



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN**

**DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA EL USO DE LA
CALCULADORA CIENTIFICA EN LA ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN
MEDIA GENERAL**

**Caso: Estudiantes de cuarto año del L.B.N. “Monseñor Nicolás
Eugenio Navarro”. Barcelona, estado Anzoátegui.**

**Tutor Académico:
Lic. Wilfredo Pino**

**Autor:
Francisco Valdez
C.I. 4.905.568**

Barcelona, Febrero 2015



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
NÚCLEO BARCELONA-EDO. ANZOÁTEGUI**

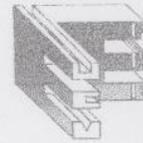


**DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA EL USO DE LA
CALCULADORA CIENTIFICA EN LA ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN
MEDIA GENERAL**

**Caso: Estudiantes de cuarto año del L.B.N. “Monseñor Nicolás
Eugenio Navarro”. Barcelona, estado Anzoátegui.**

**Trabajo de grado presentado ante la Universidad Central de Venezuela para
optar al título de Licenciado en Educación**

Barcelona, Febrero 2015



**DEFENSA DE TRABAJOS DE LICENCIATURA
 VEREDICTO**

Quienes suscriben, miembros del jurado por el Consejo de la Escuela de Educación en su sesión 1553 de fecha 14/01/15, para evaluar el Trabajo de Licenciatura presentado por: VALDEZ MERECUANA, FRANCISCO DEL CARMEN, C.I. 4.905.568 bajo el título, “DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA EL USO DE LA CALCULADORA CIENTIFICA EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMATICA EN EDUCACIÓN MEDIA GENERAL”, dejan constancia de lo siguiente:

- Hoy 27-02-15, nos reunimos en la sede de la Escuela de Educación, para que su(s) autor(es) lo defendiera(n) en forma pública.
- Culminada la Defensa Pública referido Trabajo de Licenciatura, conforme a lo dispuesto en el Art. 14 del “Reglamento de Trabajos de Licenciatura de las Escuelas de Facultad de Humanidades y Educación” adoptando como **criterios para otorgar la calificación**: rigurosidad en el razonamiento, coherencia en la exposición, claridad y pertinencia en los procesos metodológicos empleados, adecuación del sustento teórico, así como la calidad de la exposición oral y de las respuestas dadas a las preguntas formuladas por el jurado, **acordamos calificarlo como:**

APLAZADO APROBADO otorgándole la mención:
 SUFICIENTE DISTINGUIDO SOBRESALIENTE

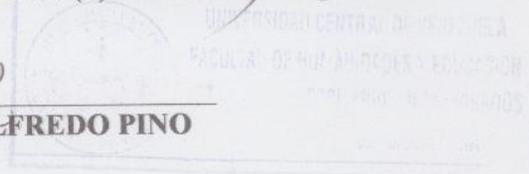
- Las razones que justifican la calificación otorgada son las siguientes:

Constituye un aporte para el uso de la calculadora científica como herramienta instruccional para la enseñanza de la matemática

Prof (a). ANA MILLÁN

Prof (a). BERTALINA QUIJADA

Tutor Prof. WILFREDO PINO



APROBACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, profesor Wilfredo Pino, en mi carácter de tutor del trabajo de Grado titulado Diseño Instruccional para el uso de la Calculadora Científica en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en Educación Media General, realizado por el ciudadano Francisco Valdez c.i: 4.905.568, manifiesto que he revisado en su totalidad la versión definitiva de los ejemplares de este trabajo y certifico que se le incorporaron las observaciones y modificaciones indicadas por el jurado evaluador durante la discusión del mismo.

En Barcelona a los 20 días del mes de Marzo de año 2015.



Wilfredo Pino

C.I: 5.193.537

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA



**DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA EL USO DE LA CALCULADORA
CIENTIFICA EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA
MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN MEDIA GENERAL.**

**Caso: Estudiantes de cuarto año del L.B.N. “Monseñor Nicolás Eugenio
Navarro”. Barcelona, estado Anzoátegui.**

Tutor Académico:
Lcdo. Wilfredo Pino Año: 2015

Autor: Francisco Valdez
C.I:4.905.568

RESUMEN

La investigación tiene como objetivo proponer un diseño instruccional para el uso de la calculadora científica en la enseñanza y aprendizaje de la matemática de los estudiantes de cuarto año de Educación Media General del L.B.N. “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro”, ubicado en Barcelona Estado Anzoátegui. Se trata de un diseño de campo y un nivel descriptivo. La población y muestra estuvo representada por docentes y estudiantes del cuarto año del L.B.N “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro”. La técnica que se aplicó para la recolección de la información fue la entrevista, utilizándose como instrumento el cuestionario, el cual fue validado por tres expertos en el área de evaluación y en materia de matemáticas. La información fue organizada tabulada presentándose en cuadros y graficas estadísticas, con sus respectivos análisis. Concluyéndose que existen debilidades tanto en los docentes como en los estudiantes en el conocimiento y uso de las funciones de la calculadora científica para resolver problemas matemáticos, recomendándose un Diseño Instruccional para el uso de la calculadora científica como herramienta didáctica, con el fin de ampliar el conocimiento de la misma y su importancia para resolver problemas matemáticos.

Palabras Clave: Aprendizaje, diseño instruccional, calculadora científica. Estudiantes, docente, didáctica

**CENTRAL UNIVERSITY OF VENEZUELA
FACULTY OF HUMANITIES AND EDUCATION
SUPERVISED COLLEGE
BARCELONA CORE, STATE ANZOÁTEGUI**



**INSTRUCTIONAL DESIGN FOR THE USE OF SCIENTIFIC
CALCULATOR IN TEACHING AND LEARNING OF MATHEMATICS
EDUCATION MEDIA GENERAL.**

**Case: Student fourth year of L.B.N. "Monsignor Nicolás Eugenio Navarro".
Barcelona, Anzoátegui state.**

Academic Tutor: Lcdo. Wilfredo Pino

Authors: Francisco Valdez

ABSTRACT

The research aims to propose an instructional design to use scientific calculator in teaching and learning mathematics student of fourth year of Secondary Education General of LBN "Monsignor Nicolás Eugenio Navarro," located in Barcelona Anzoategui. This is a field design and a descriptive level. The population sample was represented by teachers and students of the fourth year of LBN "Monsignor Nicolás Eugenio Navarro". The technique was applied for data collection was the interview, using as instrument the questionnaire, which was validated by three experts in the area of evaluation and in mathematics. The information was organized tabulated in tables and graphs presenting statistics, with their analysis. Concluding that there are weaknesses in both teachers and students in understanding and using the features of the scientific calculator to solve math problems, recommending one Instructional Design for using scientific calculator as a teaching tool to expand knowledge of it and its importance for solving mathematical problems.

Keywords: Learning, instructional design, scientific calculator, students, teacher. didactics.

DEDICATORIA

Gracias primeramente a mi Dios todopoderoso y a estas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado. Con todo mi cariño esta tesis se la dedico a ustedes.

Luís Valdez (padre difunto).

Maximina Merecuana (madre).

Elcia Marín (esposa)

Diego Valdez (hijo)

Francisco Valdez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le doy gracias a mis padres, hermanos, sobrinos y tíos por haberme apoyado en todo momento.

A Elcia y Diego (esposa e hijo) por ser parte importante de mi vida y por haberme apoyado en las buenas y en las malas, sobre todo por su paciencia y amor incondicional.

Por último a la Universidad Central de Venezuela núcleo Barcelona estado Anzoátegui por darme la oportunidad de ingresar como estudiante y culminar la carrera, así también al Licenciado Wilfredo Pino por su paciencia y guiarme en el trabajo de tesis.

Gracias a todos.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	i
DEDICATORIA.....	ii
LISTA DE TABLAS.....	v
LISTA DE GRÁFICOS.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Objetivos de la Investigación.....	7
1.2.1. Objetivo General.....	7
1.2.2. Objetivos Específicos.....	7
1.3. Justificación.....	7

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación.....	11
2.2. Bases Teóricas.....	13
2.2.1. Teoría cognitiva de Jean Piaget.....	13
2.2.2. Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel.....	17
2.2.3. Teoría cognitiva de Robert Gagné.....	21
2.2.4. Diseño instruccional.....	23
2.2.5 Utilidad de la calculadora científica en la enseñanza de la matemática.....	24
2.3. Bases Legales.....	26
2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.....	26
2.3.2 Ley Orgánica de Educación.....	27
2.3.3 Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano.....	27

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de la Investigación.....	29
3.2 Tipo de Investigación.....	29
3.3 Nivel de investigación.....	30

3.4 Población y Muestra.....	30
3.4.1 Población.....	30
3.4.2 Muestra.....	30
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	31
3.5.1 La Entrevista.....	31
3.6 Instrumentos de recolección de datos.....	32
3.6.1 Cuestionario.....	32
3.7 Orden y Análisis de los resultados.....	32
3.7.1 Análisis Cuantitativo.....	32
3.7.2 Operacionalización de la variable.....	33

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados y análisis del Cuestionario.....	35
4.2 Resultados y análisis de la entrevista aplicada a los docentes.....	48

CAPÍTULO V. DISEÑO INSTRUCCIONAL SOBRE EL USO DE LA CALCULADORA CIENTÍFICA EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICAS DE CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL.....

Conclusiones.....	92
Recomendaciones.....	93

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95
ANEXOS.....	97
Anexo 1 Entrevista aplicada a los docentes.....	98
Anexo 2 Cuestionario aplicado a los estudiantes.....	101
Anexo 3 Validación de los instrumentos por parte de los expertos.....	104
Anexo 4 Validaciones de la propuesta por parte de los expertos.....	108
Anexo 5 validaciones de la propuesta por parte de los expertos.....	115
Anexo 6 Explicación uso de la calculadora científica por parte del instructor.....	117

LISTA DE TABLAS

TABLA		pág.
1	Operacionalización de las variables.....	33
2	Estudiantes que conocen las herramientas que proporciona la calculadora científica para resolver operaciones matemáticas.....	36
3	Estudiantes que les resulta complicado comprender las funciones de la calculadora científica para utilizarla en el estudio de la matemática.....	37
4	Estudiantes que tienen el conocimiento sobre cómo utilizar la calculadora científica para resolver radicales.....	38
5	Estudiantes con el conocimiento sobre cómo utilizar la calculadora científica para resolver inecuaciones en \mathbb{R}	39
6	Estudiantes que cuentan con el conocimiento sobre cómo utilizar, la calculadora científica para resolver funciones.....	40
7	Estudiantes con el conocimiento o poca noción para utilizar la calculadora científica para resolver ejercicios de estadística.....	41
8	Estudiantes que Podrían mejorar su rendimiento en las matemáticas si supiera cómo utilizar mejor la calculadora científica.....	42
9	Estudiantes a quienes se les ha facilitado algún material para que sepa cómo utilizar mejor la calculadora científica.....	43
10	Estudiantes que cuentan con algún docente que les brinde las prácticas sobre cómo utilizar la calculadora científica.....	44
11	Estudiantes con la necesidad de una explicación detallada para aprender a utilizar adecuadamente la calculadora científica.....	45
12	¿Cómo le facilitaría en su posición el aprendizaje de las matemáticas utilizando la calculadora científica?.....	46
13	Frecuencia con la que el alumno utiliza la calculadora científica...	47
14	Docentes que han realizado cursos, talleres, seminarios etc. De	

	actualización para el uso de la calculadora científica.....	48
15	¿ Qué metodología utilizó para aprender el uso de la calculadora científica?.....	49
16	En cuáles contenidos de la asignatura utiliza la calculadora científica y qué resultados ha obtenido en el aprendizaje de los estudiantes.....	49
17	Docentes que consideran que pueden obtener mayor provecho de la calculadora científica en la enseñanza de la matemática.....	50
18	Cuáles son las principales potencialidades del estudiante al sugerir en clase el uso de la calculadora científica como herramienta de aprendizaje de la matemática.....	51
19	¿Cómo beneficia la propuesta a los docentes?.....	52
20	¿Qué propone usted para mejorar la enseñanza con el uso de la calculadora?.....	52
21	Correlación entre contenidos a estudiar y Conocimientos en el uso de la calculadora científica.....	53

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO		pág.
1	Alumnos que conocen las herramientas que proporciona la calculadora científica para resolver operaciones matemáticas...	36
2	Estudiantes que les resulta complicado comprender las funciones de la calculadora científica para utilizarla en el estudio de la matemática.....	37
3	Estudiantes que tienen el conocimiento sobre cómo utilizar la calculadora científica para resolver radicales.....	38
4	Alumnos con el conocimiento sobre cómo utilizar la calculadora científica para resolver inecuaciones en \mathbb{R}	39
5	Estudiantes que cuentan con el conocimiento sobre cómo utilizar, la calculadora científica para resolver funciones.....	40
6	Estudiantes con el conocimiento o poca noción para utilizar la calculadora científica para resolver ejercicios de estadística.....	41
7	Estudiantes que podrían mejorar su rendimiento en las matemáticas si supiera cómo utilizar mejor la calculadora.....	42
8	Estudiantes a quienes se les ha facilitado algún material (guía, instructivos) para que sepa cómo utilizar mejor la calculadora científica.....	43
9	Estudiantes que cuentan con algún docente que les brinde las prácticas sobre cómo utilizar la calculadora científica.....	44
10	Estudiantes con la necesidad de una explicación detallada para aprender a utilizar adecuadamente la calculadora científica.....	45
11	¿Cómo le facilitaría en su posición el aprendizaje de las matemáticas utilizando la calculadora científica?.....	46
12	Manera de la cual el alumno aprendería a utilizar adecuadamente la calculadora científica.....	47
13	Docentes que han realizado cursos, talleres, seminarios etc. De	

	actualización para el uso de la calculadora científica.....	48
14	Docentes que consideran que pueden obtener mayor provecho de la calculadora científica en la enseñanza de la matemática...	50

INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza y aprendizaje debe generarse por medio de la motivación del alumno, pero para que esto sea posible es necesario que el docente cree una atmósfera agradable, estimulante y creativa, donde los estudiantes sean espontáneos durante las clases y de allí surja una dinámica participativa e interactiva que retroalimente la experiencia de aprender. En el caso de la asignatura matemática, particularmente en cuarto año de bachillerato, se requiere el apoyo de herramientas didácticas que sean utilizadas directamente por el alumno, como por ejemplo al utilizar la calculadora científica para el aprendizaje de determinados contenidos de la asignatura, de esta manera el estudiante tiene la oportunidad de regular su propio aprendizaje, desarrollar su potencial creativo, razonamiento lógico y descubrir otros conocimientos por medio de las herramientas y funciones que tiene la calculadora científica, pero si no la sabe utilizar, entonces no aprovecha la ventajas que ofrece este equipo de tecnología educativa y es el docente quien debe facilitar las condiciones para que el alumno acceda al conocimiento y desarrollo de habilidades técnicas para el manejo adecuado de este tipo de calculadora.

Los Estudiantes y docentes de cuarto año del Liceo Bolivariano Nacional “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro”, ubicado en Barcelona, Estado Anzoátegui, tienen la necesidad de aprender a utilizar adecuadamente la calculadora científica para el aprendizaje de la asignatura matemática, siendo esta la situación, surge la necesidad de plantearse en esta investigación, elaborar un Diseño Instruccional para el uso de la Calculadora Científica en la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática en Educación Media General.

La investigación se desarrolló a través de una Metodología de campo, descriptiva.

El objetivo general expresa la elaboración del diseño instruccional. La investigación estará estructurada de la siguiente forma:

Capítulo I, describe el Planteamiento del problema, los objetivos de la investigación y la justificación.

Capítulo II, establece el desarrollo del marco teórico con los antecedentes de la investigación, bases teóricas y bases legales.

Capítulo III, se encuentra descrito el marco metodológico de la investigación donde se explica el tipo, diseño y nivel de la investigación, las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos y las técnicas para su análisis.

Capítulo IV, contiene el análisis de los resultados, el cual consiste en el desarrollo de los objetivos específicos de la investigación.

Capítulo V, el cual representa el **diseño del módulo instruccional**, lo cual muestra específicamente la propuesta de solución para la problemática planteada en la investigación. Seguidamente se presentan conclusiones según cada objetivo específico y con base a los hallazgos del estudio, seguidamente se presentan las recomendaciones. Y finalmente las referencias bibliográficas y los anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento Del Problema

La educación como hecho Social, evoluciona, cambia y se adapta a las características y necesidades de la población a la par del desarrollo científico y tecnológico que influye en las actitudes y motivaciones de los educandos, especialmente en adolescentes que cursan educación secundaria, el interés por aprender determinada asignatura varía según su percepción en cuanto a para que será útil ese aprendizaje. Así lo considera Alfaro (2003), al referir que la inherencia del aprendizaje cotidiano en la disposición de la persona a responder a problemas complejos o simples procedentes a su realidad.

Todo docente como facilitador del aprendizaje, debe estar consciente de la importancia de innovar en las estrategias didácticas, planificando la educación en una total concordancia entre las teorías de aprendizaje, variedad de modelos y actitudes enriquecedoras que promuevan en el alumno el uso de sus capacidades cognitivas para organizar, estructurar y aprender contenidos conscientes del significado que el nuevo conocimiento tendrá en el desarrollo de sus potencialidades.

La adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas en el área de matemática, son objeto de estudio de las teorías del aprendizaje, así como también han tenido relevancia en el proceso de enseñanza desde la perspectiva de estrategia intencional de intervención para facilitar el aprendizaje, siendo ésta una actividad interna que maneja y controla el propio estudiante.

Un indicador que puede evidenciar en qué medida el alumno aprende los contenidos de la asignatura matemática, son las calificaciones y el rendimiento académico. Qué desde el enfoque cualitativo se refleja el nivel de comprensión y aprehensión verbal de los objetivos de matemática estudiados, como lo son la

participación en clase, creatividad para la resolución de problemas, expresión verbal y escrito de los procedimientos sobre cálculo y el razonamiento lógico ante los ejercicios propuestos por el docente. Todo esto funciona como base para que el educador reflexione y decida mejorar las estrategias de enseñanza utilizando la calculadora acompañado de un diseño instruccional que permita aprovechar al máximo su uso como un apoyo al proceso de aprendizaje significativo y constructivista.

Es importante destacar el conocimiento del docente para el uso de la calculadora científica, y que planifique la estrategia de enseñanza-aprendizaje adecuada para la eficacia de su uso, de no ser así, esto afecta de una u otra manera al alumno en el desarrollo de sus potencialidades, restandole ampliar conocimientos con respecto al lenguaje y las relaciones entre los objetivos matemáticos propios de los contenidos. Es conveniente que los docentes tengan interés, en profundizar sobre el estudio del aprendizaje y la enseñanza de conceptos matemáticos y sus relaciones con la calculadora científica para lograr que el alumno comprenda y pueda alcanzar los niveles necesarios para operar la calculadora.

