilidades e intereses. Según Castro de Bustamante (2002), diversos autores han señalado que existen técnicas y métodos que generan cambios de actitudes. Estas técnicas y métodos incluyen la adecuada selección de medios didácticos que favorezcan el aprendizaje significativo y que faciliten el proceso de enseñanza y el entrenamiento matemático.

En los actuales momentos, estas experiencias se encuentran íntimamente relacionadas con el uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza; entre ellas, la multimedia. En este sentido, Cabero (2007) señala que las NNTT ofrecen nuevas posibilidades para orientar y tutorar a los estudiantes, rompe los límites de las instituciones escolares, favorece el aprendizaje independiente, colaborativo y grupal, entre otras ventajas.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Entre las conclusiones y hallazgos, se tienen:

- 1) La actitud hacia la matemática de los estudiantes de lógica matemática antes de la experiencia educativa con la multimedia se ubicó en la mayoría de los estudiantes entre poco a medianamente favorable, con pocos casos de actitud muy favorable.
- 2) El diseño de la experiencia educativa con multimedia incluye la proyección de videos y presentaciones de diapositivas disponibles en Internet, lo que permitió realizar las experiencias con medios didácticos disponibles de forma gratuita en la red; la única inversión realizada se relaciona con el equipo de proyección. Esto lleva a afirmar que es posible usar medios didácticos basados en las TICs que sólo hace necesario el uso de computadoras y proyectores de imágenes (video beam) disponibles, generalmente, en instituciones educativas universitarias.
- 3) Al aplicar la experiencia educativa con la multimedia, los estudiantes se mostraron receptivos a las experiencias con multimedia.
- 4) Respecto a la actitud hacia la matemática de los estudiantes de lógica matemática, al finalizar el proceso de aplicación de la experiencia educativa; se evidenciaron actitudes más favorables hacia la matemática y su aprendizaje, es decir, se generaron cambios actitudinales en los estudiantes del grupo al ser comparadas las actitudes iniciales y las encontradas después del tratamiento.
- 5) En cuanto al nivel de desarrollo de los componentes actitudinales hacia la matemática de los estudiantes de lógica matemática, antes del tratamiento se ubicaron entre suficiente y mediano desarrollo de los cuatros componentes. Después del tratamiento o experiencia, el nivel de desarrollo en los cuatro componentes se ubicaron entre desarrollo mediano a alto.
- 6) Por tanto, se puede concluir que el uso de la multimedia sí afectó significativamente la actitud hacia la matemática de los estudiantes de lógica matemática, al finalizar el proceso de aplicación de la experiencia educativa; y se estableció que existe relación

o asociación entre las variables, uso de la multimedia y actitud, evidenciado en cambios de las actitudes de los estudiantes, en sentido positivo, lo que generó actitudes más favorables hacia la matemática y su aprendizaje.

Recomendaciones

Como la actitud es la disposición que tiene el sujeto con respecto a un determinado objeto y ésta se puede modificar a través de cualquiera de sus componentes (cognoscitivo, afectivo, conativo y conductual), se pueden sugerir algunas actividades específicas tendientes a modificarla, tales como:

- 1) Hacer de la asignatura de lógica matemática, una materia atractiva, divertida y participativa en el salón de clase utilizando diversos medios didácticos.
- 2) Formar a los docentes de lógica matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación (FACE) en lo referente a las nuevas tecnologías de la información y computación en Educación.
- 3) Sensibilizar a los docentes de lógica matemática de la FACE en lo referido al trato afectivo de los alumnos del primer semestre o de nuevo ingreso.
- 4) Que las secciones de lógica matemática no sean tan numerosas y las clases se dicten en aulas acondicionadas con buenos pizarrones, adecuada iluminación y equipo computarizado.