Sobre este particular Bravo (2007) menciona que la calculadora como herramienta didáctica favorece el aprendizaje de contenidos matemáticos en secundaria, mientras ésta se utilice debidamente en el marco de los objetivos a lograr con cada unidad temática, sistematizando y estableciendo los acuerdos para su uso, aquí hace referencia a la importancia de implementar herramientas tecnológicas al aprendizaje de los estudiantes para lograr con esto el acercamiento deseado entre las capacidades propias de cada estudiantes para que practique y mejore su rendimiento a través del uso de la calculadora científica, principalmente en el área de las matemáticas, esta herramienta brinda esa confianza de conocimientos y resultados acertados, lo cual puede ayudar al alumno en su aprendizaje y a mejorar sus conocimientos de la materia así como de otras que requieran de un análisis.

Cabe resaltar que, el programa de cuarto año de matemática contiene operaciones para comprender y resolver radicales, inecuaciones en \mathbb{R} , funciones y estadísticas, en el estudio de estos objetivos se pueden verificar los hallazgos de lo

obtenido mediante el uso de la calculadora científica, sin embargo, aunque este equipo es accesible a los estudiantes y están familiarizados con este tipo de tecnología, en muchas instituciones educativas no se aprovechan sus fortalezas en beneficio de los estudiantes.

Esto quiere decir, que la herramienta conocida como la calculadora científica, cuenta con funciones que fortalecen los conocimientos de los alumnos al momento de desarrollar las operaciones básicas y complejas de la materia, ya que en su catálogo de funciones y operaciones disponibles plasman los cálculos de fórmulas y operaciones ya mencionadas, esto además de facilitar el progreso y rapidez en el desenvolvimiento del alumno, mejora su capacidad retentiva ya que facilita la obtención de conocimientos, permitiéndole al estudiante prestar la debida atención al análisis requerido sobre cada operación matemática, y que el mismo es básico para el desarrollo de las actividades cotidianas ya sean, académicas, personales y de cualquier aspecto en la vida del estudiante.

En el Liceo Bolivariano Nacional “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro”, ubicado en el Municipio Simón Bolívar del Estado Anzoátegui específicamente en los estudiantes de cuarto año de bachillerato, después de haber conversado con los estudiantes en relación al uso de la calculadora científica y posteriormente al entregarle el instrumento (cuestionario) con respecto al conocimiento de la calculadora como herramienta tecnológica, se observó en su mayoría el desconocimiento de la variedad de funciones del equipo, su utilización para realizar las operaciones y manifiestan en su mayoría no comprender su uso; otros si conocían la calculadora. Como consecuencia de esta situación no se concretan los objetivos trazados de forma integral, el estudiante se desmotiva y el docente no cumple con la planificación de la enseñanza y los resultados del aprendizaje no fueron los esperados.

De acuerdo a lo anterior se observa que la metodología de enseñanza y aprendizaje aplicada presenta ciertas debilidades, por cuanto el plan contiene deficiencia en las expectativas del aprendizaje. En este caso tendrá que diseñarse otra metodología eficaz que les permita a los alumnos observar y conocer

detenidamente los beneficios y posibilidades que le ofrece la herramienta, lo cual a su vez debe ser altamente motivador, ya que se busca representar para el alumno un reto y oportunidad para el razonamiento lógico, y la creatividad. Para así lograr un alto grado de conocimiento para al momento de utilizar la calculadora.

Todo esto se resume en la necesidad de un diseño instruccional, guías, módulos procedimentales para que el alumno desarrolle las habilidades técnicas en el uso de la calculadora científica y que a la vez que se promueva el aprendizaje cognitivo en los diversos temas de matemáticas, como lo son, la ecuación general de la recta, función cuadrática, estadística, probabilidad y radicales.

Cabe destacar, que el uso de un diseño instruccional, tiene un valor agregado pues el estudiante adquiere un aprendizaje que generara un cambio de conducta perdurable al saber utilizar la calculadora científica en la actualidad y a futuro en otros objetivos de matemática más complejos a medida que el estudiante avanza en sus estudios. Ante esta situación surge la necesidad de llevar a cabo el presente estudio, es por ello que se formulan las siguientes interrogantes:

¿Cuál será el nivel de formación e información que poseen los docentes y estudiantes de cuarto año de Educación Media General del Liceo Bolivariano Nacional (L.B.N) “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro” ubicado en Barcelona estado Anzoátegui, en relación al uso de la calculadora científica en la enseñanza y aprendizaje de la matemática?

¿Cuáles son los conocimientos previos necesarios para el uso de la calculadora científica que tienen los estudiantes de cuarto año de Educación Media General del Liceo Bolivariano Nacional (L.B.N) “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro” ubicado en Barcelona estado Anzoátegui?

¿Qué beneficios tendrán los estudiantes de cuarto año Educación Media General del L.B.N “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro” con el diseño instruccional elaborado para uso de la calculadora científica en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas?

1.2. Objetivos de la Investigación

1.2.1. Objetivo General

Proponer un diseño instruccional para el uso de la calculadora científica en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en los estudiantes del cuarto año de Educación Media General del Liceo Bolivariano Nacional (L.B.N.) “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro”, ubicado en Barcelona, estado Anzoátegui.

1.2.2. Objetivos Específicos

1. Diagnosticar el nivel de formación e información que poseen los docentes y alumnos en relación al uso de la calculadora científica en las matemáticas.
2. Identifica los conocimientos previos y necesarios de los alumnos para el uso de la calculadora.
3. Elaborar un diseño instruccional para el uso de la calculadora científica en la enseñanza y aprendizaje de la matemática dirigido a los estudiantes del cuarto año de Educación Media General del Liceo Bolivariano Nacional (L.B.N) “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro” ubicado en Barcelona Estado Anzoátegui.

1.3. Justificación

La calculadora científica como una herramienta de enseñanza creada para ayudar a los y las estudiantes a la resolución de problemas matemáticos, y que entre sus ventajas les permite visualizar y entender mejor los conceptos vinculados a la asignatura y a las ciencias, desde la educación secundaria hasta la universitaria, tales como el álgebra, geometría, biología, estadística, pre-cálculo, cálculo, entre otros, más aún les da posibilidad de conocer como los cursos establecidos en el Diseño Curricular los cuales se relacionan con el contexto sociocultural y por otra parte

promueven el pensamiento crítico y ayudan a los estudiantes en la adquisición de destrezas en la resolución de problemas relacionados con las operaciones matemáticas, proveyendo un inmenso valor y longevidad de uso, aspectos que se enmarcan institucionalmente dentro de los programas que el Ministerio del Poder Popular para la Educación (2007) lleva a cabo con el propósito de elevar la calidad y modernización de ambientes escolares que contribuyan a la transformación de la educación en el país.

Es por esta razón que este estudio o investigación es realizar un análisis a fin de proponer alternativas de solución, en este caso un diseño que promueva el uso de recurso tecnológico, educativo, sencillo y amigable para el estudiante quien será el principal beneficiario del instructivo, a su vez, se estaría contribuyendo a estimular la creatividad, el presente lógico y racional, motivando el aprendizaje significativo y minimizando las dificultades de aprendizaje de contenidos matemáticos que se pueden resolver a través del uso de la calculadora científica.

Por ello, los docentes en el área de matemática requieren alternativas para el proceso de enseñanza y aprendizaje, que le permita promover una educación de calidad, ya que al trabajar sobre contenidos relacionados con matemáticas de cuarto año no es tarea sencilla, por lo cual se debe incentivar a los estudiantes para que la resolución de problemas sea más rápida y significativa. Por tanto, el uso de la calculadora científica se impone; ante esta situación le correspondería al docente planificar actividades acordes a su situación concreta apoyándose en un diseño instruccional.

Desde esta perspectiva, este estudio pretende ser un aporte para la práctica educativa y las ciencias sociales, exclusivamente en las prácticas matemáticas, ya que por medio del uso de la calculadora científica se pretende abrir nuevos horizontes, siempre y cuando se trabaje con una mentalidad que lo permita. Está en los docentes como en los estudiantes darle la orientación y el uso adecuado.

Tomando en cuenta las consideraciones de la revista reconocida Eduteka (2000) se logra inferir que las tecnologías basadas en medios electrónicos interactivos y dinámicos tienen algunas características fundamentales que las distinguen de los

medios tradicionales estáticos que se han venido usando, como el lápiz y el papel. La importancia en la educación matemática de estos instrumentos computacionales (calculadoras algebraicas y las computadoras), favorecen una mayor comprensión conceptual al desarrollar una capacidad, ofrecen formas innovadoras de manipulación de los objetos matemáticos, permiten configurar contextos que estimulan el aprendizaje significativo de las matemáticas, generan una especie de realidad virtual matemática y funcionan como recursos estructurales de la exploración matemática de los estudiantes y a la vez favorecen la sistematización, entre otras ventajas didácticas.

Todo esto apoya y facilita el entendimiento y buen rendimiento en las áreas de matemáticas y ciencias beneficiarán a los estudiantes independientemente de la carrera que elijan estudiar. Además, cuando los estudiantes estén fuera del aula escolar, en su vida cotidiana se infiere que emplearán la calculadora y en especial en lugares de trabajo, por ejemplo los profesionales como: los ingenieros, contadores, investigadores, entre otros, la utilizaran en sus proyectos con el fin de aportar datos algebraicos, geométricos y estadísticos que conlleven a la resolución de problemas que suceden en la sociedad. Como lo asegura Barranles, F. (s/f) al expresar que:

Con referencia a lo común que se hace escuchar en la actualidad que los alumnos tengan un sentimiento de inferioridad o desapego a la asignatura matemáticas, se plantea que los alumnos generalmente comentan sobre los contenidos y las estrategias, de tal manera que les proporcione un significado y auténtico contexto para aprender y usar el conocimiento. Asimismo deben participar en el establecimiento de los métodos de instrucción y demás componentes del diseño instruccional

Se ha realizado esta propuesta del diseño instruccional, uso de la calculadora para la enseñanza y aprendizaje de la matemática, como alternativa de solución, a fin de que llegue directamente al aula y propicie una verdadera transformación de las prácticas educativas, ya que su empleo proporcionaría a los estudiantes una nueva opción en materia de aprendizaje, porque se podría utilizar la calculadora científica como un recurso viable creativo que permita a los estudiantes la oportunidad de formarse, como educadores se tiene la responsabilidad de conocer todas las

alternativas que llevan a un mejor proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Frente a la tendencia a no practicar en algunos centros educativos el uso de la calculadora hasta que los alumnos dominen los algoritmos de lápiz y papel, es preferible que se use la calculadora directamente desde el primer momento, ya que ayuda a construir algoritmos personales que potencian el pensamiento matemático y la reflexión.

Los resultados científicos del estudio servirán de marco de referencia para futuras investigaciones, a la vez ser fuente de consulta para los docentes, psicólogos, y otros profesionales interesadas en el tema, en procedimientos que favorecen la evolución de competencias para el cálculo y de habilidades matemáticas.

Es importante destacar que la propuesta beneficiara directamente a los estudiantes por que tendrán acceso tanto a la herramienta instruccional como a la calculadora y esto tendrá una incidencia positiva en la creatividad y aprendizaje significativo del educando. De igual manera, beneficiara también a los docentes porque será utilizado para este grupo de estudiantes y sucesivos, realizando las actualizaciones necesarias ante los avances de la tecnología y los procesos de enseñanza y aprendizaje.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

Los estudios de investigación presentadas en algunas universidades del país y otros países han sido de gran apoyo para las bases teóricas, conceptuales y metodológicas del estudio que se propone, así como para verificar los significados del uso de la calculadora científica. Entre ellas se presentan las siguientes:

Hernández, Luisa (2011) realizó un estudio titulado “Evaluación De Un Diseño Instruccional De Enseñanza-Aprendizaje Del Proyecto Aula En La Experiencia Educativa. Hematología Serie Roja”. Trabajo presentado en la Universidad Veracruzana. En este se realizó un diseño instruccional con la finalidad de transformar de manera sustancial la práctica docente basada en competencias, bajo el enfoque de la investigación, el pensamiento complejo, y el uso de la TIC’S. para un futuro inmediato y a la vez de largo plazo, que le permita al estudiante la resolución de tareas en su espacio laboral en este mundo globalizado, basado en un andamiaje de investigación, pensamiento complejo y el uso de las TIC’S. Del estudio se obtuvo como resultado la formación de competencias a través de la integración del conocimiento, la interpretación de datos clínicos y de laboratorio cumpliendo con los objetivos y creando alumnos competitivos en su área laboral.

La autora pudo concluir el que el diseño instruccional es altamente positivo y significativo, siendo generador tanto del aprendizaje del maestro como orientador de las directrices del alumno así como haciendo del futuro egresado un investigador y autodidacta acorde con las necesidades actuales.

Por otro lado, Medina, N. y otros. (2007) investigaron sobre un “Diseño de un Módulo Instruccional de estrategias metodológicas significativas basadas en operaciones lógico- matemáticas”, en la escuela estatal “Jesús Rafael Alborno” ubicada en la parroquia Naricual del municipio Simón Bolívar del estado Anzoátegui. Tuvo como objetivo general proponer un Módulo Instruccional de Estrategias Metodológicas Significativas basadas en operaciones lógico matemáticas.

Se concluyó que la mayoría de los docentes de 5° grado objeto de estudio no planifican algunos objetivos del área de matemática, esto se pudo apreciar al revisar los cuadernos de matemática de los estudiantes y compararlos con la planificación de los docentes, por otro lado, se observó que los alumnos de 5° grado tienen dificultades para realizar el proceso de las operaciones lógico matemáticas.

Otra investigación fue desarrollada por Acedo Lourdes (2007) la cual fue titulada “Diseño Instruccional I”, en la Universidad Simón Bolívar, el objetivo general de la investigación fue analizar la importancia de la planificación como base esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La metodología utilizada fue el método deductivo y analógico, haciendo énfasis en la aceptación heurísticas del contenido. Durante el desarrollo del programa se abordaron los temas de diseño instruccional y al aprendizaje del alumno. La autora concluyó que la planificación del proceso de enseñanza en el alumno, depende de la formación del docente, de sus conocimientos en la ciencia que dicta, lo cual no solo le permite la selección de los contenidos, sino la aplicación de estrategias de enseñanza y evolución. Todo lo antes mencionado partiendo del concepto particular del docente en cuanto a la enseñanza-aprendizaje.

Un estudio a nivel nacional fue el de Ortiz, J. (2006) que realizó una investigación documental titulada “Incorporación de la calculadora científica en el aula de matemática. Una discusión actual hacia la transformación de la práctica”, para optar al título de magister en la Universidad de Carabobo, tiene como objetivo general la presentación de las nuevas tecnologías, específicamente la calculadora científica, y sus usos didácticos; así como los resultados de algunas investigaciones efectuadas en distintos contextos hasta llegar a nuestras propias reflexiones.

Se mencionan algunas experiencias realizadas y otras en ejecución, las cuales ponen de manifiesto que la enseñanza y aprendizaje de la matemática con el apoyo de nuevos recursos tecnológicos, como la calculadora científica, contribuye a fortalecer un proceso natural de comprensión del conocimiento matemático y sus aplicaciones. Se parte de la consideración que el uso adecuado de esas nuevas tecnologías contribuirá a que el profesor de matemática incremente sus competencias didácticas, para hacer más significativos los logros de sus alumnos, cuando diseña y gestiona actividades didácticas que incorporan la calculadora científica como uno de sus organizadores.

Este estudio tiene un valioso aporte para las bases teóricas y el desarrollo de la problemática.

Otro estudio fue el de Méndez, (2002) en su tesis la “Importancia de la planificación de las Estrategias Basadas en el Aprendizaje Significativo para el rendimiento de matemática en 7° grado de la U. E. N. “Simón Bolívar”, ubicada en Montalbán, Distrito Capital, Caracas- Venezuela. Su objetivo general consistió en determinar la importancia de la planificación de estrategias basadas en el aprendizaje significativo en el rendimiento de matemática, obtuvo como resultado que la mayoría de los docentes no emplean estrategias basadas en el aprendizaje significativo, sino que utilizaban la técnica de resolución de problemas mediante la didáctica centrada en procesos, produciendo poca estimulación en los estudiantes y creando la idea de que las matemáticas es una asignatura muy difícil.

Finalmente, concluyó que el empleo de estrategias basadas en el aprendizaje significativo son de gran utilidad porque el estudiante construye su propio saber, desde sus experiencias y necesidades.

En la revisión realizada sobre investigaciones llevadas a cabo se encontró una realizada por Rodríguez, M. (2002), en su estudio “Estrategias constructivistas de aprendizaje para mejorar el rendimiento estudiantil en matemática en alumnos de 3° grado de la I etapa en la escuela U. E. César Augusto Agreda, de Coro estado Falcón. Basada en las teorías de Piaget y Ausubel, tuvo como propósito fundamental diseñar estrategias de enseñanza y aprendizajes constructivistas para el rendimiento estudiantil en matemática. Los resultados indicaron que los alumnos tienen un bajo conocimiento en el área de matemática y el 32,50% resultaron reprobados. El 60% tienen un rendimiento regular o deficiente en matemática. De igual manera, se determinó que es la resta la operación donde los alumnos presentan mayor dificultad.

Estos resultados justifican la propuesta por cuanto el alumno aprende descubriendo de manera creativa y efectiva en combinación con su contexto socio cultural que le rodea.

2.2. Bases teóricas

La realización de todos los trabajo en investigación debe estar sustentado por un marco teórico y por supuesto al desarrollo del tema que nos ocupa éste se

convierte en actividades organizativas de aprendizaje de toda persona y de construcción de redes de aprendizaje, de allí, que se tomen como las siguientes teorías.

2.2.1. Teoría cognitiva de Jean Piaget (1986)

2.2.2. Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel

2.2.3. Teoría cognitiva de Robert Gagné.

A continuación hacemos referencia a cada una de ellas:

2.2.1. Teoría cognitiva de Jean Piaget (1975)

Para establecer conocimientos con relación al desarrollo cognitivo y las capacidades humanas en cuanto al aprendizaje y evolución en el área académica se toman como primeras referencias los conocimientos de Jean Piaget ya que dichos conocimientos evalúan de manera detallada cada área del conocimiento humano y establecen posibilidades y oportunidades referidas, tanto a los aspectos generales del conocimiento, así como para el estudio que se está desarrollando.

Sobre su Teoría del Desarrollo Cognitivo Piaget, citado por la Universidad Central de Venezuela, (2005), menciona que las actividades que un individuo lleva a cabo son manifestaciones de sus estructuras mentales resultantes del proceso de adaptación: que comprende la acomodación y asimilación y, por otro lado, está el equilibrio.

En cuanto al término adaptación se puede decir, con fundamento en las ideas del teórico antes mencionado, es el proceso continuo de interactuar con el ambiente y aprender a predecir y a controlarlo. Al respecto, Piaget (1975) menciona dos mecanismos de adaptación fundamentales en una acción, el primero de ellos es la acomodación, que consiste en el cambio en la respuesta ante el reconocimiento de los esquemas existentes que no son adecuados para lograr los propósitos actuales, y el segundo se refiere a la asimilación que representa otro proceso, que consiste en responder a una situación estímulo usando los esquemas establecidos.

Por otro lado, la equilibración viene a ser la fuerza motivadora detrás de todo el aprendizaje, este principio representa a la suposición motivacional básica de Piaget que sostiene que las personas luchan por mantener un balance entre la asimilación y la acomodación conforme imponen orden y significado en sus experiencias.

Los elementos anteriores orientarán en el desarrollo de la presente investigación porque con ellos se conocerán y comprenderán el mundo y funcionamiento de la población en estudio o realidad que se experimenta en el Liceo Bolivariano Nacional (L.B.N) “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro”, porque el conocimiento y el juicio son acciones que las y los estudiantes construyen en un proceso interactivo con el mundo, por tanto, se puede expresar hasta aquí que la dimensión cognoscitiva estructurada, organizada, orienta la conducta de forma tal que propician beneficios al individuo.

Continuando con los planteamientos que realiza Jean Piaget, (citado por Mendiara, M., 1999) acerca de su teoría, expresa:

El descubrimiento de una secuencia de estados constantes y comunes en el crecimiento de todo ser humano, la presencia en el sujeto de ciertas “habilidades operatorias” que él mismo va construyendo en el transcurrir de su vida, la construcción de estructuras cognoscitivas cada vez más complejas por efecto de un proceso de “equilibración” que permite la adquisición de niveles de pensamiento cada vez más lógicas y formales. (p. 36)

Se puede apreciar en la cita anterior, que Piaget (1985) en su teoría menciona varios períodos, entre ellos están: el período sensorio-motor, el período pre-operacional, período de las operaciones concretas y el periodo de las operaciones formales, pero por cuestión del estudio que se propone se desarrolla a continuación el período de las operaciones formales.

Para Piaget el período de las operaciones formales referido anteriormente comienza alrededor de los 12 años de edad, en él surge la capacidad de pensar en términos simbólicos y la comprensión de una manera significativa, cuestión que será clave para el tratamiento de la población en estudio, porque son estudiantes de cuarto año de Educación Media General. En esta etapa, refiere Piaget, el adolescente se vuelve más científico en generar, desarrollar y probar los problemas matemáticos, es decir, logra la abstracción sobre conocimientos concretos observados que le permiten emplear el razonamiento lógico inductivo y deductivo. Estos aspectos se relacionan con el presente estudio porque trata sobre las prácticas matemáticas, o sea, con las operaciones formales que se viene planteando.

Desde estos razonamientos, se puede expresar que las estructuras lógico-formales planteadas anteriormente resumen las operaciones que le permiten al ser humano construir, de manera efectiva, su realidad, es por tanto, que todo

conocimiento es una construcción activa que hace el sujeto a partir de estructuras operacionales internas.

Cabe agregar, que Piaget (1979) no limita su concepción al desarrollo intelectual, sino que extiende la explicación a las demás áreas de la personalidad (afectiva, moral, motivacional), pero basándolas en la formación de las estructuras operatorias, porque el desarrollo intelectual es la premisa y origen de toda personalidad.

El autor lo propone como punto de partida e insiste en que debe realizarse a medida que el individuo va evolucionando, porque nace con disposiciones para establecer vínculos sociales, a través del proceso de socialización que ayudan a encaminar hacia lo que es deseable o no, aspectos que se consideran valiosos para el desarrollo del presente estudio ya que principios del constructivismo como los de este pretenden la optimización de las condiciones individuales y sociales, como las que se pretenden para el uso de la calculadora científica en la enseñanza y aprendizaje de funciones en prácticas matemáticas de los estudiantes de tercer año de Educación Media General porque estas actividades se podría decir que se desarrollan en prácticas cooperativas de trabajo en grupo, o sea, enseñar y aprender compartiendo, haciendo cosas conjuntamente para la resolución de problemas.

La teoría sobre desarrollo de Jean Piaget, enfatiza la estructura y desarrollo de los procesos de pensamiento, los cuales van evolucionando según las etapas del desarrollo humano, así los pensamientos dan forma a la conducta, actitudes y patrones de pensamiento. Aplicando este enfoque a la enseñanza y aprendizaje de la matemática, se puede decir que el docente al utilizar herramientas instruccionales debe tomar en cuenta los conocimientos previos y hacer un diagnóstico de las habilidades, destrezas, aptitudes y demás potencialidades que facilitaran al alumno el manejo de la calculadora científica guiándose por las orientaciones de un recurso didáctico esquematizado, sencillo y ameno.

Todo lo antes expuesto guarda relación con la teoría cognitiva del procesamiento de información y el desarrollo cognitivo de Jean Piaget, donde el docente como facilitador de experiencias de aprendizaje puede intervenir en la optimización del conocimiento y el entendimiento de un estudiante adolescente que ya ha recorrido los periodos o etapas del desarrollo cognitivo que formuló Piaget y

que guardan relación con el avance del intelecto, la interpretación de nuevas experiencias y la adaptación del estudiante ante las experiencias de aprendizaje.

El propósito de un diseño instruccional para el uso de una calculadora científica en el área de matemática, puede lograrse si se toma en cuenta la teoría cognitiva de Piaget, especialmente en la confección de la herramienta didáctica, donde la estructura y secuencia de la información debe ser congruente con las características del periodo y cómo lograr que se lleve a cabo espontáneamente y con poca dificultad, la adaptación del estudiante ya sea en la fase de asimilación o de acomodación.

Finalmente, se puede dejar establecido que los fundamentos teóricos mencionados influyen en los diversos enfoques psicológicos, para aplicar o interpretar la manera como las personas adquieren conocimiento. En este caso se pone de manifiesto la manera de inducir a los estudiantes del cuarto año de Educación Media General Liceo Bolivariano Nacional (L.B.N)” Monseñor Eugenio Nicolás Navarro” Barcelona, estado Anzoátegui, para conocer las múltiples funciones y el uso de la calculadora científica.

2.2.2. Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel (1983)

Desde la perspectiva propuesta por Ausubel el aprendizaje significativo tiene sus raíces en la actividad social. Se preocupa más por el sentido de las palabras que por su significado. Es entonces preciso recuperar el sentido y no solo el significado de conceptos, valores, habilidades, destrezas y hábitos que se construyen en la escuela. Es imperativo recuperar el sentido de las competencias, entendidas como la conjunción de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes en un contexto específico.

Completa esta visión la teoría de la asimilación cognoscitiva del aprendizaje humano, donde Ausubel critica la aplicación mecánica del aprendizaje en el salón. El especialista manifiesta la importancia que tienen el conocimiento y la integración de los nuevos contenidos en las estructuras cognoscitivas previas del estudiante y su carácter referido a las situaciones socialmente significativas, donde el lenguaje es el sistema básico de comunicación y construcción de conocimientos.

En correspondencia con esta teoría, las principales variables que afectan el aprendizaje y el material lógicamente significativo son:

- a) La disponibilidad en la estructura cognoscitiva del estudiante de ideas de afianzamiento específicamente pertinentes en un nivel óptimo de exclusividad, generalidad y abstracción.
- b) El grado en que tales ideas son discriminables, de conceptos y principios, tanto similares como diferentes (pero potencialmente confundibles) del material de aprendizaje.
- c) La estabilidad y claridad de las ideas de afianzamiento (Ausubel, 1997).

Estas variables, cuando están presentes, afectan positivamente el proceso, mejorando directa y específicamente la asimilación de significados, influyendo en el mismo (como resultado del cual surgen nuevas significaciones) y aumentando su fuerza de disociabilidad.

Ausubel abre una perspectiva sobre el aprendizaje de nueva información, ya que considera que esta se vincula con los conocimientos previamente adquiridos, y tanto la anterior como la nueva información adquieren un significado específico y distinto.

En el análisis de los problemas de aprendizaje, Ausubel observa que hay una confusión al incluir aprendizajes cualitativamente diferentes en un sólido modelo explicativo. Establece que el aprendizaje escolar comprende dos tipos diferentes de procesos, lo cual favorece las siguientes clases fundamentales de aprendizaje:

- Aprendizajes por recepción, y
- Aprendizajes por descubrimiento, que están relacionados con los aprendizajes memorístico y significativo.

En el aprendizaje por recepción, el estudiante recibe los contenidos de las asignaturas escolares en forma acabada, los comprende y asimila de manera que es capaz de reproducirlos cuando es requerido.

En el aprendizaje por descubrimiento, el contenido de las asignaturas no se da en forma acabada, sino que el estudiante descubre o reorganiza el material antes de asimilarlo, adaptándolo a su estructura cognitiva para descubrir sus relaciones, leyes o conceptos, que posteriormente asimila. Tiene la importancia real en la escuela en la etapa preescolar y los primeros años de la escuela primaria, así como para establecer los primeros conceptos de una disciplina y para evaluar la comprensión alcanzada mediante el aprendizaje significativo.

Sin embargo, el sustrato básico de cualquier disciplina académica se adquiere mediante el aprendizaje significativo por recepción. Desde esta perspectiva, la tarea

docente consiste en programar, organizar y secuenciar los contenidos de manera lógica, para que el estudiante realice un aprendizaje significativo, integrando los nuevos conocimientos de modo sustantivo en su estructura cognitiva con la adopción previa de una actitud activa.

En el concepto estructura cognitiva dentro de la concepción de Ausubel. El emplea las estructuras cognitivas para designar el conocimiento de un tema determinado y su organización clara y estable, y están en conexión con el tipo de conocimientos, su amplitud y su grado de organización. Ausubel sostiene que la estructura cognitiva de una persona es el factor decisivo acerca de la significación del material nuevo, así como de su adquisición y retención. Las ideas nuevas solo pueden aprenderse y retenerse si se refieren a conceptos y proporciones ya disponibles que proporcionan anclas conceptuales.

La potenciación de la estructura cognitiva del estudiante facilita la adquisición y retención de los conocimientos nuevos. Si el nuevo material entra en fuerte conflicto con la estructura cognitiva existente o si no se conecta con ella, la información no puede ser incorporada ni retenida. El estudiante debe reflexionar activamente sobre el material nuevo, pensando en los enlaces y las semejanzas, así como reconciliando diferencias o discrepancias con la información existente.

Lo fundamental del aprendizaje significativo consiste en que los conocimientos nuevos, expresados simbólicamente de modo no arbitrario ni objetivo, se unen con los conocimientos ya existentes en el sujeto en un proceso activo y personal (Ausubel, 1997):

- Activo, porque depende de la asimilación deliberada de la tarea de aprendizaje por parte del estudiante. para nadie es un secreto que si un estudiante se propone no aprender no lo hará.
- personal, porque la significación de toda la tarea de aprendizaje depende de los recursos cognitivos
- que emplee cada estudiante.

La clave del aprendizaje significativo está en relacionar el nuevo material con las ideas ya existentes en la estructura cognitiva del estudiante. Por consiguiente la eficacia de tal aprendizaje está en función de su carácter significativo, y no en las técnicas memorísticas.

Para ello los prerrequisitos básicos son:

- a) la tendencia del estudiante al aprendizaje significativo, es decir, una disposición en el estudiante que indica interés por dedicarse a un aprendizaje donde intenta dar un sentido a lo que aprende, al tiempo que debe contar con conocimientos previos que le permitan aprender significativamente.
- b) que el material sea potencialmente significativo, es decir, que permita establecer una relación sustantiva con conocimientos e ideas ya existentes. en esto el mediador juega un importantísimo papel ya que al potencial significatividad lógica no solo depende de la estructura interna del contenido sino también de la manera como este se presenta al estudiante.
- c) una actitud activa del profesor mediador con la intención de lograr tal aprendizaje significativo en los estudiantes.

Desde esta perspectiva, se considera el enfoque cognitivista como idea fundamental, porque los objetivos de una secuencia de enseñanza, se han definidos por los contenidos que se aprenderán y por el nivel de aprendizaje que se procura lograr, de hecho las habilidades cognitivas a desarrollar están unidas con un contenido específico, de allí la importancia de participación activa del docente como del estudiante. Así mismo Ausubel 1983, plantea el aprendizaje del estudiante siempre depende de la estructura cognitiva previo que se relaciona con la nueva información. Es decir la teoría del aprendizaje significativo ofrece el marco apropiado para el desarrollo de la labor educativa.

De acuerdo a lo expuesto, el docente tiene un papel de vital importancia en el proceso de enseñanza - aprendizaje, son garantía de proveerlo, deben reflexionar ante sus actitudes e interiorizar a conciencia de una planificación del quehacer pedagógico. De allí la necesidad de la existencia de programas o diseños de instrucción dirigidos a docentes para lograr la formación integral de las y los estudiantes. Desde esta óptica, y en atención a que el estudiante aprenda el manejo de la calculadora científica, mediante el uso del diseño instruccional que se plantea y el cual está diseñado siguiendo las estrategias adecuadas que le permitirán alcanzar de manera lógica, sistemática, y pedagógica el aprendizaje.

La educación, debe propiciar el desarrollo de un individuo creativo, participativo, sensible y consciente de su potencial para el aprendizaje, en consecuencia, el docente tiene un rol relevante como facilitador de oportunidades y condiciones de aprendizaje es por ello que el educador, específicamente en el área de matemática debe conocer y aplicar los fundamentos del aprendizaje significativo

según ciertos teóricos, a fin de planificar una enseñanza amena y que permita la participación activa de los educandos.

Para efectos de la presente investigación, se seleccionó entre las teorías educativas que fundamentan el estudio, la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, quien de acuerdo con Pimienta, (2007), partía de la sencilla premisa de averiguar primeramente lo que el alumno ya sabe y luego actuar en consecuencia, esto concuerda con la realización de un diagnóstico de aprendizajes previos del alumno.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, el docente cumple un papel de suma importancia en el proceso de enseñanza- aprendizaje, son los responsables de promoverlo, deben reflexionar ante sus actitudes e interiorizar con plena conciencia de su quehacer pedagógico. De allí la necesidad de la existencia de programas o diseños de instrucción dirigidos a docentes para la formación integral de los estudiantes.

Esto influye de manera directa en su área de aprendizaje, además de permitir el conocimiento de las herramientas y procesos adecuados para cada estudiante de tal manera que se facilite la enseñanza de parte del profesor, la aplicación de la herramienta o instrumento, y la obtención de conocimientos por parte del estudiante, no solo en el área de las matemáticas sino también en cualquier área de estudios e incluso en cualquier ámbito personal o social.

2.2.3. Teoría cognitiva de Robert Gagné (1979)

El desarrollo cognitivo es un proceso activo que depende de ideas en conflicto y experiencias desafiantes lo cual concuerda con el constructivismo y el modelo de procesamiento de la información de Robert Gagné con la tendencia en la teoría cognitiva. En el caso de Gagné, este infiere que el aprendizaje ocurre cuando hay un cambio de conducta que perdura y se logra mediante la interacción del individuo con el ambiente.

En este orden de ideas, Gagné destaca en su modelo de aprendizaje que a cada fase de razonamiento están asociadas actividades coordinadas por un agente externo que puede ser el docente o un material de instrucción favoreciendo así los actos de aprender, a esto, Gagné lo denomina eventos de instrucción y establece una relación entre la fase de aprendizaje, los procesos internos cognitivos y los eventos de instrucción.

En efecto, cuando esta relación ocurre, se generan resultados que cristalizan en los llamados principios del aprendizaje. En síntesis, según el tipo de resultados esperado, existe un principio de aprendizaje que a su vez se relaciona con la estrategia de enseñanza. Por ejemplo, si en la planificación de la enseñanza uno de los resultados es el desarrollo intelectual, capacitando al estudiante para que utilice el diseño instruccional y logre aprovechar la calculadora científica, entonces el principio para la instrucción debe ser promover el aprendizaje de las habilidades según una metodología jerárquica, partiendo de un reconocimiento de los conocimientos previos, la actitud para aprender y los pre-requisitos para utilizar la calculadora científica.

La teoría cognitiva desde la perspectiva de Gagné con referencia al uso de un diseño instruccional que facilite y motive el aprendizaje de la matemática utilizando la calculadora científica, tiene su punto de coincidencia por cuanto el teórico ya mencionado se enfoca en la capacidad de razonamiento y procesamiento de la información ante la experiencia de aprendizaje que confronta sus conocimientos previos con otras situaciones desafiantes que por su naturaleza lo motivan a aprender nuevas habilidades y destrezas en matemática.

El desarrollo cognitivo, se refiere al proceso activo generador de un cambio de conducta originado a partir de las modalidades de aprendizaje implementadas por las herramientas y el proceso interno de cada estudiante, esto se obtiene de los conocimientos de Robert Gagné, que en síntesis infieren que cada modelo de aprendizaje está relacionado directamente con las fases del razonamiento individual, y que según el tipo de resultados esperado, existe un principio de aprendizaje que a su vez se relaciona con la estrategia de enseñanza.

La investigación realizada está relacionada en la organización, planificación e implementación de un diseño instruccional para el uso de la calculadora científica en la enseñanza y aprendizaje de la matemática y seguimiento de los conocimientos y la eficacia en clase, que el estudiante lograra ampliar sus maneras de visualizar de la materia e incluso los estudios que este cursando.

2.2.4. Diseño instruccional

Por otro lado, Dorrego citada por Orantes (2003), concibe el diseño instruccional como un “proceso sistemático mediante el cual se seleccionan y desarrollan actividades y recursos de enseñanza a partir del análisis de las necesidades y metas educativas, se incluyen en este recurso didáctico, procedimiento evaluativo de los aprendizajes y la metodología para la revisión de toda la instrucción, esto constituye un sistema eficaz para el aprendizaje” (p.89).

Antes de hacer referencia al modelo instruccional, se debe tener conocimiento del concepto de instrucción el cual de acuerdo con Dorrego (1997) se define:

“como un proceso mediante el cual se orienta el aprendizaje de los alumnos, tomando en cuenta las características del que aprende y los resultados esperados del aprendizaje, así como las características y fases de este último proceso” (p 1).

En la actualidad se concibe la instrucción no sólo como un proceso, sino como un sistema que comprende un conjunto de procesos interrelacionados: análisis, diseño, producción, desarrollo (implementación) y evaluación. Se considera que la relación entre esos procesos debe ser sistémica más que sistemática; y que son procesos que pueden ocurrir en paralelo, simultáneamente, en estrecha interrelación, más que de manera lineal.

Entendida así la instrucción, es pertinente hacer referencia al diseño de ese proceso como diseño instruccional. Para Belloch (2011) el diseño instruccional “se ocupa de la planeación, la preparación y el diseño de los recursos y ambientes necesarios para que se lleve a cabo el aprendizaje” (p 14). Por otra parte este mismo autor menciona que el diseño instruccional (DI), “supone una planificación instruccional sistemática que incluye la valoración de necesidades, el desarrollo, la evaluación, la implementación y el mantenimiento de materiales y programas” (p14).

Como actividades profesionales se ocupan de la comprensión, mejoramiento y aplicación de métodos de instrucción; de métodos para poner esa instrucción en uso; para administrar el uso de un programa instruccional implementado y de métodos para evaluar la efectividad y la eficiencia. Por otra parte, como disciplinas, atañen a la producción de conocimiento sobre los diversos métodos y procedimientos de instrucción; la combinación de ellos; y las situaciones en las cuales son más efectivos, referidos a cada una de las actividades de aplicación.

En este orden de ideas se entiende como diseñador instruccional según a Belloch (2011) se refiere a “aquél que sabe analizar y visualizar todos los elementos

estructurales del programa formación, aportando las soluciones y estrategias optimas a cada proceso formativo. Por esto ha de ser una persona preparada en el campo de la pedagogía, la psicología del aprendizaje, la psicopedagogía, los entornos virtuales de enseñanza, la formación a distancia, los entornos colaborativos, etc.” (p .13).