REFERENCIAS

- Barroso, J. y Romero, R. (2007). La informática, los multimedia y los hipertextos en la enseñanza. En J. Cabero. (Comp.), *Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación* (pp. 151-168). España: McGraw-Hill.
- Bascones, J. (1990). *Instrucción y aprendizaje significativo*. Caracas: Fedupel.
- Bascones, J. y Novak, J.D. (1985, julio). Alternative instructional system and the development of physics problem skills. *International Journal of Science Education*, 7 (3), 253-261. Doi: 10.1080/0140528850070304
- Bazán, J., Espinoza, G. y Farro, C. (2001). Rendimiento y actitudes hacia la matemática en el sistema escolar peruano. En: Ministerio de Educación del Perú. (Ed.), *Documento de trabajo n° 13, Programa de medición de la calidad educativa peruana* (pp. 55-70). Lima, Perú: Editor. Recuperado de http://www2.minedu.gob.pe/umc/admin/images/archivosprincipal/archivopri_24.pdf
- Bravo Ramos, J. (1998, febrero). *Los medios didácticos en la enseñanza universitaria*. Recuperado de <http://www.ice.upm.es/wps/jlbr/Documentacion/Libros/tecnorec.pdf>
- Cabero, J. (2007). Las nuevas tecnologías en la Sociedad de la Información. En J. Cabero. (Comp.), *Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación* (pp. 1-19). España: McGraw-Hill.
- Cabero, J. y Llorente, M. (2009, marzo). Actitudes, satisfacción, rendimiento académico y comunicación online en procesos de formación universitaria en Blended Learning. *Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 10 (1), 172-189. Recuperado de http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_10_01/n10_01_cabero_llorente.pdf ISSN: 1138-9737
- Castillo, S., Lazcano, J. y Sanda, P. (1986). *Actitudes y Valores en la Educación Básica*. Caracas, Venezuela: Cerpe.
- Castro de Bustamante, J. (s.f.). *Evaluación e Investigación. La Evaluación de Actitudes desde una perspectiva Estructural*. Universidad de los Andes Táchira Venezuela. Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/24054/2/articulo3.pdf>.
- Castro de Bustamante, J. (2002). *Análisis de los componentes actitudinales de los Docentes hacia la enseñanza de la Matemática*. [Tesis Doctoral]. Tarragona, España: Universitat Rovira I Virgili, Departament Pedagogia. Recuperado de http://www.tdr.cesca.es/TDX-0209104-085732/index_cs.html/
<http://www.tdx.cat/handle/10803/8906>
- Corral, Y. (2009, enero-junio). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación*, 19 (33), 228-247. Valencia, Venezuela.

- Corral, Y. (2013, octubre 30 y 31 – noviembre 1). *Actitudes hacia la matemática y cómo evaluarlas*. VII Congreso Nacional y 2º Congreso Internacional de Investigación. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.
- Corral, Y. (2014). *Instrumentos de recolección de datos: validez y confiabilidad. Para investigaciones de enfoque cualitativo y de enfoque cuantitativo*. Alemania: Editorial Academia Española – EAE. ISBN 978-3-659-02361-3
- Corral, Y., Fuentes, N., Brito, N. y Maldonado, C. T. (2012). *Algunos tópicos y normas generales aplicables a la elaboración de proyectos y trabajos de grado y ascenso*. (2ª ed.). Caracas, Venezuela: Fedupel.
- Carrier, J. P. (2001). *Escuela y Multimedia*. México: Siglo XXI.
- Dugarte, A. y Guanipa, L. (2009, julio-diciembre). Las TIC medios didácticos en Educación Superior. *Revista Ciencias de la Educación*, 19 (34), 106-125.
- Fernández, M. (2013, julio). *Actitud hacia un sistema de energía eléctrica prepago como elemento de mercadeo de este servicio*. [Trabajo de Grado de Maestría]. Universidad de Carabobo, facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Maestría en Administración de Empresas, Mención Mercadeo. Bárbula, Venezuela.
- Fernández, R. y Aguirre, C. (2013, marzo). Adquisición de competencias en estudiantes de grado de Maestro en Educación Primaria mediante el trabajo práctico: actitudes hacia las matemáticas, TIC y el programa “Escuela 2.0”. *Unión*, 33, 71-86. Recuperado de <http://www.fisem.org/www/union/revistas/2013/33/ARCHIVO10.pdf>
- Flores, S. y Marrugo, M. (2013). *Emociones y Actitudes Matemáticas de las Estudiantes de Pedagogía Infantil de la Corporación Universitaria Rafael Núñez. Una aproximación biográfica*. [Trabajo de grado de licenciatura]. Corporación Universitaria Rafael Núñez. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Programas de Pedagogía Infantil. Cartagena, Colombia. Recuperado de <http://siacurn.curnvirtual.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/637/TESIS%20LISTA.pdf?sequence=1>
- Franco, A. y España, C. (2011, julio). *Actitud de los estudiantes de la mención Educación para el Trabajo sub-área Comercial en el uso de la informática educativa*. [Trabajo Especial de Grado]. Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Educación, Mención Educación para el Trabajo. Bárbula, Venezuela.
- Gairín, J. (1990). *Las actitudes en educación. Un estudio sobre educación matemática*. Barcelona, España: Boixareu Universitaria. ISBN: 84-267-0801-3
- Garantos, L. (1981). Un estudio sobre las actitudes. *Revista Enseñanza de la Ciencia*, 7 (2), 324-334.
- Gairín, J. (1986). *Aprendizaje y cambio de actitud en la didáctica especial de las matemáticas*. [Tesis doctoral]. Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de <http://www.tdx.cat/handle/10803/32161>
- García, M. (2011). *Evolución de Actitudes y Competencias Matemáticas en Estudiantes de Secundaria al introducir GeoGebra en el aula*. [Tesis doctoral]. Universidad de Almería. España. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/1768/2/Garcia2011Evolucion.pdf>