El diseñador instruccional para el desarrollo de materiales didácticos en entornos virtuales debe disponer de: Conocimiento preciso de las características que presentan los materiales en la enseñanza mediada por la tecnología, los elementos que la componen, los formatos y tipologías. Con la capacidad de valorar las ventajas e inconvenientes en el empleo de unos y otros en cada caso. Conocimiento sobre las implicaciones de tiempo y trabajo que supone el desarrollo de unos materiales frente a otros de modo que pueda seleccionar las mejores soluciones para cada caso concreto. Los conocimientos necesarios para implementar diversas metodologías dirigidas a la construcción del conocimiento. Habilidades y conocimientos sobre la evaluación de los procesos de formación.

En este sentido, el proceso de diseño instruccional será constructivista porque estará relacionado con el diseño de ambientes que favorezcan la construcción de conocimiento, el cual esté basado en la negociación interna: un proceso de articulación de esquemas mentales, utilizando aquellos esquemas que expliquen, predigan e infieran y reflexionen sobre su utilidad.

2.2.5 Utilidad de la calculadora científica en la enseñanza de la matemática

La enseñanza de la Matemática está cambiando, de un método de lápiz y papel a otro más estimulante y enriquecedor que promueve la experimentación, la investigación y la reflexión de los estudiantes con la contribución de las nuevas tecnologías para el desarrollo de esta perspectiva. Dentro de estas nuevas tecnologías se destaca la calculadora, Melgarrejo (2012), menciona que la calculadora “no es más que un dispositivo que se utiliza para realizar cálculos aritméticos e incorporan en estos tiempos modernos a menudo un ordenador de propósito general, prácticamente se diseñan para realizar ciertas operaciones más que para ser flexibles” (p 2).

Este mismo autor menciona que los modelos de calculadora más complejos, habitualmente llamados “científicos”, permiten calcular funciones trigonométricas, estadísticas y de otros tipos. Las más avanzadas pueden mostrar gráficos e incorporan características de los sistemas algebraicos computacionales, siendo también

programables para aplicaciones tales como resolver ecuaciones algebraicas, modelos financieros e incluso juegos. La mayoría de estas calculadoras puede mostrar números de hasta diez dígitos enteros o decimales completos en la pantalla. Se usa la notación científica para mostrar números por hasta un límite dispuesto por el diseñador del modelo.

Esta calculadora comprende 7 memorias independientes para almacenar valores numéricos, Resolución general de ecuaciones algebraicas por el método de Newton (éste método no siempre nos permite obtener el resultado, dependiendo del tipo de función), Integral definida (área encerrada por una curva y el eje OX en un intervalo), Derivada en un punto (pendiente a la curva en un punto), Conversión polares, rectangulares, Factoriales, combinaciones, variaciones(permutaciones), función aleatoria, Operaciones con variable compleja, Cálculos estadísticos, regresión lineal.

Por otra parte posee resolución de sistemas de ecuaciones lineales; 2 ecuaciones y 2 incógnitas, Resolución de sistemas de ecuaciones lineales; 3 ecuaciones y 3 incógnitas, Ecuaciones de segundo grado con coeficientes reales, Ecuaciones de tercer grado con coeficientes reales, Cálculos matriciales, hasta dimensión (3 x 3), Suma, producto, determinante, trans-puesta, inversa, Generación de tablas numéricas a partir de una función, Cálculos vectoriales; suma/resta, producto por un escalar, producto escalar, producto vectorial, módulo, vector unitario, vector asociado, Cálculos en base-n; decimal, hexadecimal, octal, binario, Suma de series y 40 conversiones directa entre unidades, entre otras.

Es debido a estas múltiples funciones que poseen las calculadoras científicas que a veces se presenta cierta resistencia inicial a la idea de su uso por el temor de que las habilidades aritméticas básicas se resentirían y en algunos lugares permanece cierto desacuerdo sobre la importancia de la habilidad para realizar cálculos a mano o mentalmente, con algunos planes de estudios restringiendo el uso de la calculadora hasta que se logra cierto nivel de destreza matemática, mientras que otros se centran más en enseñar técnicas de estimación y resolución de problemas.

Por otra parte existe también el miedo a que un estudiante use la calculadora erróneamente y crea que la respuesta es correcta porque fue el resultado dado por la misma. Los profesores intentan combatir esto animando a los estudiantes a realizar manualmente una estimación del resultado y asegurar que se acerca al resultado calculado.

Es por esto que en la actualidad las metas de la enseñanza de la Matemática consisten en averiguar, qué se debe buscar en su aprendizaje, qué tipo de enseñanza es adecuada a estos propósitos, qué papel juega la resolución de problemas, y qué se debe hacer para que los estudiantes superen los errores u obstáculos y así disminuir los altos índices de reprobación. Enfocándose en esto los profesores adquieren nuevas estrategias de aprendizaje para fijar el conocimiento de las matemáticas en el alumno utilizando instrumento que hagan más fácil su comprensión y desenvolvimiento en esta signatura, como es caso de la calculadora científica, la cual por poseer una gran variedad de funciones, hace posible la comprensión de los problemas que puedan plantearse en la asignatura además de ser fácil acceso por su variedad de modelos y costos

2.3. BASES LEGALES

El estudio se sustenta legalmente en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), la Ley Orgánica de Educación y en la Ley Orgánica de Protección al niño, niña y el Adolescente.

2.3.1. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)

Título I

Principios Fundamentales

Artículo 102. La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad. La educación es un servicio público y está fundamentada en el respeto a todas las corrientes del pensamiento, con la finalidad de desarrollar el potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática basada en la valoración ética del trabajo y en la participación activa, consciente y solidaria en los procesos de transformación social, consustanciados con los valores de la identidad nacional y con una visión latinoamericana y universal. El Estado, con la participación de las familias y la sociedad, promoverá el proceso de educación ciudadana, de acuerdo con los principios contenidos en esta Constitución y en la ley.

la importancia de este artículo con referencia a la investigación, se refleja en el hecho de destacar las principales características que debe tener la educación dentro

del país, además de reflejar que una de ellas es el derecho y deber de fundamentarse en el respeto de las diversas corrientes de pensamientos, para lograr obtener el mayor potencial creativo, este artículo propone y refleja la necesidad de implementar las nuevas tecnologías al proceso educativo, ya que brinda la facilidad y capacidad de educación en cada uno de los estudiantes, facilitando así la labor de los docentes.

2.3.2. Ley Orgánica de Educación (2009)

La Ley Orgánica de Educación, igualmente refuerza lo expresado en la Constitución Nacional, cuando señala que el estado, con la participación de las familias y la sociedad, promoverá el proceso de educación integral que fomente y refuerce los valores humanos y universales, donde la educación en todos sus niveles y modalidades debe ser de calidad e impartida por docentes capacitados para ello, de manera que al establecerse estrategias para reforzar el valor respeto en una institución escolar, como lo es el caso del presente estudio, se apoya lo expresado en la LOE en lo referente a los fines y objetivos de la educación en función del desarrollo de las potencialidades del ser humano y de su formación.

En base a lo mencionado en la normativa expuesta, se puede decir que expresa la importancia de la participación del estado, la sociedad y las familias en torno a la educación ya que gracias a ello se promoverá y fortalecerá el proceso educativo que fomente los valores humanos, lo cual desarrolla las potencialidades de cada estudiante y fomenta las mejoras de desarrollo en todas las áreas educativas.

2.3.3. Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano

El Sistema Educativo Bolivariano tiene como pilares de la educación aprender a crear, aprender a convivir y participar aprender a valorar y aprender a reflexionar, estos cuatro pilares a su vez están estrechamente vinculados a los valores humanos y universales, de igual forma el Currículo Nacional Bolivariano en su estructura presenta tres tipos de orientaciones entre las cuales se destaca las orientaciones epistemológicas donde se hace énfasis a la promoción de aprendizaje inter y transdisciplinarios, en ese sentido el proceso educativo debe impulsar la construcción de saberes con la participación permanente de los actores sociales a fin de establecer relaciones y solucionar colectivamente conflictos, superar dificultades, asumir

responsabilidades, confrontar el cambio y valorar las diferencias; todo esto implica el fortalecimiento del valor respeto.

También es importante destacar que el Currículo Nacional Bolivariano describe el perfil del egresado y la egresada así como el del maestro y de la maestra coincidiendo en un proceso de enseñanza y aprendizaje de valores sociales y el fomento de desarrollo de hábitos, normas de comportamiento y valores sociales como parte de la formación de los y las estudiantes. Por otro lado el Currículo señala las formas de organización de los aprendizajes entre los cuales se encuentran la clase, proyectos y planes utilizando estrategias asociadas al constructivismo y la participación activa de los educandos y la familia.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño del estudio corresponde a la investigación de campo, Palella y Martins (2006), mencionan que la investigación de campo “consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural. El investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta y desenvuelve” (p.97). Los datos fueron obtenidos directamente de los estudiantes y docentes de cuarto año del Liceo Bolivariano Nacional (L.B.N) “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro” objeto de estudio, aplicando las técnicas que se nombran seguidamente para un mejor conocimiento de la situación actual.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación planteada, relacionada con el diseño instruccional para el uso de la calculadora científica en la enseñanza y aprendizaje de la matemática es de campo. Sabino (2001) expresa que la investigación de campo se basa en la información o datos primarios obtenidos directamente de la realidad, donde ocurren los hechos sin manipular o controlar la variable. En este caso la investigación permite no solo hacer observaciones sino recaudar datos directamente de los hechos reales y de forma directa, ya que no se manipulan las variables (nivel de conocimiento, estrategias utilizadas), para este caso (los docentes y estudiantes) de cuarto año Educación Media General en el área de matemática del Liceo Bolivariano Nacional (L.B.N) “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro” ubicado en Barcelona estado Anzoátegui.

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

En cuanto al nivel de investigación es descriptivo porque se requiere interpretar realidades del hecho. Este incluye descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos. En general hace énfasis sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente.

De acuerdo con Hurtado (2006) este nivel “tiene el propósito de exponer el evento estudiado, haciendo una enumeración detallada de sus características, de modo tal que en los resultados se pueden obtener dos modelos de análisis, dependiendo del fenómeno y del propósito del investigador” (p.103). Además, se describen con precisión, las características del proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas y a recolectar la información de las estrategias que utilizaban los docentes y trabajar sobre esa realidad.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 Población

De acuerdo con Palella y Martins (2006), población “es el conjunto de unidades de las que se desea obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones” (p.115). Se consideraron para los efectos de la realización del estudio, los dos (2) docentes de matemática y a todos los estudiantes cursantes de cuarto año del L.B.N. “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro” que funciona en la ciudad de Barcelona, Estado Anzoátegui, cuya matrícula para el momento de la investigación es de 186 alumnos, con edades comprendidas entre catorce (14) y dieciséis (16) años.

3.4.2. Muestra

Tal como lo expresa Bernal (2006), la muestra “es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del

estudio” (p.165). Los criterios de selección utilizados para la muestra fueron los siguientes:

De los 186 estudiantes que comprende la población, se tomó un porcentaje del 30% quedando conformada ésta por 56 estudiantes objeto de estudio. La misma está representada por las secciones “A”, “B”, “C”, tomándose 20 estudiantes de la sección A, 20 de B y 16 de la sección C.

En el caso de los docentes se trabajó con dos (2), debido a que uno de ellos atiende dos secciones. Por consiguiente no se seleccionó muestra ya que por ser ésta una población muy pequeña es factible de ser estudiada en su totalidad.

3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Las técnicas que fueron propuestas son: la observación directa y la entrevista; ellas permitirán recolectar la información pertinente de acuerdo a la trayectoria que señalan los objetivos de investigación, en este sentido, a continuación se exponen a fin de aclarar su participación.

3.5.1 La entrevista

Bernal (2006), determina que la entrevista “es una técnica orientada a establecer contacto directo con las personas que se consideren fuente de información, y tiene como propósito obtener información espontánea y abierta lo que permite profundizar la información de interés para el estudio” (p.177). La entrevista estará dirigida a los docentes a cargo de impartir la materia de matemática para estudiantes de cuarto año del liceo “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro”, a fin de determinar el conocimiento y desenvolvimiento de los estudiantes en referencia al uso de la calculadora científica. . Así también a los estudiantes se les realizó una entrevista para verificar si en realidad ellos conocían la calculadora científica, sus funciones y su operatividad.

3.5.3. Instrumentos de recolección de datos

3.5.4. Cuestionario

Según Arias (2006), el cuestionario “es la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas” (p.74). Este instrumento se les aplicó a los estudiantes tomados como la muestra cursantes del cuarto año en el Liceo Bolivariano “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro”, este cuestionario tuvo trece (13) ítems, diez (10) preguntas cerradas de tipo dicotómica y dos (03) preguntas abiertas.

3.6. Orden y análisis de los resultados

3.6.1 Análisis cuantitativo

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010) “es una técnica para estudiar cualquier tipo de comunicación de una manera “objetiva” y sistemática, que cuantifica los mensajes o contenidos en categorías o subcategorías, y los somete a análisis estadístico” (p 260). Esta técnica se utilizará para representar los resultados obtenidos por el cuestionario para representarlos de manera gráfica.

Tabla 1. Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Técnica	instrumento	Ítem		
Formación que poseen los docentes en relación al uso de la calculadora científica en las matemáticas.	Es el proceso formal de capacitación en el cual ha participado el docente, mediante al cual ha obtenido conocimientos, habilidades destrezas y metodologías para utilizar adecuadamente la calculadora científica en la enseñanza de la matemática	Capacitación del docente	-Cursos realizados -Aprendizaje auto gestionado -Planificación de la asignatura -Valoración del recurso tecnológico	Entrevista	Guía de entrevista	1		
						2		
						3		
						4		
						5		
			-Diagnóstico de conocimientos y habilidades previas de los alumnos	Encuesta	Cuestionario	1		
						2		
						3		
						4		
5								
6								
7								
8								
9								
Identificación sobre los conocimientos previos que poseen estudiantes para el uso de la calculadora científica.	Son las competencias y habilidades que tienen los estudiantes acerca del uso de la calculadora científica, como herramienta para el aprendizaje de la matemática Son las competencias y habilidades esenciales y necesarias que deben tener los estudiantes acerca del uso y aprovechamiento de las herramientas y funciones de la calculadora científica, facilitando el aprendizaje de la matemática	Conocimiento empírico del alumno	-Conocimiento sobre las herramientas -Comprensión de las funciones de la calculadora -Uso de la calculadora para resolver radicales -Uso de la calculadora para resolver inecuaciones	Entrevista	Cuestionario	1		
						2		
						3		
		Conocimiento formal del alumno	-Uso de la calculadora para resolver funciones -Uso de la calculadora para resolver ejercicios de estadística -Mejora en el rendimiento de la matemática conociendo					4
								5
								6
								7

Continuación Tabla 1 Operacionalización de las variables

			el uso de la calculadora científica			
Elaboración de un diseño instruccional para el uso de la calculadora científica en las matemáticas de los estudiantes del cuarto año de Educación Media General del Liceo Bolivariano Nacional (L.B.N) “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro” ubicado en Barcelona Estado Anzoátegui.	Son los elementos estructurales y conceptuales que se toman en cuenta para elaborar el diseño instruccional según los fundamentos de la tecnología educativa para la didáctica de la matemática a nivel de cuarto año de bachillerato	Herramienta didáctica	-Aprendizaje auto gestionado con el uso del diseño instruccional -Desarrollo de la creatividad utilizando el diseño instruccional -Facilidad de comprensión de la calculadora utilizando el diseño instruccional	Entrevista	Cuestionario	8 9 10 11 12

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 RESULTADOS Y ANALISIS DEL CUESTIONARIO APLICADO A LOS ESTUDIANTES

Para Balestrini (2006) el Análisis e interpretación de los resultados busca principalmente resumir las observaciones llevadas a cabo de forma tal que proporcionen respuestas a las interrogantes de la investigación.

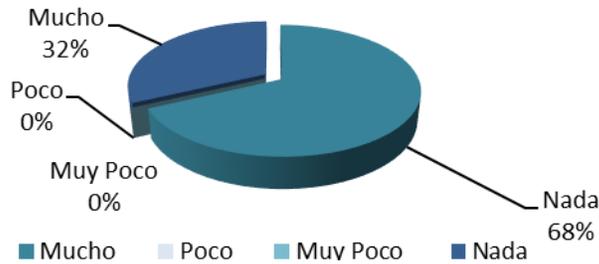
En función de esta definición se presentan en el siguiente capítulo IV los resultados, observaciones y análisis correspondientes al cuestionario y la entrevista aplicada a los estudiantes y docentes del Liceo Bolivariano Nacional “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro”. Ubicado en Barcelona, Estado, Anzoátegui, con el propósito principal de mostrar la situación actual presentada con relación a las necesidades de implementar y mantener un diseño instruccional que proporcione información teórica, conceptual y práctica en función de las herramientas que proporciona la calculadora científica para el área de las matemáticas del cuarto año de educación media General.

Tabla N° 2.
Estudiantes que conocen las herramientas que proporciona la calculadora científica para resolver operaciones matemáticas.

Nivel de conocimiento de herramientas de la calculadora	Estudiantes	Porcentaje
Mucho	18	32%
Poco	0	0%
Muy poco	0	0%
Nada	38	68%
Totales	56	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los alumnos (as), 2014.

Grafico N° 1.
Alumnos que conocen las herramientas que proporciona la calculadora científica para resolver operaciones matemáticas.



Análisis: De los cincuenta y seis (56) estudiantes que representaran el 100% de la población, treinta y ocho (38) de ellos, correspondientes al 68% manifestaron que no conocen nada acerca de las herramientas de la calculadora científica para resolver operaciones matemáticas; y diez y ocho (18) estudiantes que representan el 32% indicaron que conocen mucho sobre las herramientas de la calculadora científica. Se infiere que existe debilidad en un grupo de alumnos en el uso de la calculadora científica, lo cual no les permite la solución de problemas a través de la misma.

Tabla N°3.

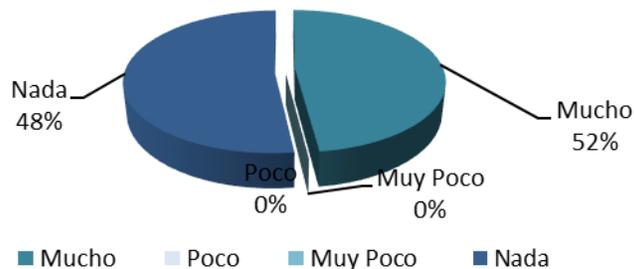
Estudiantes que les resulta complicado comprender las funciones de la calculadora científica para utilizarla en el estudio de la matemática.

Nivel de complicación de las funciones de la calculadora científica para utilizarla en el estudio de la matemática.	Estudiantes	Porcentaje
Mucho	29	52%
Poco	0	0%
Muy poco	0	0%
Nada	27	48%
Totales	56	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los alumnos (as), 2014.

Gráfico N° 2.

Estudiantes que les resulta complicado comprender las funciones de la calculadora científica para utilizarla en el estudio de la matemática.