- Gil, D. (1985). El Futuro de la Enseñanza de la Ciencias: Algunas implicaciones de la investigación educativa. *Revista de Educación*, (278), 27-38.
- Giraudó, M. (2012). *Las actitudes: pilar de las transformaciones*. Recuperado de <https://ulaseminariopsicoyee.files.wordpress.com/2012/09/las-actitudes-y-la-transformacion.pdf>
- Gómez Chacón, Inés María. (2000). *Matemática Emocional. Los efectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Gómez-Chacón, I. (2003). La tarea intelectual en Matemáticas. Afecto, meta-afecto y los sistemas de creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana* (2), 225-247. Recuperado de <http://www.emis.de/journals/BAMV/content/vol10/igomez.pdf>
- Gómez-Chacón, I. (2010). Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología. *Enseñanza de las Ciencias*, 28 (2), 237-244. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/199615/353389>
- González, M. (1981). *La educación de la creatividad. Técnicas creativas y cambio de actitud en el profesorado*. Recuperado de http://www.biopsychology.org/tesis_pilar/index.html
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1991) *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- James, R. y Smith, S. (1985). Alienation of Students from Science in Grades 4-12. *Science Education*, 69 (1), 39-45.
- Juan, P. (2008). *Cálculo de Alfa de Cronbach*. [Hoja de Cálculo en Excel]. Bárbula, Venezuela: Faces-UC.
- Kulm, G. (1980). Research on Mathematics Attitude. En R. Shumway (Ed.), *Research in Mathematics Education*. (pp. 356-387). Reston, Virginia, EEUU: National Council of Teachers Mathematics.
- Laborí, B. y Oleagordia, I. (s.f.). Estrategias educativas para el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperada de <http://www.rieoei.org/deloslectores/Labori.PDF>
- López, R., Castro, E., Molina, M. y Moreno, L. (2010, noviembre 19-20). *Elaboración y validación de un cuestionario de actitudes hacia el uso de la tecnología para el aprendizaje de las matemáticas*. I Encuentro Nacional TIC en Educación. Lisboa, Portugal. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/1559/1/LopezElaboracion.pdf>
- Marqués, P. (2005). *Los medios didácticos*. España: Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación de la Universitat Autònoma de Barcelona UAB. Recuperado de <http://peremarques.pangea.org/medios2.htm>
- Martínez Padrón, O. (2003). *El dominio afectivo en la Educación Matemática: Aspectos teórico-referenciales a la luz de los Encuentros Edumáticos*. [Trabajo de Ascenso]. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural El Mácaro. Turmero, Venezuela.

- Martínez Padrón, O. (2005). Dominio afectivo en Educación Matemática. *Paradigma*, XXIV (2), 7-34.
- Martínez Padrón, O. (2008, junio). Actitudes hacia la matemática. *Sapiens*, (1), 237-256. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas, Venezuela. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=41011135012>
- Mato, M. y de la Torre, E. (2009). Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. En: M. J. González, M. T. González y J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 285-300). Santander: SEEIEM. Recuperado de <http://www.seiem.es/publicaciones/archivospublicaciones/actas/Actas13SEEIEM/SEEIEMXIII-MatoDelaTorre.pdf>
- Newcomb, T., Turner, R. y Converse, P. (1965). Social Psychology: The study of human interaction. *Review of Educational Research*, 35, 5.
- Orozco, C., Labrador, M. y Palencia, A. (2002). *Metodología. Manual teórico Práctico de Metodología para tesis, asesores, tutores y jurados de trabajos de investigación y ascenso*. Venezuela: Ofimax de Venezuela.
- Ortiz, L. (2014). *En busca de generar cambios de actitud hacia las matemáticas*. Recuperado de <https://prezi.com/yczfowjg1k1/-en-busca-de-generar-cambios-de-actitud-hacia-las-matematicas/>
- Oppenheim, A. (1976). *Questionnaire design and Attitude Measurement*. Londres, Inglaterra: Heinemann.
- Palella, S. y Martins, F. (2004). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Caracas: Fedupel.
- Penick, J. E. y Yager, R. (1986). Trends in Science Education: Some observations of exemplary programmes in the United States. *European Journal of Science Education*, 8 (1), 1-8. Doi: 10.1080/0140528860080101
- Pita Fernández, S. y Pértegas, S. (2001, marzo). *Relación entre variables cuantitativas*. Recuperado de http://www.fisterra.com/mbe/investiga/var_cuantitativas/var_cuantitativas2.pdf
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. (J. Zagazagoitia, Trad). México: Trillas
- Rivas, A. (1986). Attitudes Changes the students the Science in education. *Review of Science Education*, 12-20.
- Rodrigues, A. (1991). *Psicología Social*. (2^{da} ed.). México: Trillas.
- Rodríguez, L. (1981). *La perspectiva científica*. España: Ariel.
- Ruiz Bolívar, C. (2002). *Instrumentos de investigación educativa. Procedimiento para su diseño y validación*. Barquisimeto, Venezuela: Cideg S.A.

- Sagaró, N. y Macías, M. (2005, Diciembre 22). Distribución de frecuencias. *RevistaCiencias.com*. Recuperado de <http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEFVklupkAYtdFyUq.php>
- Salinas, J. (2002, abril 18). *Medios didácticos para una nueva universidad*. Jornada sobre Innovación: El aprendizaje en entornos virtuales. Universidad Pública de Navarra, Pamplona, España. Recuperado de <http://gte.uib.es/pape/gte/sites/gte.uib.es/pape/gte/files/MEDIOS%20DID%20C3%81C TICOS%20PARA%20UNA%20NUEVA%20UNIVERSIDAD.pdf>
- Salinas, S. (2005). *Medios didácticos multimedia para el aula*. España: Ideas propias.
- Sarabia, B. (1994). El aprendizaje y la enseñanza de las actitudes. En: C. Coll, J. Pozo, B. Sarabia y E. Valls, *Los contenidos de la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes* (pp. 133-197). (2ª ed.). España: Santillana.
- Sánchez, J. y Ursini, S. (2010, julio). Actitudes hacia las matemáticas y matemáticas con tecnología: estudios de género con estudiantes de secundaria. *Relime*, 13 (4-11), 303-318. Recuperado de <http://www.clame.org.mx/relime/201017d.pdf>
- Schebechi, R. (1986). Images of science and scientists in science education. *Review ScienceEducation*, 70 (2), 139 – 149. Doi: 10.1002/sce.3730700208
- Sierra, C. (2004). *Estrategias para la elaboración de un proyecto de investigación*. Maracay, Venezuela: Insertos Médicos de Venezuela. ISBN 980-12-0824-4
- Silva Salinas, S. (2005). *Medios didácticos multimedia para el aula. Las NNTT como herramientas didácticas en los centros educativos*. España: Ideas propias.
- Sulbarán, D. (2009, mayo). *Medición de actitudes*. Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Humanidades y Educación, Escuela de Psicología.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador-UPEL. (2006). *Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales*. (4ª ed.). Caracas: Fedupel.
- Ursini, S., Sánchez, G. y Orendain, M. (2004, diciembre). Validación y confiabilidad de una escala de actitudes hacia las matemáticas y hacia las matemáticas enseñadas con computadora. *Educación Matemática Santillana*, 16 (3), 59-78. México. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/405/40516304.pdf>
- Yager, R.E y Penick, J.E. (1983). Analysis of the current problems with school science in the United States of America. *European Journal of Science Education*, 5 (4), 463-469. Doi: 10.1080/0140528830050410. Recuperado de http://www.researchgate.net/publication/232915877_Analysis_of_the_current_problems_with_school_science_in_the_United_States_of_America

ANEXOS

ANEXO A

Cuestionario INVAMA



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
CAMPUS BÁRBULA



INSTRUMENTO PARA VALORAR ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA INVAMA

Estimado Estudiante:

A continuación se presenta una serie de proposiciones las cuales debe responder de acuerdo a la apreciación que usted tiene como estudiante sobre la matemática. Se agradece sea sincero al momento de responderlas.