Análisis: De los cincuenta y seis (56) estudiantes que representaran el 100% de la población, veintinueve (29) de ellos, correspondientes al 52% expresó que les resulta muy complicado comprender las funciones de la calculadora científica para utilizarla en el estudio de la matemática; y veintisiete (27) estudiantes que representan el 48% indicaron que no les resulta complicado comprender dichas funciones. Se infiere que la mayoría presenta dificultad con las funciones de la calculadora y en consecuencia no saben aplicarlas, lo cual se refleja en un mal rendimiento en la asignatura, además, se asume que el 48% restante si la utiliza pero sin embargo no significa que tenga un impacto positivo en el conocimiento de la asignatura.

Tabla N°4.

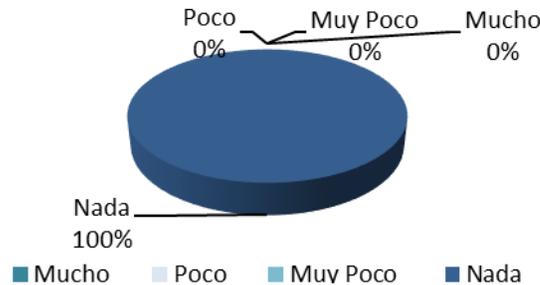
Estudiantes que tienen el conocimiento sobre cómo utilizar la calculadora científica para resolver radicales.

Nivel de conocimientos sobre cómo utilizar la calculadora científica para resolver radicales.	Estudiantes	Porcentaje
Mucho	0	0%
Poco	0	0%
Muy poco	0	0%
Nada	56	100%
Totales	56	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los alumnos (as), 2014.

Grafico N° 3.

Estudiantes que tienen el conocimiento sobre cómo utilizar la calculadora científica para resolver radicales.



Análisis: De los cincuenta y seis (56) estudiantes que representaran el 100% de la población, manifestaron que no tienen el conocimiento sobre cómo utilizar la calculadora científica para resolver radicales. Se infiere que no se está aprovechando este equipo de tecnología educativa para facilitar el conocimiento de la matemática, en este caso sobre radicales, lo cual justifica desde cualquier punto de vista la creación y aplicación de un diseño o manual que explique de manera sencilla y clara la manera adecuada para utilizar dicha herramienta.

Tabla N°5.

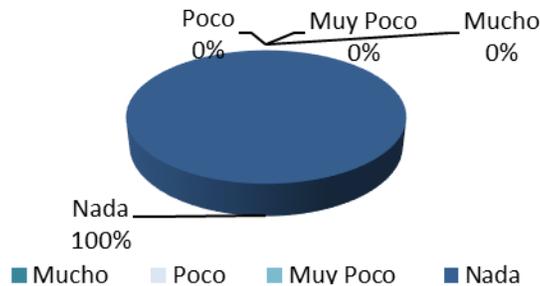
Estudiantes con el conocimiento sobre cómo utilizar la calculadora científica para resolver inecuaciones en R.

Nivel de conocimiento sobre cómo utilizar la calculadora científica para resolver inecuaciones en R.	Alumnos	Porcentaje
Mucho	0	0%
Poco	0	0%
Muy poco	0	0%
Nada	56	100%
Totales	56	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los alumnos (as), 2014.

Gráfico N° 4.

Alumnos con el conocimiento sobre cómo utilizar la calculadora científica para resolver inecuaciones en R.



Análisis: De los cincuenta y seis (56) estudiantes que representaran el 100% de la población, manifestaron que no tienen el conocimiento sobre cómo utilizar la calculadora científica para resolver inecuaciones en R. Se infiere que es necesario instruir a los educandos en el uso de la calculadora científica para la resolución de inecuaciones en R.

Tabla N°6.

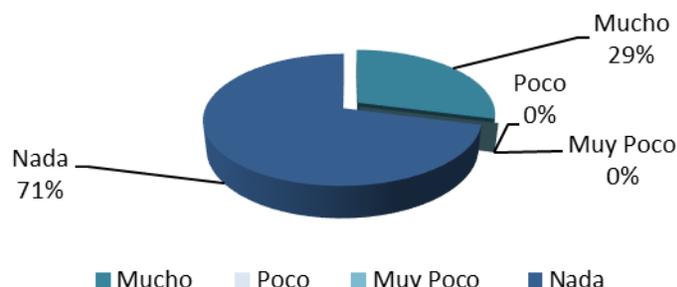
Estudiantes que cuentan con el conocimiento sobre cómo utilizar, la calculadora científica para resolver funciones.

Nivel de conocimiento sobre cómo utilizar la calculadora científica para resolver funciones.	Estudiantes	Porcentaje
Mucho	16	29%
Poco	0	0%
Muy poco	0	0%
Nada	40	71%
Totales	56	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los alumnos (as), 2014.

Grafico N° 5.

Estudiantes que cuentan con el conocimiento sobre cómo utilizar, la calculadora científica para resolver funciones.



Análisis: De los cincuenta y seis (56) estudiantes que representaran el 100% de la población, diez y seis (16) de ellos, correspondientes al 29% manifestaron que cuentan con mucho conocimiento acerca de la utilización de la calculadora científica con relación a la realización y solución de funciones; y cuarenta (40) estudiantes que representan el 71% indicaron que no cuentan con dichos conocimientos para utilizar la herramienta. Se infiere la necesidad de instruir a estos jóvenes en el uso y aprovechamiento de la calculadora científica, en este caso para resolver funciones.

Tabla N°7.

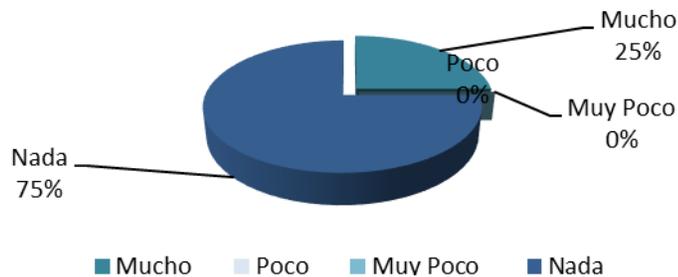
Estudiantes con el conocimiento o poca noción para utilizar la calculadora científica para resolver ejercicios de estadística.

Nivel de conocimiento sobre cómo utilizar la calculadora científica para resolver ejercicios de estadística.	Estudiantes	Porcentaje
Mucho	14	25%
Poco	0	0%
Muy poco	0	0%
Nada	42	75%
Totales	56	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los alumnos (as), 2014.

Grafico N° 6.

Estudiantes con el conocimiento o poca noción para utilizar la calculadora científica para resolver ejercicios de estadística.



Análisis: De los cincuenta y seis (56) estudiantes que representaran el 100% de la población, catorce (14) de ellos, correspondientes al 25% manifestaron que cuentan con mucho conocimiento acerca de la utilización de la calculadora científica con relación a la realización y solución de ejercicios estadísticos; y cuarenta y dos (42) estudiantes que representan el 75% indicaron que no cuentan con dichos conocimientos para utilizar la herramienta. Se infiere la necesidad de instruir a estos jóvenes en el uso y aprovechamiento de la calculadora científica, en este caso para resolver funciones.

Tabla N°8.

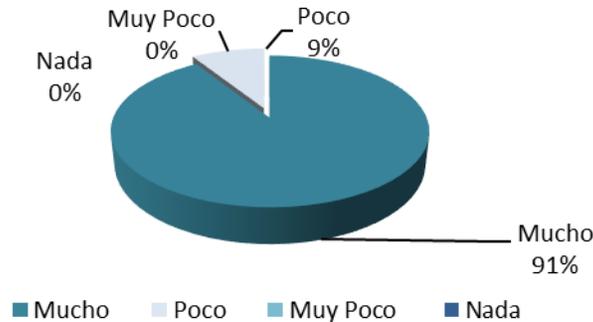
Estudiantes que Podrían mejorar su rendimiento en las matemáticas si supiera cómo utilizar mejor la calculadora científica.

Nivel de conocimiento sobre cómo mejorar su rendimiento en las matemáticas a través del conocimiento del uso de la calculadora científica.	Estudiantes	Porcentaje
Mucho	51	91%
Poco	5	9%
Muy poco	0	0%
Nada	0	0%
Totales	56	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los alumnos (as), 2014.

Grafico N° 7.

Estudiantes que podrían mejorar su rendimiento en las matemáticas si supiera cómo utilizar mejor la calculadora



Análisis: De los cincuenta y seis (56) estudiantes que representaran el 100% de la población, cincuenta y uno (51) de ellos, correspondientes al 91% expresaron que mejorarían mucho su rendimiento teniendo el conocimiento de la utilización de la calculadora científica lo cual permite y facilita las mejoras en los conocimientos generales de la asignatura matemáticas; y cinco (5) estudiantes que representan el 9% indicaron que cuentan con dichos conocimientos para utilizar la herramienta. Se infiere la necesidad de instruir a los estudiantes en cómo utilizar este tipo de calculadora como un apoyo al conocimiento de los contenidos de la matemática.

Tabla N°9.

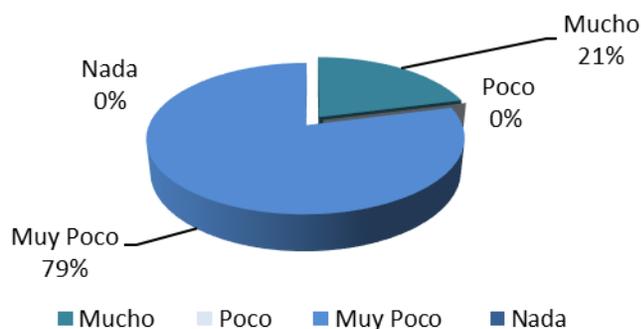
Estudiantes a quienes se les ha facilitado algún material para que sepa cómo utilizar mejor la calculadora científica.

Nivel de conocimiento en cuanto a la obtención de algún material que brinde conocimientos para usar la calculadora científica.	Estudiantes	Porcentaje
Mucho	12	21%
Poco	0	0%
Muy poco	44	79%
Nada	0	0%
Totales	56	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los alumnos (as), 2014.

Grafico N° 8.

Estudiantes a quienes se les ha facilitado algún material (guía, instructivos) para que sepa cómo utilizar mejor la calculadora científica.



Análisis: De los cincuenta y seis (56) estudiantes que representaran el 100% de la población, doce (12) de ellos, correspondientes al 21% manifestaron que cuentan con dicho material de apoyo y conocimientos acerca de la utilización de la calculadora científica; y cuarenta y cuatro (44) estudiantes que representan el 79% indicaron que no se les ha facilitado dicho material o guía. Se infiere entonces que este 21% de encuestado obtuvo esta información en la clase debido a que el resto (79%) que es mayoría negó recibir este material o en todo caso, sólo se hizo entrega de guías a un pequeño grupo del alumnado no llegando la información a todos.

Tabla N°10

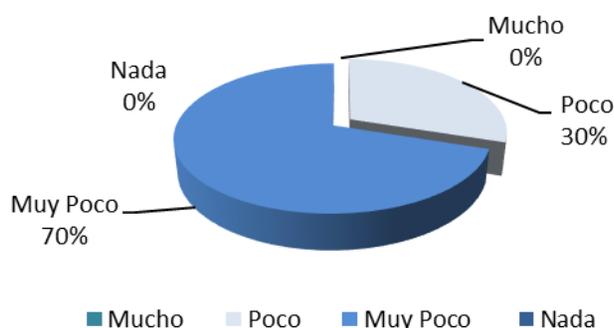
Estudiantes que cuentan con algún docente que les brinde las prácticas sobre cómo utilizar la calculadora científica.

Nivel de conocimiento en cuanto al apoyo de un docente para las prácticas sobre cómo utilizar la calculadora científica.	Estudiantes	Porcentaje
Mucho	0	0%
Poco	17	30%
Muy poco	39	70%
Nada	0	0%
Totales	56	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los alumnos (as), 2014.

Grafico N° 9.

Estudiantes que cuentan con algún docente que les brinde las prácticas sobre cómo utilizar la calculadora científica.



Análisis: De los cincuenta y seis (56) estudiantes que representaran el 100% de la población, diez y siete (17) de ellos, correspondientes al 30% manifestaron que cuentan con un profesor o docente que funciona como apoyo y que les brinda el conocimiento acerca de las prácticas para mejorar la utilización de la calculadora científica; y treinta y nueve (39) estudiantes que representan el 70% indicaron que no cuentan con docentes que le brinden dicho apoyo requerido, en cuanto a las prácticas para mejorar conocimientos de la herramienta lo cual mejora los conocimientos de la asignatura matemáticas. Se infiere que la estrategia de enseñanza no es efectiva pues la mayoría de los alumnos considera que el docente no ofrece estas prácticas para el desarrollo de habilidades es el uso de la calculadora científica.

Tabla N° 11.

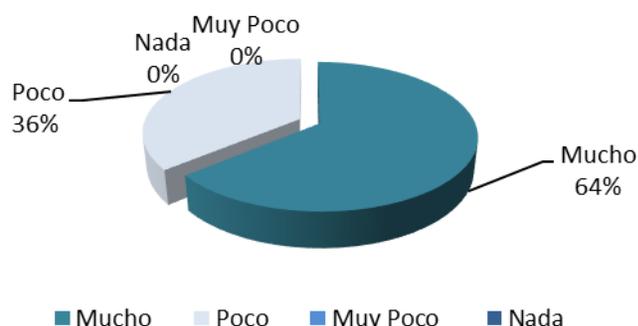
Estudiantes con la necesidad de una explicación detallada para aprender a utilizar adecuadamente la calculadora científica.

Nivel de necesidad de una explicación detallada para aprender a utilizar adecuadamente la calculadora científica.	Estudiantes	Porcentaje
Mucho	36	64%
Poco	20	36%
Muy poco	0	0%
Nada	0	0%
Totales	56	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los alumnos (as), 2014.

Grafico N° 10.

Estudiantes con la necesidad de una explicación detallada para aprender a utilizar adecuadamente la calculadora científica.



Análisis: De los cincuenta y seis (56) estudiantes que representaran el 100% de la población, treinta y seis (36) de ellos, correspondientes al 64% manifestaron que cuentan con la necesidad de recibir una explicación o algún tipo de inducción por parte de los docentes a fin de mejorar el conocimiento sobre cómo utilizar adecuadamente la calculadora científica; y veinte (20) estudiantes que representan el 36% indicaron que no necesitan dicho tipo de inducción ya que cuentan con el conocimiento acerca de la adecuada utilización de la herramienta. Se infiere que los alumnos tienen diferentes niveles de conocimientos en el uso de este equipo y en consecuencia todos necesitan recibir instrucciones para aprovechar las herramientas de la calculadora científica.

Tabla N° 12.

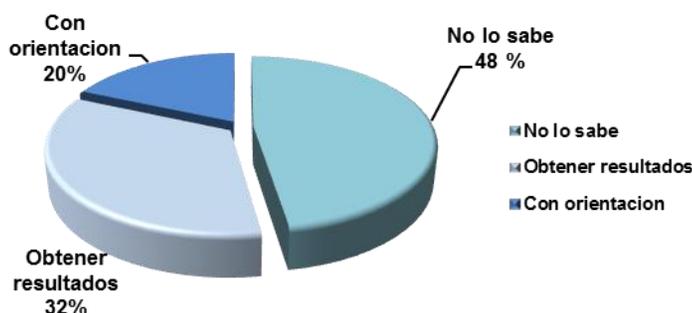
¿Cómo le facilitaría en su posición el aprendizaje de las matemáticas utilizando la calculadora científica?

Cómo le facilitaría en su posición el aprendizaje de las matemáticas utilizando la calculadora científica	Estudiantes	porcentaje
No lo sabe	27	48%
Obtener resultados y resolver ejercicios	18	32%
Con orientación del docente	11	20%
Totales	56	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los alumnos (as), 2014.

Grafico N° 11.

¿Cómo le facilitaría en su posición el aprendizaje de las matemáticas utilizando la calculadora científica?



Análisis: Antes de utilizar la calculadora científica, el estudiante debe conocer y determinar el tema de estudio y saber cómo realizar el cálculo mediante el razonamiento lógico, el aprendizaje, motiva y desarrolla utilizando la calculadora científica. En este caso, el 48% de los estudiantes no está claro sobre cómo el uso de la calculadora científica podría facilitarle el proceso de aprender matemática, sin embargo el 32% indicó que esta herramienta le facilita obtener resultados en las operaciones y resolver ejercicios, el resto 20% con orientación del docente, estos datos reflejan la necesidad de dar mayor información e instrucción sobre cómo aprovechar la calculadora científica en el aprendizaje de la matemática.

Tabla N° 13.

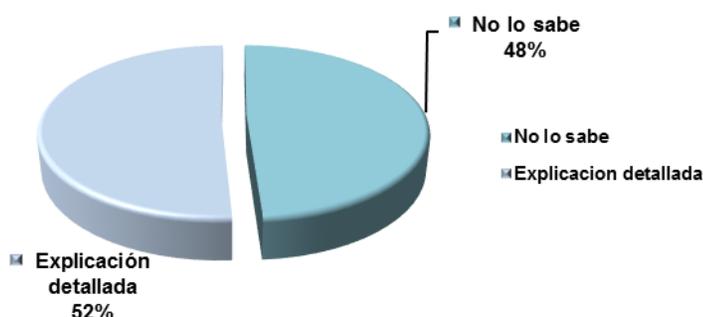
Frecuencia con la que el alumno utiliza la calculadora científica.

Frecuencia con la que el alumno utiliza adecuadamente la calculadora científica.	Alumno	porcentaje
No lo sabe	27	48%
Explicación detallada del profesor, una guía o instructivo y practicando	29	52%
Totales	56	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los alumnos (as), 2014.

Grafico N° 12.

Manera de la cual el alumno aprendería a utilizar adecuadamente la calculadora científica.



Análisis: El docente debe proporcionar a los estudiantes recursos instruccionales adecuados y sencillos para que aprendan a utilizar adecuadamente la calculadora científica. En el cuadro 13, se observa que el 48% de los estudiantes no sabe cómo aprenderá a utilizar adecuadamente este equipo, pero el 52% reconoció que esto sería posible mediante una explicación detallada del profesor y con el uso de una guía, instructivo y luego practicando lo estudiado lo cual reforzaría el aprendizaje y desarrollaría habilidades en el uso de este equipo.

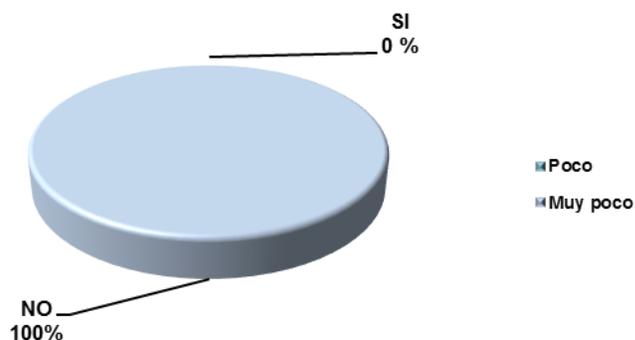
RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA ENTREVISTA APLICADA A LOS DOCENTES

Tabla N°14.
Docentes que han realizado cursos, talleres, seminarios etc. De actualización para el uso de la calculadora científica.

Cursos, talleres y seminarios de actualización para el uso de la calculadora científica.	Docentes	porcentaje
Si	0	0%
No	2	100%
Totales	2	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los docentes, 2014.

Grafico N° 13.
Docentes que han realizado cursos, talleres, seminarios etc. De actualización para el uso de la calculadora científica.



Análisis: En la medida que la tecnología educativa avanza, el docente también debe actualizarse, sin embargo según los datos del cuadro 14, ninguno de los educadores encuestados actualizo sus conocimientos este año (2014) sobre el uso de la calculadora científica, por lo cual se infiere que los docentes no se han motivado a adquirir nuevos conocimientos sobre este equipo a fin de proporcionar esta información a los alumnos para que la aprovechen.

Tabla N° 15.

¿ Qué metodología utilizó para aprender el uso de la calculadora científica?.

Respuesta entrevistado N°1
Asesoría grupal en la universidad y leyendo los libros de cuarto año
Respuesta entrevistado N°2
Asesoría individual realizo paso por paso cálculos sencillos y luego procedimientos ordenados para una actividad específica.

Fuente: Entrevista aplicada a los Docentes, 2014.

Análisis: El educador debe auto gestionar sus conocimientos en el desarrollo de las competencias para el uso de la calculadora científica, en este caso los docentes respondieron que lo hicieron durante el curso de la carrera universitaria, leyendo los libros de cuatro año (libros de textos de la asignatura) y realizando cálculos sencillos y luego más complejos paso a paso. Con base a estas respuestas se infiere que los docentes tiene un nivel de conocimientos sobre el uso de la calculadora científica pero podrían incrementar este nivel si recibieran o participarán en cursos específicamente para el uso óptimo de este equipo.

Tabla N° 16.

En cuáles contenidos de la asignatura utiliza la calculadora científica y qué resultados ha obtenido en el aprendizaje de los estudiantes.

Respuesta entrevistado N°1
Funciones trigonométricas, funciones logarítmicas y función exponencial.
Respuesta entrevistado N°2
En las funciones exponenciales y funciones trigonométricas, los estudiantes desarrollan sus habilidades.

Fuente: Entrevista aplicada a los Docentes, 2014.

Análisis: Los docentes en la planificación de la enseñanza de matemática, seleccionan los objetivos en los cuales es útil la calculadora científica, en este caso, aprovecha en el estudio de funciones trigonométricas, logarítmicas y exponenciales. Al preguntar al docente que resultados ha obtenido en el aprendizaje del estudiante,

solo uno de los educadores respondió que estos desarrollan sus habilidades, el otro entrevistado no emitió opinión al respecto por lo cual se infiere que los resultados no son los esperados en el rendimiento de los contenidos estudiados.

Tabla N° 17.

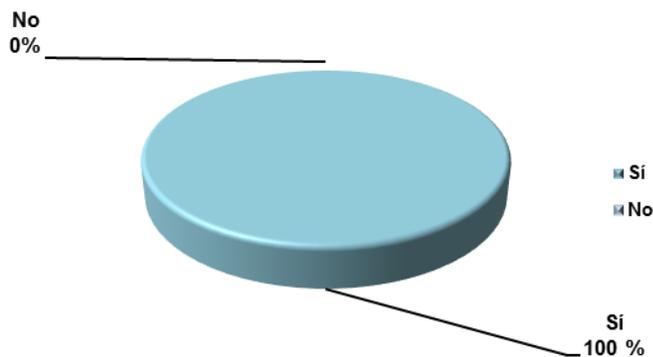
Docentes que consideran que pueden obtener mayor provecho de la calculadora científica en la enseñanza de la matemática.

Alternativa	Docente	Resultados (%)
Si	2	100%
No	0	0%
Totales	2	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los docentes, 2014.

Grafico N° 14

Docentes que consideran que pueden obtener mayor provecho de la calculadora científica en la enseñanza de la matemática.



Análisis: El uso de equipos de tecnología, en este caso, la calculadora científica es un recurso que bien utilizado facilita y promueve el aprendizaje en el estudiante. Así lo reconocieron los dos docentes entrevistados al expresar (100%) que si pueden obtener mayor provecho de la calculadora científica en la enseñanza de la matemática, estas respuestas permiten inferir que no se está obteniendo todo el provecho que esta herramienta pueda proporcionar tanto al estudiante como al

educador porque el proceso educativo es dinámica e interactúan ambas partes estudiante-docente.

Cuadro N° 18.

Cuáles son las principales potencialidades del estudiante al sugerir en clase el uso de la calculadora científica como herramienta de aprendizaje de la matemática.

Respuesta entrevistado N°1
Las calculadoras científicas se deben usar para agilizar los cálculos pero de ninguna manera las calculadoras deben remplazar el conocimiento de las operaciones de la adición, sustracción, multiplicación y división.
Respuesta entrevistado N°2
En la asignatura de matemática de cuarto año es necesario el uso de la calculadora para realizar operaciones con diferentes funciones y así facilitan sus potencialidades.

Fuente: Entrevista aplicada a los Docentes, 2014.

Análisis: El docente, antes de sugerir el uso de la calculadora científica y según su planificación de la enseñanza debe hacer un diagnóstico de necesidades y habilidades de los estudiantes respecto a cómo utilizar este equipo, además de verificar los conocimientos sobre las operaciones básicas matemáticas para luego, utilizar la calculadora. En este diagnóstico se deben detectar las potencialidades de los estudiantes sobre el uso de la calculadora para el tema que se va a estudiar y en función de los hallazgos ejecutar acciones. Sobre este aspecto, los docentes no puntualizaron cuáles son las potencialidades del estudiante cuando se va utilizar la calculadora científica, más bien los docentes destacaron que lo más importante es el conocimiento previo sobre las operaciones básicas de matemática y que la calculadora se utiliza como potenciador del aprendizaje.

Cuadro N° 19

¿Cómo beneficia la propuesta a los docentes?

Respuesta entrevistado N°1
La propuesta de un modelo instruccional es de gran ayuda ya que mediante este el estudiante tiene más facilidad de aprender cómo utilizar la calculadora científica
Respuesta entrevistado N°2
Es de gran beneficio ya que tanto el docente como el estudiante se le hace más fácil teniendo un manual del uso de la calculadora científica.

Fuente: Entrevista aplicada a los Docentes, 2014.

Análisis: El docente siente un gran apoyo con la propuesta de un modelo instruccional puesto que serviría de guía al momento de usar la calculadora, y al estudiante le es más fácil manejarla y cuando el docente tenga alguna duda, esta guía tendría las pautas más didácticas y específicas para orientarse.

Cuadro N° 20

¿Qué propone usted para mejorar la enseñanza con el uso de la calculadora científica?

Respuesta entrevistado N°1
Mesas de trabajo, talleres.
Respuesta entrevistado N°2
Cursos, programas didácticos, actividades.

Fuente: Entrevista aplicada a los Docentes, 2014.

Análisis: Los docentes proponen para mejorar la enseñanza y mejor conocimiento de la calculadora científica que se dicten talleres, mesas de trabajo, actividades dentro del aula de clases, mediante las cuales el estudiante se sentirá más motivado y aprenderá más sobre esta.

CONSIDERACIONES SOBRE EL NIVEL DE FORMACIÓN E INFORMACIÓN QUE POSEEN LOS DOCENTES EN RELACIÓN AL USO DE LA CALCULADORA CIENTÍFICA EN LAS MATEMÁTICAS.

Con base a la encuesta aplicada a los docentes y tomando en cuenta el problema de investigación, se puede decir, que los docentes, tiene cierto nivel de formación e información sobre el uso de la calculadora científica en la enseñanza de la matemática, sin embargo, tal conocimiento y habilidades, fueron adquiridas mediante su formación académica y por autogestión, mas no han participado en cursos especializados enfocados al uso de la calculadora científica, lo cual es necesario porque un tipo de formación e información precisa sobre este equipo actualizaría los conocimientos de los docentes a la vez que les proporciona información para que estos organicen y documentos a fin de suministrarla a los alumnos en forma de guía o instructivos sencillos que les facilite el desarrollo de habilidades conceptuales y técnicas sobre este recurso y tengan así el conocimiento previo necesario para utilizarla adecuadamente.

CONSIDERACIONES SOBRE LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS DE LOS ESTUDIANTES PARA EL USO DE LA CALCULADORA CIENTÍFICA.

Con base a las los hallazgos de la encuesta aplicada a los estudiantes, se puede decir que estos no tienen los conocimientos y habilidades técnicas para utilizar adecuadamente la calculadora científica en los diferentes contenidos de la asignatura, se observa subutilización del equipo y por ende no se aprovechan todas las funciones y herramientas de este tipo de calculadora, también llama la atención que muchos no saben ni cómo utilizarla ni comprenden de qué manera su uso puede facilitarles el aprendizaje de la matemática.

Un aspecto interesante es que la mayoría reconoce que necesita más información y orientación por parte del docente para utilizar la calculadora científica de forma adecuada, además consideran que su uso podría mejorar su rendimiento si

supiera cómo aprovecharla.

CONOCIMIENTOS PREVIOS DE LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA PARA EL USO DE LA CALCULADORA CIENTÍFICA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA.

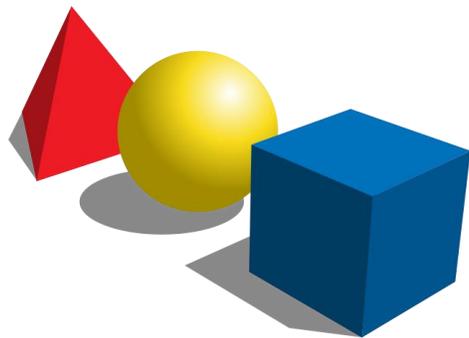
Tomando en cuenta el caso de estudio de la presente investigación, y según los fundamentos teóricos de la misma, se considera que los estudiantes, deben adquirir ciertos conocimientos previos en el uso de la calculadora científica. En ese sentido se hizo una correspondencia entre los contenidos de matemática donde los docentes actualmente utilizan la calculadora científica y los conocimientos previos que deben tener los estudiantes para su uso adecuado. Tal correlación se muestra en el siguiente cuadro 21.

Tabla N° 21
Correlación entre contenidos a estudiar y Conocimientos en el uso de la calculadora científica.

Contenido a estudiar	Conocimientos en el uso de la calculadora científica
Funciones trigonométricas	Seno, coseno, tangente, cosecante, secante, cotangente, ángulo, triángulo rectángulo, razones trigonométricas, grados sexagesimales, radianes, grados centesimales.
Estadística	Población y muestra, tamaño de la muestra, media aritmética, varianza de la muestra y de la población, desviación estándar de la muestra y de la población, suma de valores, suma de los cuadrados de los valores.
Funciones logarítmicas	Función exponencial, leyes y propiedades de los logaritmos.
Función exponencial	Leyes de los exponentes, operaciones básicas matemáticas.
Radicales	Leyes de los exponentes en funciones algorítmicas, exponenciales y trigonométricas.

CAPÍTULO V

**DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA EL USO DE LA
CALCULADORA CIENTÍFICA EN LA ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN
MEDIA GENERAL**

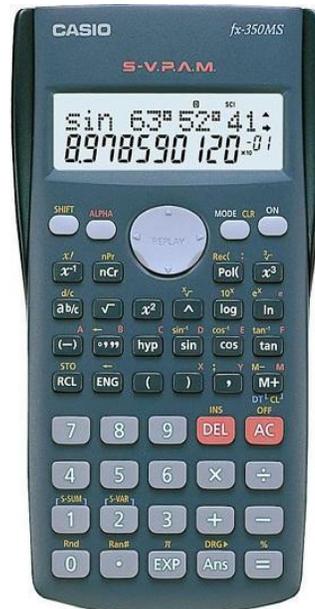




**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
NÚCLEO BARCELONA-EDO. ANZOÁTEGUI**



**DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA EL USO DE LA CALCULADORA
CIENTÍFICA EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA
EN EDUCACIÓN MEDIA GENERAL**



Presentación

El perfil del estudiante de cuarto año de Educación Media General, debe reflejar el conocimiento y la práctica sobre varias asignaturas, entre estas, la matemática, cuyos contenidos requieren competencias básicas de los y las estudiantes como por ejemplo operaciones de suma, resta, multiplicación y división, para luego avanzar en procesos lógicos más complejos que conforman la asignatura.

Los estudiantes deberían hallar la manera más sencilla y eficaz para aprender los aspectos conceptuales y prácticos sobre números reales, Radicales, Inecuaciones en \mathbb{R} , Funciones, Ecuaciones en \mathbb{R} , Geometría del plano, Estadística y probabilidad e informática. Sin embargo, para que se facilite el aprendizaje individual y grupal, es indispensable que el docente utilice las herramientas didácticas y tecnológicas con las cuáles los alumnos están familiarizados como lo es el caso de la calculadora. En el contexto de la investigación se trata de la calculadora científica, un equipo sencillo y fácil de utilizar con múltiples funciones que permiten al usuario, no solo obtener resultados de cálculos con mayor rapidez y exactitud, sino que también promueve el razonamiento lógico, la creatividad y el desarrollo de potencialidades ocultas por el hecho de no saber utilizar la calculadora científica.

Ante esta necesidad, se presenta como instrumento tecnológico de apoyo didáctico, un diseño instruccional para el buen uso de la calculadora científica que pueda ser entendido por docentes y estudiantes de tal manera que sirva de referencia al momento de resolver ejercicios matemáticos.

El diseño instruccional presenta tanto conceptos como ejemplos e instrucciones paso a paso para utilizar la calculadora científica en cuanto a funciones trigonométricas, funciones logarítmicas, estadística, operaciones básicas, ejercicios e ilustraciones. También se describe el equipo (calculadora) y sus componentes.

Con toda esta información se pretenden complementar los conocimientos del docente sobre el uso de la calculadora científica además de orientarlos acerca de cómo enseñar a los y las estudiantes a utilizarla adecuadamente durante las sesiones de aprendizaje.

Justificación

Durante su formación y capacitación continua, el docente debe incorporar en la enseñanza de la matemática, herramientas de tecnología de información y la comunicación, lo cual incluye el uso de equipos como lo son las calculadoras, de cuales existen diversos tipos, sin embargo la calculadora científica, modelo fx350Ms es una de las más versátiles al momento de utilizarlas en el proceso de aprendizaje de los contenidos de la asignatura matemática del cuarto año de Educación Media General.

Los estudiantes, que están familiarizados con la tecnología, ya tienen ciertas habilidades cognitivas para utilizar la calculadora, pero si no se les enseña o guía cómo, porqué y para qué utilizarla, el alumno pierde interés, en consecuencia no se aprovecha el recurso ni tampoco que la oportunidad de un aprendizaje significativo mediante al cual, el estudiante pudiera lograr las metas de aprendizaje de la asignatura y su rendimiento sería mejor.

Es por ello, que se justifica el diseño instruccional que se muestra en esta investigación, como un aporte valido para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, mediante un equipo que facilita los cálculos y motive al aprendizaje de estos estudiantes del cuarto año.

Fundamentación

El diseño instruccional propuesto, se fundamenta teóricamente, en el aprendizaje significativo, considerando la teoría de David Ausubel, la cual plantea que dicho aprendizaje tiene sus raíces en la actividad social, dejando claro la necesidad de conceptos, habilidades, valores destrezas y hábitos, tanto de los estudiantes como los docentes, que cuentan con la responsabilidad de fomentar y fortalecer la educación en cada estudiante.

De igual forma está sustentado en la teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget, que determina que las actividades que un individuo lleva a cabo son manifestaciones de sus estructuras mentales resultantes del proceso de adaptación, además se puede destacar la teoría cognitiva de Robert Gagné.

Con relación al modelo de instrucción utilizado se fundamento principalmente en el diseño instruccional de Elena Dorrego, esta profesora define la instrucción como el proceso que orienta el aprendizaje de los alumnos tomando como referencia el “deber ser” y el “ser” y cada característica del proceso.

Desde el punto de vista legal y normativo, el diseño instruccional se sustenta en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), la Ley Orgánica de Protección (2009) y el Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano. Los artículos tomados como base y fundamento para el diseño del modelo instruccional guardan estrecha relación con los aspectos educativos, psicológicos y sociales del estudiante, y para la adecuada aplicación del diseño.

Estos aspectos además, limitan y establecen las normativas y lineamientos a seguir por cada docente al momento de educar y particularmente al brindar la inducción a los estudiantes en cuanto al diseño instruccional y el uso de la calculadora científica, y a su adecuado y buen aprovechamiento para así brindar el apoyo y avance necesario en la asignatura matemática.

Factibilidad del diseño

El presente diseño instruccional está dirigido principalmente a los estudiantes, quienes deben saber utilizarlo como guía y herramienta técnica a fin de utilizar adecuadamente la calculadora, siendo el propósito, mejorar el aprendizaje de la matemática.

Así mismo, el diseño instruccional, también está dirigido al docente, porque este es el responsable de concluir el proceso de enseñanza y suministrar a los y las estudiantes, la herramienta didáctica, para ello previamente el docente debe sensibilizar, informar y explicar a los alumnos qué contiene el diseño instruccional y cómo entenderlo para luego aplicar los procedimientos paso a paso a fin de lograr los objetivos y habilidades esperadas.

Se considera que el diseño es viable y logrará su finalidad porque se rige por una estructura metodológica sencilla la cual el estudiante conoce porque ya ha utilizado anteriormente recursos similares (guías, instructivos y manuales). Muestra ejercicios, cálculos, pasos y resultados a utilizar la calculadora por cada tema a estudiar. Se seleccionaron los principales temas que pueden aprenderse más fácilmente con la calculadora científica.

La mayoría de los estudiantes y docentes poseen la calculadora y los que no la tienen pueden obtenerla por diversos medios, por lo tanto, todos podrán realizar la sesión de estudio con el equipo en sus manos, pudiendo preguntar al docente en caso de duda u observar cómo lo hace un compañero, ya que se harán primeramente actividades grupales para conocer y utilizar las funciones, opciones y herramientas de la calculadora y luego podrán realizarse actividades individuales de práctica hasta que se ejecute como estrategia de evaluación individual.

Existe motivación y buena disposición de docentes y alumnos para utilizar la calculadora científica, además, se puede establecer el acuerdo de practicar primero las operaciones básicas para ir de los más sencillo a lo más complejo, así el estudiante autogestiona el aprendizaje de las habilidades que debe adquirir para que el grupo tenga un conocimiento de entrada homogéneo.

Objetivo general

Proporcionar al docente y estudiantes del cuarto año, una herramienta tecnológica y didáctica sobre el uso adecuado de la calculadora científica para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en el Liceo Bolivariano Nacional “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro”, ubicado en Barcelona, Estado Anzoátegui.

Objetivos específicos

1. Suministrar herramientas conceptuales y visuales a los docentes de matemática, cuarto año de Educación Media General, sobre la calculadora científica.
2. Describir las actividades didácticas mediante el diseño instruccional, para la enseñanza y el aprendizaje de contenidos de la asignatura.
3. Contribuir al proceso de aprendizaje y desarrollo de habilidades técnicas y cognitivas en los alumnos sobre la matemática, utilizando adecuadamente la calculadora científica.