¡Muchas Gracias!

Instrucciones:

- * Marque con una equis (X), en la casilla correspondiente para registrar la alternativa que considere más adecuada su apreciación personal.
- * Ningún ítem debe tener dos (2) respuestas.

DATOS PERSONALES

Edad: _____ Sexo: _____

Semestre que cursa: _____

Turno: Mañana _____ Tarde _____ Noche _____

Estudiante: Regular _____ Repitiente _____

Estado Civil: Soltero(a) _____ Casado(a) _____ Viudo(a) _____ Convivencia en pareja _____

¿Tiene Hijos? Sí _____ No _____ En caso de ser positiva la respuesta indique N° de hijos _____

Actividad Laboral: _____

CUESTIONARIO INVAMA

Escala: DS: Definitivamente Sí PS: Posiblemente sí I: Indeciso PN: Posiblemente No DN: Definitivamente No						
Nº	PROPOSICIONES	DS	PS	I	PN	DN
1	Sin la matemática no existirían todos los avances científicos de la humanidad					
2	En todos los deportes se utiliza la matemática					
3	Nuestro mundo está lleno de matemática					
4	Sin la matemática no existiría la música, ni la pintura ni la escultura					
5	Si no fuera por la matemática estuviéramos viviendo todavía en la prehistoria					
6	La matemática es fundamental para otras ciencias como la física y la química, entre otras					

Nº	PROPOSICIONES	DS	PS	I	PN	DN
7	Creo que la matemática es demasiado teórica como para que me pueda servir para algo en la vida diaria					
8	Creo que existen otras asignaturas más importantes que la matemática para mi futuro desempeño académico					
9	Me divierte mucho trabajar con números					
10	Me fastidian mucho las clases relacionadas con matemática					
11	Me gustaría ser un matemático reconocido					
12	Me siento cómodo (a) estudiando matemática					
13	No me gusta estudiar matemática					
14	Prefiero realizar otra actividad en lugar de estudiar matemática					
15	No me gusta hacer tareas de matemática					
16	Me siento mejor en otra clase que en una de matemática					
17	Considero que los contenidos matemáticos son muy fáciles					
18	Me gustaría más la Universidad sin matemática					
19	No estoy interesado (a) en aprender matemática					
20	Mi intención es estudiar una carrera en la que no se use matemática					
21	Me agradaría tener más horas de clase de matemática					
22	Me agrada estudiar otras materias donde se apliquen los conocimientos matemáticos					
23	Las clases de matemática son aburridas					
24	La matemática jamás me ha gustado					
25	Si me lo propongo, llegaría a dominar bien la matemática					
26	Si me ofertan cursos gratuitos de matemática no obligatorios, me inscribiría					
27	Guardaré mis cuadernos de matemática porque pueden serme útiles en el futuro					
28	Resuelvo los ejercicios de matemática que propone el profesor en clase					
29	En la clase de matemática, estoy esperando que se termine para irme rápidamente					
30	Si pudiera, no estudiaría más matemática					
31	Comprendería cualquier tema de matemática si el profesor lo explica bien					
32	Me pongo nervioso (a) cuando resuelvo los exámenes de matemática					

¡Gracias por su colaboración!

ANEXO B

Formato de Validación



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
CAMPUS BÁRBULA



FORMATO PARA VALIDAR INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

A continuación se le presenta una serie de categorías para validar los ítems que conforman este instrumento, en cuanto a cinco (5) aspectos específicos y otros aspectos generales. Para ello, se presentan dos (2) alternativas (Sí-No) para que usted seleccione la que usted la que considere correcta.

Experto: _____

ÍTEM	ASPECTOS ESPECÍFICOS									
	Claridad en la redacción		Coherencia Interna		Inducción a la respuesta		Mide lo que pretende		Lenguaje adecuado con el nivel que se trabaja	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										

30										
31										
32										

ASPECTOS GENERALES	SÍ	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones para las respuestas			
Los ítems permiten el logro del objetivo relacionado con el diagnóstico			
Los ítems están presentes en forma lógica-secuencial			
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera lo ítems que hagan falta.			

OBSERVACIONES:

VALIDEZ			
APLICABLE		NO APLICABLE	
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES			

Validado por:	e-mail:
Cédula de Identidad:	Teléfono (s):
Firma:	Fecha:

ANEXO C

Cálculo de la Confiabilidad

Análisis de fiabilidad. Test de Actitudes hacia la Matemática.

***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****

—

R E L I A B I L I T Y A N A L Y S I S - S C A L E (A L P H A)				
		Mean	Std Dev	Cases
1.	VAR00001	4,5000	,9405	14,0
2.	VAR00002	4,0000	1,1767	14,0
3.	VAR00003	4,7857	,5789	14,0
4.	VAR00004	3,0000	1,4142	14,0
5.	VAR00005	3,6429	1,2774	14,0
6.	VAR00006	4,5714	,7559	14,0
7.	VAR00007	3,5000	1,7431	14,0
8.	VAR00008	2,9286	1,5424	14,0
9.	VAR00009	3,9286	1,2067	14,0
10.	VAR00010	4,2857	1,2666	14,0
11.	VAR00011	3,0714	1,5915	14,0
12.	VAR00012	3,6429	1,3363	14,0
13.	VAR00013	3,1429	1,4601	14,0
14.	VAR00014	2,7857	1,3114	14,0
15.	VAR00015	2,7857	1,3114	14,0
16.	VAR00016	3,2857	1,2666	14,0
17.	VAR00017	3,0000	1,5191	14,0
18.	VAR00018	4,0000	1,2403	14,0
19.	VAR00019	3,3571	1,4991	14,0
20.	VAR00020	3,0000	1,5191	14,0
21.	VAR00021	3,0000	1,3009	14,0
22.	VAR00022	3,3571	1,4469	14,0
23.	VAR00023	3,5714	1,7415	14,0
24.	VAR00024	2,9286	1,5915	14,0
25.	VAR00025	4,2143	1,2514	14,0
26.	VAR00026	4,5000	1,0919	14,0
27.	VAR00027	4,3571	1,1507	14,0
28.	VAR00028	4,5000	,8549	14,0
29.	VAR00029	4,0714	1,3281	14,0
30.	VAR00030	4,2143	1,3114	14,0
31.	VAR00031	4,7143	,6112	14,0
32.	VAR00032	3,2857	1,8576	14,0

—

R E L I A B I L I T Y A N A L Y S I S - S C A L E (A L P H A)				
N of Cases =		14,0		
Statistics for	Mean	Variance	StdDev	Variables
Scale	117,9286	332,5330	18,2355	32
Reliability Coefficients		32 items		

Alpha = 0,8564

a

DISTRIBUCION DE RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO																																		

ANEXO D

Cálculos Estadísticos Descriptivos

Estadísticos descriptivos. SPSS

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Post-test	17	100,00	158,00	130,5882	19,40702
Pre-test	17	67,00	151,00	100,3529	25,00485

Estadísticos de muestras relacionadas. SPSS

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Post -test	130,5882	17	19,40702	4,70689
	Pre-test	100,3529	17	25,00485	6,06457

Correlaciones de muestras relacionadas. SPSS

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Post-test Pre-test	17	0,576 *	0,016

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Prueba de muestras relacionadas. SPSS

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Dif.Media	Desviación típica.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Post-test Pre-test	30,2353	21,04617	5,10445	19,4144	41,0562	5,923	15	0,000

Estadísticos de muestras relacionadas. SPSS

		Media	N	Desviación típica	Error típ. de la media
C.Cog.	Post-test	35,8824	17	4,78124	1,15962
	Pre-test	26,7647	17	6,99580	1,69673
C.Afec	Post-test	31,6471	17	6,34371	1,53858
	Pre-test	25,4706	17	6,64377	1,61135
C.Con	Post-test	29,7647	17	7,11977	1,72680
	Pre-test	24,7647	17	7,74217	1,87775
C.Cond	Post-test	33,2941	17	4,84465	1,17500
	Pre-test	23,3529	17	7,46610	1,81080