Características Generales del Diseño Instruccional

Duración y modalidad

La duración se refiere al tiempo programado para comprender y aplicar las actividades del diseño instruccional, logrando el aprendizaje de los contenidos utilizando adecuadamente la calculadora científica. En ese sentido se estableció un tiempo de veinticuatro (24) horas de capacitación a los docentes quienes luego sabrán cómo orientar a los alumnos para su uso. Estas horas serán distribuidas en cuatro (4) sesiones de trabajo a razón de seis (6) horas por sesión. Se propone que sean cuatro (4) sábados consecutivos o según consenso de los docentes.

En cuanto a la modalidad, será presencial y totalmente práctica. Antes del proceso se hará entrega del diseño instruccional a los docentes al menos una semana antes de la capacitación para su lectura, comprensión y sugerencias ya que el diseño se puede mejorar y enriquecer con los aportes de los docentes que tienen la experiencia tanto en la asignatura como en la dinámica de la clase, además, estos ya tienen un diagnóstico de necesidades y características de cada estudiante.

Participantes

Los participantes son los docentes de matemática del cuarto año de Educación Media General del Liceo Bolivariano Nacional “Monseñor Nicolás Navarro”, Municipio Simón Bolívar, Estado Anzoátegui. Esta población corresponde a dos (2) Educadores.

Evaluación

La modalidad de evaluación es formativa, además, los docentes podrán participar en procesos de autoevaluación y coevaluación, esto con el fin de generar ideas y reflexiones que permitan afianzar la importancia de utilizar el diseño instruccional, actualizarlo cuando sea necesario y mejorarlo.

Planificación de Módulo Instruccional

Objetivo Terminal: Conocer los componentes y funciones de la calculadora científica en y la enseñanza de la matemática del cuarto año

Dirigido a: Docentes de matemática del cuarto año de educación Media General, Liceo Bolivariano Nacional “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro, Barcelona, Estado Anzoátegui.

objetivos específicos	contenidos	estrategias metodológicas		recursos	ambiente de aprendizaje	evaluación y tiempo
		facilitador	participante			
Conocer los componentes y funciones de la calculadora científica para la enseñanza de la matemática del cuarto año de educación Media General	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de la calculadora científica. - Características de la calculadora científica fx-350Ms - Operaciones básicas - Modo 	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación del facilitador - Bienvenida a los participantes - Dinámica interactiva y participativa con intercambio de ideas y conceptos sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática y el uso de la calculadora científica - Actividades de aprendizaje - Discusión socializada con retroalimentación 	<ul style="list-style-type: none"> - Dinámica grupal, lúdica - Demostración individual del uso de la calculadora científica - Debate productivo - Consenso de ideas lectura analítica y discusión sobre los contenidos - Acuerdos para la validación del objetivo terminal de la sesión de aprendizaje 	<ul style="list-style-type: none"> - Material didáctico - Libreta - Lápiz - Calculadora - Diseño instruccional - Equipos audiovisuales 	Aula del Liceo Bolivariano Nacional “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro”.	Evaluación: Formativa Autoevaluación Coevaluación Tiempo: 7am – 1pm Total: 6 horas

Planificación de Módulo Instruccional

Objetivo Terminal: Aplicar los conocimientos teóricos matemáticos en la práctica generando las gráficas correspondientes

Dirigido a: Docentes de matemática del cuarto año de educación Media General, Liceo Bolivariano Nacional “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro, Barcelona, Estado Anzoátegui.

objetivos específicos	contenidos	estrategias metodológicas		recursos	ambiente de aprendizaje	evaluación y tiempo
		facilitador	participante			
Aplicar los conocimientos teóricos matemáticos en la práctica generando las gráficas correspondientes	<ul style="list-style-type: none"> - Funciones trigonométricas y gráficas. - Función exponencial y gráfica. - Funciones algorítmicas y gráficas. - Estadística 	<ul style="list-style-type: none"> - Bienvenida a los participantes - Repaso de la sesión anterior - Acuerdos de participación y lectura del contenido a trabajar - Discusión socializada e intercambio de ideas y conocimientos sobre los contenidos de aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dinámica grupal, lúdica - Presentación individual sobre los conocimientos en cada contenido de aprendizaje - Debate productivo - Ejecución de ejercicios - Mesa de trabajo y exposición de los resultados de los ejercicios. - Reflexiones para la enseñanza 	<ul style="list-style-type: none"> - Material didáctico - Libreta - Lápiz - Calculadora - Diseño instruccional - Equipos audiovisuales 	Aula del Liceo Bolivariano Nacional “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro”.	Evaluación: Formativa Autoevaluación Coevaluación Tiempo: (Dos Sesiones) primera sesión: 6 horas 7am – 1pm segunda sesión: 6 horas 7am – 1pm

Planificación de Módulo Instruccional

Objetivo Terminal: realizar ejercicios de matemática con el uso de la calculadora científica modelo fx-350Ms

Dirigido a: Docentes de matemática del cuarto año de educación Media General, Liceo Bolivariano Nacional “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro, Barcelona, Estado Anzoátegui.

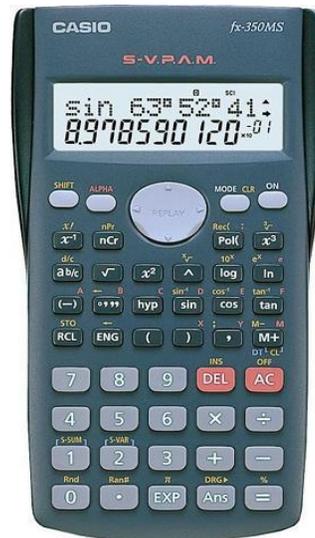
objetivos específicos	contenidos	estrategias metodológicas		recursos	ambiente de aprendizaje	evaluación y tiempo
		facilitador	participante			
realizar ejercicios de matemática con el uso de la calculadora científica modelo fx-350Ms	<ul style="list-style-type: none"> - Calcular el seno de 30grados. - Calcular el coseno de $\pi/4$ radiales - Función exponencial $f(x) = ax$. - Función logarítmica $y = \log_a X \leftrightarrow X = a^y$ - Función radical, Función radical de índice par y función radical de índice impar. - Estadística. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bienvenida a los participantes - Repaso de la sesión anterior - Lectura y discusión sobre los contenidos a estudiar - Establecimiento por consenso de la metodología práctica. - Practica individual - Discusión socializada de los resultados - Reflexiones 	<ul style="list-style-type: none"> - Dinámica grupal, lúdica - Exposición de habilidades y conocimientos sobre los contenidos a trabajar - Realización de ejercicios individuales - Discusión de los resultados en mesa de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> - Material didáctico - Libreta - Lápiz - Calculadora - Diseño instruccional - Equipos audiovisuales 	<p>Aula del Liceo Bolivariano Nacional “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro”.</p>	<p>Evaluación: Formativa Autoevaluación Coevaluación</p> <p>Tiempo: (una sesión) 6 horas 7am – 1pm</p>



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
NÚCLEO BARCELONA-EDO. ANZOÁTEGUI**



MANUAL DEL DOCENTE DE MATEMÁTICA



Autor:

Francisco Valdez

C.I. 4.905.568

Barcelona, Febrero 2015

Presentación

El aprendizaje de la matemática se puede facilitar mediante estrategias y herramientas amenas para el estudiante, además de despertar su motivación y hallar la utilidad de estos conocimientos en su día a día. Por ejemplo, en el estudio de los números racionales, se puede promover el desarrollo del pensamiento crítico resolviendo problemas de lógica matemática con ejemplos de lo cotidiano y luego, procediendo a utilizar la calculadora científica con operaciones básicas. Adquirida esta habilidad y competencia en el estudiante, se podrá continuar con ejercicios más complejos e ir avanzando, evaluando el progreso del estudiante.

Es por ello, que el presente manual del docente, servirá de apoyo para llevar a cabo la instrucción de los estudiantes del cuarto año de Educación Media General en el conocimiento y uso adecuado de la calculadora científica. En esencia, el manual contiene tres (3) planes para la didáctica, de tal manera que el manual del estudiante sea verdaderamente útil para este, lo comprenda y aplique satisfactoriamente los pasos para aprovechar la calculadora científica.

Justificación

La educación es un hecho social y como tal, el proceso educativo debe innovarse adaptándose a las características y necesidades de los educandos. En esta era de la tecnología de información y comunicación, es indispensable que los jóvenes tengan conocimientos suficientes para el aprovechamiento de los equipos tecnológicos, entre estos conocimientos uno de los más relevantes es la matemática.

Es por ello que se justifica la elaboración del presente manual del docente como una herramienta del docente como una herramienta de planificación educativa, de tal manera que se le facilite el proceso de comunicación y enseñanza al estudiante sobre cómo utilizar la calculadora científica.

El manual es sencillo y conciso pues presenta en cada plan de acción, objetivo terminal, objetivo específico, contenido y actividades concretas para el inicio, desarrollo y cierre de la sesión educativa.

Por otro lado, este manual se justifica, porque el docente de matemática no cuenta con este recurso específicamente sobre el uso adecuado de la calculadora científica, aunque los alumnos tienen la calculadora, no la saben utilizar ni aprovechar.

Planificación del Docente

Unidad I: La Calculadora Científica

Objetivo terminal: conocer los componentes y funciones de la calculadora científica para el aprendizaje de la matemática del cuarto año de educación Media General.

Objetivo	Contenidos	Estrategias	Actividades	Evaluación Formativa
Conocer los componentes y funciones de la calculadora científica para el aprendizaje de la matemática del cuarto año de educación Media General.	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de la calculadora científica. - Características de la calculadora científica fx-350Ms - Operaciones básicas - Modo 	Actividad grupal.	<p>Inicio: saludo a los estudiantes. Breve explicación del tema y la dinámica de aprendizaje. Establecimiento de acuerdos para el normal desenvolvimiento de la sesión de aprendizaje. Esquematización de los contenidos. Dinámica grupal. Preguntas y respuestas. Organización del material didáctico a utilizar. Organización de los recursos audiovisuales.</p> <p>Desarrollo: demostraciones grupales e individuales, explicaciones, debates productivos, consensos de ideas y exposiciones, para la presentación y evolución del sobre el uso adecuado de a calculadora científica en la asignatura matemática, a través de las dinámicas planificadas y establecidas por el docente se explica, fortalece y brinda un conocimiento factible y correcto para los estudiantes en cuanto a los conocimientos acerca de la calculadora científica y de las operaciones a realizar por cada alumno para mejorar sus avances en la materia, además de la demostración previa por parte de los estudiantes de su enriquecimiento a través del diseño instruccional, tanto en lo teórico como en lo practico impartido por el docente y por la amplia explicación del diseño instruccional.</p>	Discusión socializada, resumen a través de cuadros sinópticos y mapas

Planificación del Docente

Unidad II: Conocimientos previos para el uso de la Calculadora Científica

Objetivo terminal: conocer los componentes y funciones de la calculadora científica para el aprendizaje de la matemática del cuarto año de educación Media General.

Objetivo	Contenidos	Estrategias	Actividades	Evaluación Formativa
Aplicar los conocimientos teóricos matemáticos en la práctica generando las gráficas correspondientes	<ul style="list-style-type: none"> - Funciones trigonométricas y gráficas. - Función exponencial y gráfica. - Funciones algorítmicas y gráficas. - Estadística 	Actividad grupal.	<p>Inicio: saludo a los estudiantes. Breve explicación del tema y la dinámica de aprendizaje. Establecimiento de acuerdos para el normal desenvolvimiento de la sesión de aprendizaje. Esquematización de los contenidos. Dinámica grupal. Preguntas y respuestas. Organización del material didáctico a utilizar. Organización de los recursos audiovisuales.</p> <p>Desarrollo: a través de las actividades y dinámicas grupales lúdicas, tales como, la presentación de cada estudiante, además de la presentación de cada uno en cuanto a los conocimiento que poseen para el buen uso de la calculadora, y para el aprovechamiento en la asignatura de la herramienta tecnológica que se pretende explicar y reforzar a través de la inducción por parte del docente, luego de esto ejecutar y repetir ejercicios que pongan en práctica los conocimientos de cada estudiante y los que ha obtenido a través del diseño instruccional.</p>	Discusión socializada, resumen y reflexiones de cada aspecto estudiado y evaluado a través del diseño instruccional.

Planificación del Docente

Unidad III: Conocimientos previos para el uso de la Calculadora Científica

Objetivo terminal: conocer los componentes y funciones de la calculadora científica para el aprendizaje de la matemática del cuarto año de educación Media General.

Objetivo	Contenidos	Estrategias	Actividades	Evaluación Formativa
Realizar ejercicios de matemática con el uso de la calculadora científica modelo fx-350Ms	<ul style="list-style-type: none"> – Calcular el seno de 30grados. – Calcular el coseno de $\pi/4$ radiales – Función exponencial $f(x) = ax$. – Función logarítmica $y = \log_a X \leftrightarrow X = a^y$ Función radical, Función radical de índice par y función radical de índice impar. – Estadística. 	Actividad grupal.	<p>Inicio: saludo a los estudiantes. Breve explicación del tema y la dinámica de aprendizaje. Establecimiento de acuerdos para el normal desenvolvimiento de la sesión de aprendizaje. Esquematización de los contenidos. Dinámica grupal. Preguntas y respuestas. Organización del material didáctico a utilizar. Organización de los recursos audiovisuales.</p> <p>Desarrollo: necesaria para la buena captación de los conocimientos por parte de los estudiantes es la lectura y discusión anticipada sobre los contenidos a estudiar, el establecimiento de la metodología practica a utilizar a lo largo de la inducción del diseño, practicas individuales y grupales de cada paso y evolución del estudiante dentro de la inducción, luego de esto surge la necesidad de aplicar dinámicas lúdicas individuales y grupales para el fortalecimiento de cada estudiante, en cuanto a sus conocimientos previamente adquiridos</p>	Realización individual y grupal de ejercicios, discusión socializada, resumen y reflexiones de cada aspecto estudiado y evaluado a través del diseño instruccional. evaluación: formativa



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
NÚCLEO BARCELONA-EDO. ANZOÁTEGUI



MANUAL DEL ESTUDIANTE PARA EL USO DE LA CALCULADORA
CIENTÍFICA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA
Cuarto año Educación Media General



Autor:

Francisco Valdez

C.I. 4.905.568

Presentación

El presente módulo instruccional muestra de forma sistematizada y sencilla cómo utilizar la calculadora científica modelo $fx-350ms$, para funciones trigonométricas, exponencial, funciones algorítmicas, radicales y estadística.

En la primera parte de la guía se identifican los conocimientos previos, teóricos y habilidades conceptuales que debe tener el estudiante antes de utilizar la calculadora científica, principalmente su definición, Características, Operaciones básicas y modo.

La segunda unidad del diseño presenta algunas consideraciones puntuales sobre la calculadora científica $fx-350ms$ y en la tercera parte de esta herramienta instruccional se muestran los ejemplos de los contenidos de matemática ya mencionados utilizando la calculadora científica,

Naturalmente el estudiante debe saber cómo resolver las funciones ya mencionadas, radicales y estadísticas para luego ampliar sus conocimientos y desarrollar habilidades de razonamiento lógico utilizando la calculadora científica en cada aspecto estudiado.

Contenido

UNIDAD I: La Calculadora Científica

- Definición de la calculadora científica fx-350Ms
- Características de la calculadora científica fx-350Ms
- Operaciones básicas
- Modo

UNIDAD II: Conocimientos Previos para el uso de la Calculadora Científica

- Funciones trigonométricas
- Función exponencial
- Funciones algorítmicas
- Radicales
- Estadística

UNIDAD III: Ejercicios Matemáticos Con El Uso De La Calculadora Científica

- Funciones trigonométricas: calcular el seno de 30°
- Calcular el coseno de $\pi/4$ radiales
- Calcular cotangente de 130°
- Evaluar la Función exponencial $f(x) = ax$.
- Determinar el valor de la función logaritmo en base a diez que se indica
- Obtener el valor de la siguiente expresión radical para $X=7$
- Cálculos Estadísticos.

Definición

La calculadora científica es un equipo electrónico, que constituye una herramienta tecnológica para el cálculo matemático que promueve la creatividad, razonamiento lógico y el conocimiento cada vez más profundo si se sabe utilizar y si el usuario tiene conocimientos básicos, teóricos sobre lo que desea calcular. Por ejemplo, se puede obtener la raíz cuadrada, pulsando una tecla de la calculadora.

Características de la calculadora científica fx-350Ms

Este tipo de calculadora, tiene un modelo estándar con 240 funciones, en su pantalla tiene dos líneas de presentación y utiliza una pila de tipo botón. Tiene teclas plásticas diseñadas y preparadas para su uso fácil. Presenta el método algebraico con perfecta visualización y una útil función de reproducción repetida, esto hace que para el estudiante la matemática sea más sencilla de comprender y aplicar.

Dispone de un editor de datos STAT (stat – data) para la edición y visualización en retroceso de datos, además tiene una función de reproducción múltiple con llamada rápida y fácil de las fórmulas ejecutadas previamente para la edición y repetición de ejecución.

El equipo permite la visualización de mantisa de diez (10) dígitos más exponente de dos (2) dígitos, además la pantalla es de alta resolución y brinda gráficos bien definidos. Esta calculadora ejecuta cálculos fraccionarios, combinación y permutación, estadística (editor de datos STAT, desviación estándar, análisis de regresión), tiene 9 variables y viene con un estuche deslizable.

OPERACIONES BÁSICAS

Las operaciones básicas de cualquier calculadora son 4:

Operación	Tecla
Suma	+
Resta	-
Multiplicación	X ó *
División	÷ ó /

MODE

Antes de realizar cualquier operación es muy importante saber el modo (MODE) en que se encuentra la calculadora.

Los distintos modos (MODE) que tiene una calculadora.

FIX = Permite elegir el número de decimales en pantalla (0 a 9).

DEG = GRADOS SEXAGESIMALES.

RAD = RADIANES.

GRA = GRADOS CENTESIMALES.

COMP = Modo para operaciones aritméticas básicas

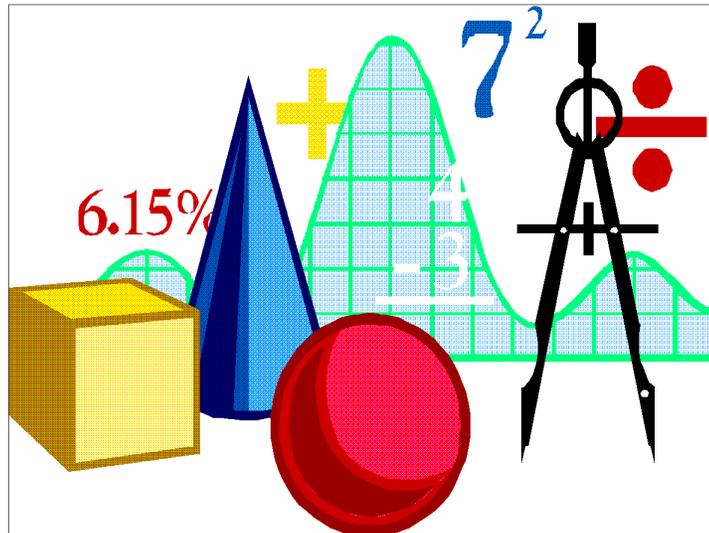
SCI = Expresa el número en notación científica. Permite elegir las cifras significativas.