ANEXO E

Tabla de Distribución de Datos de la Pre Prueba

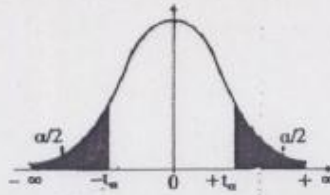
			ITEMS																																		
	SUJETOS	SEXO	EDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	TOTAL PUNTAJE	
	1	M	23	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	3	3	5	4	3	131	
	3	F	17	3	2	4	4	3	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	5	133		
	4	M	23	3	2	3	2	5	3	2	4	2	3	4	4	4	4	4	3	2	5	4	5	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	112		
	5	M	22	4	2	4	3	4	5	3	3	5	5	3	3	4	2	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	2	2	2	2	4	3	3	109	
	7	F	21	4	4	5	2	4	4	3	3	2	4	1	4	4	4	2	2	2	2	1	1	1	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	84	
	8	M	20	3	2	3	2	3	4	3	2	3	3	2	1	1	1	3	2	2	3	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	67	
	12	M	18	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	151	
	13	F	19	3	3	2	4	1	3	3	4	4	3	3	2	2	1	1	1	3	3	3	2	2	2	1	1	2	2	2	3	3	2	2	2	75	
	15	M	28	3	1	2	1	2	3	2	2	5	3	3	3	4	3	4	5	1	4	3	5	2	2	5	1	2	3	2	2	2	3	3	2	88	
	18	M	21	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	3	2	3	2	2	2	2	2	2	72	
	19	F	35	5	4	5	5	4	5	3	3	4	3	1	4	3	1	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	93	
	21	M	28	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	2	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	129	
	22	M	18	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	2	2	4	3	2	4	4	4	3	2	3	2	2	3	2	3	3	4	3	3	103	
	23	F	17	3	3	3	3	1	1	2	1	3	3	3	4	4	3	4	5	4	3	2	2	2	3	4	4	4	2	4	4	4	3	4	2	97	
	24	F	36	4	4	4	4	4	4	3	3	3	5	3	4	4	3	4	4	5	4	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	2	3	4	2	110	
	25	M	34	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	3	2	3	2	2	2	2	2	2	70	
	27	F	24	4	2	4	3	2	4	2	2	3	3	2	3	3	3	4	2	2	3	3	2	2	3	3	4	1	2	2	1	2	2	2	2	82	
	SUMATORIA			63	52	61	55	58	63	51	52	56	58	46	58	57	46	57	53	49	58	52	56	46	54	59	49	50	50	47	48	47	55	52	48	1706	
	PROMEDIO			3,7	3,1	3,6	3,2	3,4	3,7	3,0	3,1	3,3	3,4	2,7	3,4	3,4	2,7	3,4	3,1	2,9	3,4	3,1	3,3	2,7	3,2	3,5	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	3,2	3,1	2,8	100,35	
	DESVIACION			0,8	1,1	1,0	1,1	1,3	1,2	1,0	1,1	1,3	1,2	1,0	1,1	1,2	1,4	1,3	1,5	1,2	1,1	1,1	1,3	0,8	1,0	1,2	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	0,9	1,1	25,00		
	RESUMEN DE RESULTADOS			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
5	DEFINITIVAMENTE SI			3	1	3	2	4	5	2	2	3	4	1	2	2	2	2	4	1	3	2	4	0	1	3	0	1	2	1	1	1	3	0	2		
4	POSIBLEMENTE SI			6	6	7	6	5	6	2	4	5	3	2	8	8	3	9	4	6	5	4	4	3	6	7	6	6	2	5	4	3	4	7	2		
3	INDIFERENTE			8	4	4	4	4	3	7	5	5	8	7	3	2	5	2	2	1	5	5	3	7	6	3	6	2	6	0	5	5	4	4	4		
2	POSIBLEMENTE NO			0	5	3	4	2	2	6	5	2	0	5	3	4	2	1	4	8	4	5	5	6	3	3	2	7	7	11	5	7	6	6	9		
1	DEFINITIVAMENTE NO			0	1	0	1	2	1	0	1	2	2	2	1	1	5	3	3	1	0	1	1	1	1	1	3	1	0	0	2	1	0	0	0		
	TOTALES			17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	

Tabla de Distribución de Datos de la Post Prueba

64

ANEXO G

Tabla 6
Distribución t de Student



α g-l	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.929
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
35	0.682	0.852	1.052	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724	3.592
40	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.705	3.551
45	0.680	0.850	1.049	1.301	1.679	2.014	2.412	2.690	3.521
50	0.679	0.849	1.047	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	3.497
60	0.679	0.848	1.046	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.461
80	0.678	0.846	1.043	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	3.417
100	0.677	0.845	1.042	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	3.391
∞	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291