NORM = Modo normal. Los números se expresan con todas las cifras.

SD = Se usa para cálculos estadísticos.

DISP = Expresa el número como una fracción ab/c o d/c

UNIDAD II
CONOCIMIENTOS PREVIOS PARA EL USO DE LA
CALCULADORA CIENTÍFICA



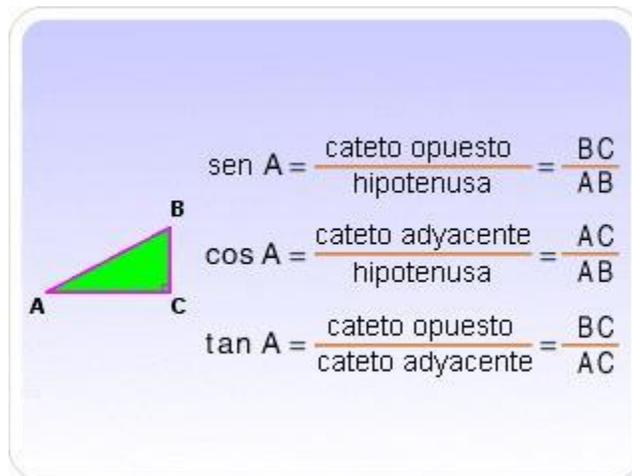
FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

Las funciones trigonométricas son seis: Seno, Coseno, Tangente, Cosecante, Secante y Cotangente. Para su estudio se requiere conocer lo siguiente:

- Ángulos
- Triángulo rectángulo
- Razones Trigonométricas

Al trabajar con ángulos, hay que definir antes de hacer los cálculos las unidades en que serán dados los ángulos, hay tres opciones:

- Grados sexagesimales: Los que usamos normalmente de 0 a 360, el ángulo recto es de 90 grados.
- Radianes: Estos van de 0 a 2π , su uso es en expresiones en donde el ángulo además de ser argumento de la función es factor ejemplo: $x \cdot \cos(2x)$. En esta expresión el ángulo x deberá estar en radianes.
- Grados centesimales: Estos son de poco uso van de 0 a 400, el ángulo recto es de 100.



Relación entre grados sexagesimales y radianes: π radianes equivale a 180°

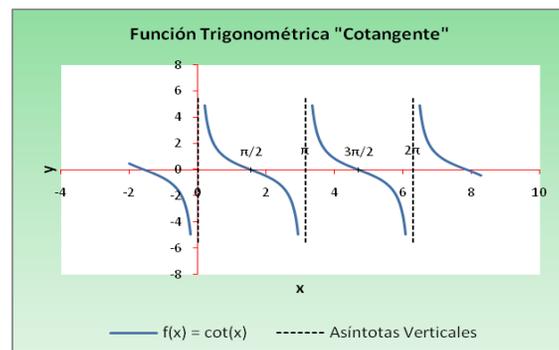
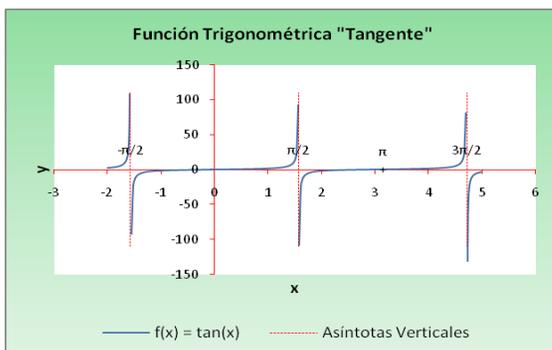
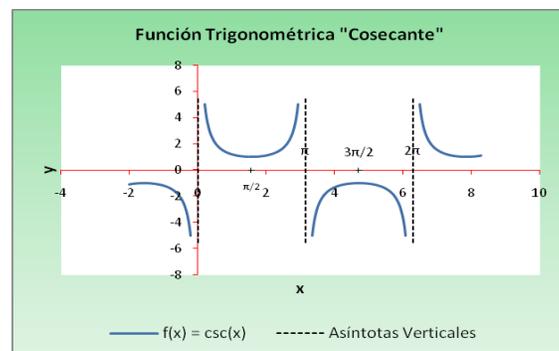
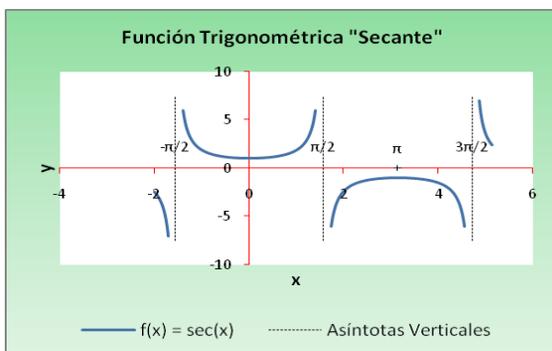
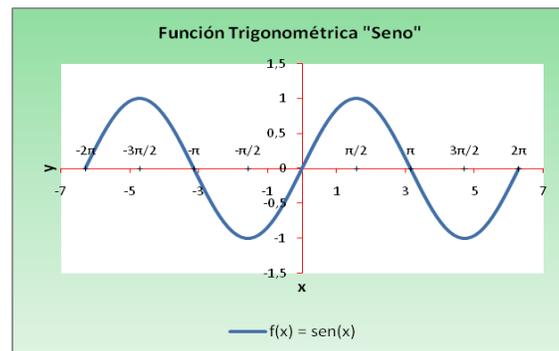
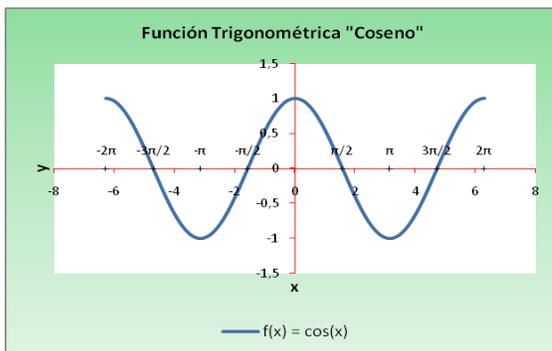
Un triángulo rectángulo es aquel que tiene un ángulo recto. A todo ángulo, además de su medida, le corresponden unos números que se obtienen como cociente entre las medidas de las longitudes de los lados de un triángulo rectángulo construido sobre el ángulo dado. Estos números se llaman razones trigonométricas.

Aparte de estas tres principales tenemos

Csc A = hipotenusa/cateto opuesto = AB/BC

Sec A = hipotenusa/cateto adyacente = AB/AC

Cot A = cateto adyacente/cateto opuesto = AC/BC



Función exponencial

$$f(x) = a^x$$

Sea a un número real positivo. La función que a cada número real x le hace corresponder la potencia a^x se llama función exponencial de base a y exponente x .

Su gráfica es una curva la cual es:

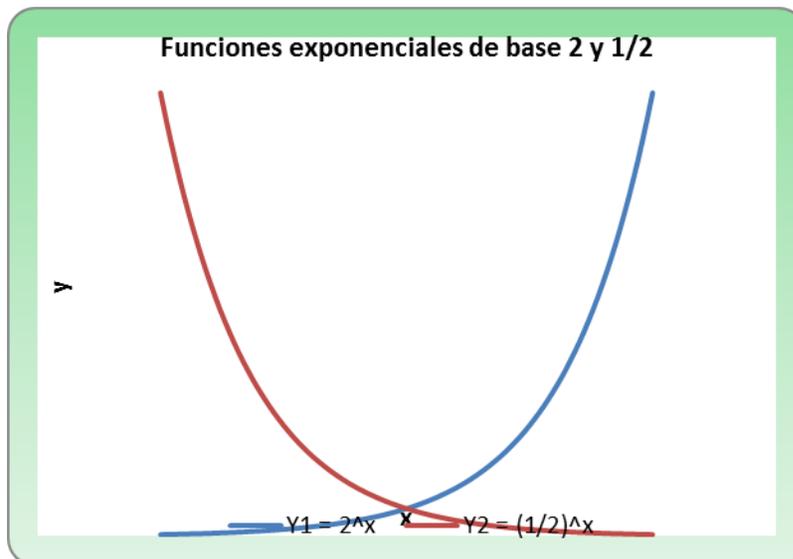
Creciente si $a > 1$

Decreciente si $0 < a < 1$

Para su estudio se requiere conocer las leyes de los exponentes:

- $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$
- $a^{-x} = 1/a^x$

- $a^{x/y} = y\sqrt[y]{a^x}$
- $(a^x)^y = a^{x \cdot y}$
- $(a \cdot b)^x = a^x \cdot b^x$
- $a^x / a^y = a^{x-y}$
- $a^0 = 1$
- $a^0 \neq 1$ si $a = 0$



Funciones logarítmica

La función logarítmica en base a es la función inversa de la exponencial en base a .

$$f(x) = \log_a X \quad \text{donde } a > 0, a \neq 0$$

$$y = \log_a X \leftrightarrow X = a^y$$

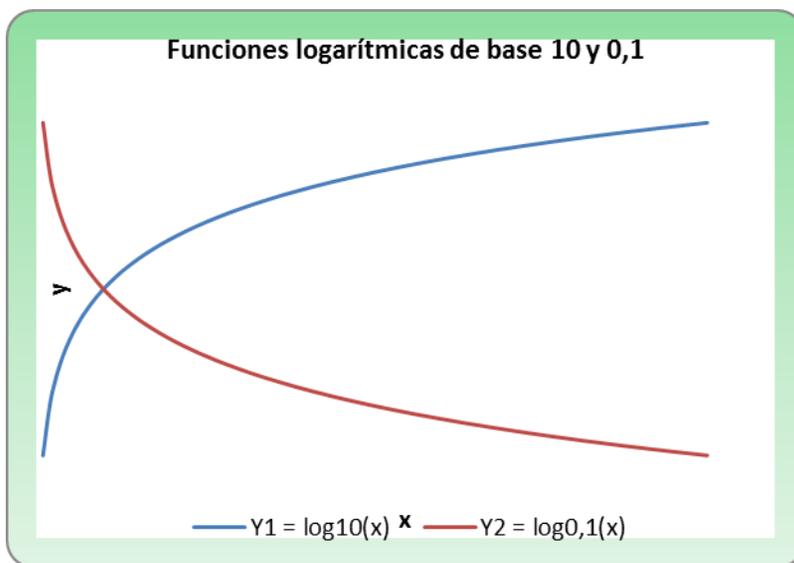
Su gráfica es una curva la cual es:

Creciente si $a > 1$

Decreciente si $0 < a < 1$

Para su estudio se requiere conocer sus leyes y propiedades

- $\log(A \cdot B) = \log A + \log B$
- $\log(A/B) = \log A - \log B$
- $\log(A/B) = \log A - \log B$
- $\log(A)^n = n \cdot \log A$
- $\log_a 1 = 0$
- Los números negativos no tienen logaritmo
- $\log_a a = 1$
- $\log_a 0 = -\infty$
- $\log_a a^x = x$
- Los logaritmos de números menores que uno son negativos
- Los logaritmos de números mayores que uno son positivos



Radicales

Un radical es un número de la forma $a^{x/y} = y\sqrt[y]{a^x}$ por lo tanto su estudio requiere conocer las leyes de los exponentes tratadas anteriormente. Por otro lado tenemos la función radical que se indica a continuación:

Función radical: El criterio viene dado por la variable x bajo el signo radical.

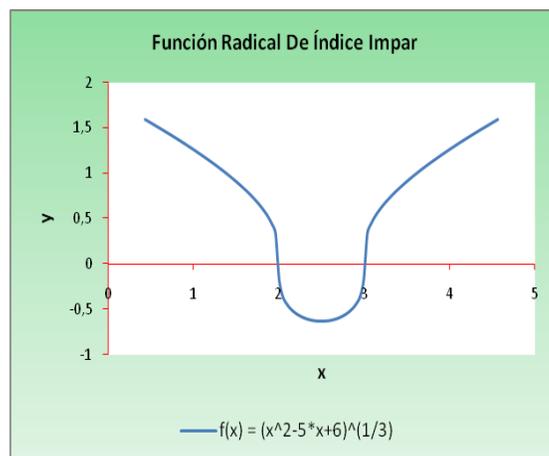
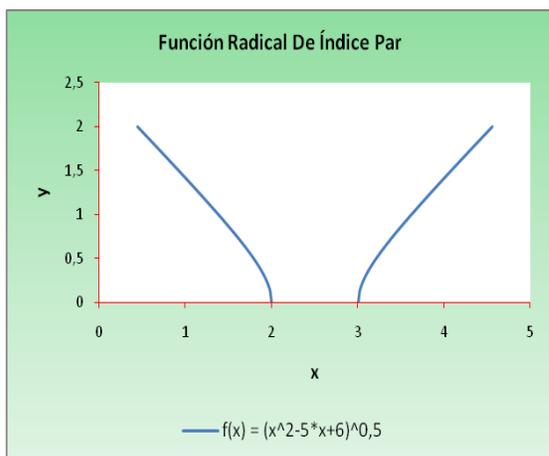
1) Función radical de índice par: El dominio está formado por todos los valores que hacen que el radicando sea mayor o igual que cero.

$$f(x) = \sqrt{x^2 - 5x + 6}$$

$$x^2 - 5x + 6 \geq 0 \quad D = (-\infty, 2] \cup [3, \infty)$$

2) Función radical de índice impar: El dominio es el conjunto de números reales

$$f(x) = \sqrt[3]{x^2 - 5x + 6} \quad D = \mathbb{R}$$

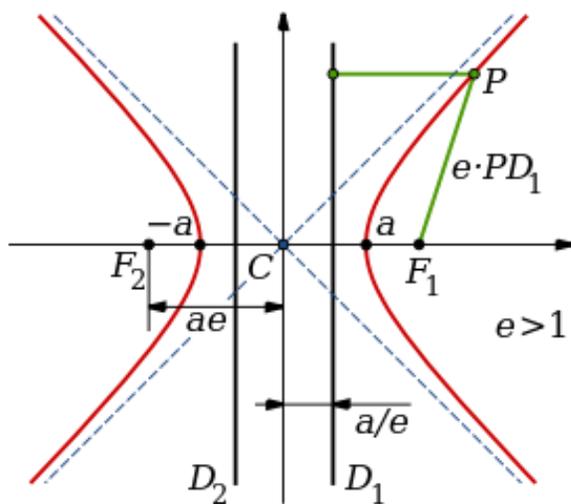


Estadística

Para su estudio se requiere conocer los siguientes conceptos:

- Población y muestra
- Tamaño de la muestra “ n “
- Media aritmética “ \bar{u} “ , “ μ “
- Varianza de la muestra y de la población “ σ_{n-1}^2 “ , “ σ_n^2 “
- Desviación estándar de la muestra y de la población “ σ_{n-1} “ , “ σ_n “
- Suma de valores “ Σx “
- Suma de los cuadrados de los valores “ Σx^2 “

UNIDAD III
EJERCICIOS MATEMÁTICOS CON EL USO DE LA
CALCULADORA CIENTÍFICA



Funciones Trigonométricas

a) Calcular el seno de 30 grados

$$F(x) = \text{sen}(x), \text{ donde } x = 30^\circ$$

- 1) Se enciende la calculadora a través de la tecla "ON"
- 2) Seleccionamos el Modo DEG (GRADOS SEXAGESIMALES) pulsando varias veces la tecla "MODE" hasta que aparezca en pantalla "Deg" pulsando luego el número que se indique en pantalla
- 3) Se pulsa la tecla "sin"
- 4) Abrimos paréntesis pulsando la tecla "("
- 5) Marcamos el ángulo de 30 grados con las teclas correspondientes
- 6) Cerramos paréntesis pulsando la tecla ")"
- 7) Pulsamos la tecla "=" para obtener el resultado

Una vez realizado los pasos anteriores la pantalla muestra el valor 0.5

$$\text{Así } f(30^\circ) = \text{sen}(30^\circ) = 0.5$$

b) Calcular el coseno de $\pi/4$ radianes

$$f(x) = \text{cos}(x), \text{ donde } x = \pi/4 \text{ rad}$$

- 1) Se enciende la calculadora a través de la tecla "ON"
- 2) Seleccionamos el Modo RAD (RADIANES) pulsando varias veces la tecla "MODE" hasta que aparezca en pantalla "Rad" pulsando luego el número que se indique en pantalla
- 3) Se pulsa la tecla "cos"
- 4) Abrimos paréntesis pulsando la tecla "("
- 5) Marcamos el ángulo de $\pi/4$ radianes, el valor de PI se obtiene pulsando la tecla SHIFT y luego la tecla que indica " π ", realizado esto se pulsan las teclas " \div " y "4"
- 6) Cerramos paréntesis pulsando la tecla ")"
- 7) Pulsamos la tecla "=" para obtener el resultado

En pantalla se indica 0.707106781

Entonces $f(\pi/4) = \cos(\pi/4) = 0.707106781$

c) Calcular el Cotangente de 130 grados

$F(x) = \cot(x)$, donde $x = 130^\circ$

La teoría indica que $\cot(x) = 1/\tan(x)$, luego $f(x) = 1/\tan(x)$

Con lo anterior realizamos los pasos siguientes:

- 1) Se enciende la calculadora a través de la tecla “ON”
- 2) Seleccionamos el Modo DEG (GRADOS SEXAGESIMALES) pulsando varias veces la tecla “MODE” hasta que aparezca en pantalla “Deg” pulsando luego el número que se indique en pantalla
- 3) Se pulsa la tecla “tan”
- 4) Abrimos paréntesis pulsando la tecla “(“
- 5) Marcamos el ángulo de 130 grados con las teclas correspondientes
- 6) Cerramos paréntesis pulsando la tecla “)”
- 7) Pulsamos la tecla “=” para obtener un resultado parcial (-1.191753593)
- 8) El resultado definitivo se obtiene apretando la tecla “ X^{-1} ” y luego la tecla “=”, dando como respuesta el valor -0.839099631

Por lo tanto $f(130^\circ) = \cot(130^\circ) = -0.839099631$

Evaluar la siguiente función exponencial

$H(x) = 2^x$ para $x = 5$

- 1) Se enciende la calculadora a través de la tecla “ON”
- 2) Apretamos la tecla marcada con el número dos
- 3) Pulsamos la tecla “^”
- 4) Marcamos el número cinco
- 5) Se oprime la tecla “=” para mostrar el resultado en pantalla el cual es treinta y dos

$$\text{Así } h(5) = 2^5 = 32$$

Determina el valor de la función logaritmo en base diez que se indica

$$T(x) = \log(4x) \text{ , con } x = 21,3$$

- 1) Se enciende la calculadora a través de la tecla “ON”
- 2) Se pulsa la tecla que tiene marcada la palabra “log” (para logaritmos en base diez)
- 3) Abrimos paréntesis pulsando la tecla “(“
- 4) Marcamos el número 4
- 5) Pulsamos “X” (tecla del producto)
- 6) Marcamos el número veintiuno, luego la tecla “.” (que es la coma) y finalmente el número tres
- 7) Cerramos paréntesis pulsando la tecla “)”
- 8) Pulsamos la tecla “=”

En pantalla se observa el valor 1.930439595

$$\text{Entonces } t(21,3) = t(21.3) = \log(4x) = 1.930439595$$

Obtener el valor de la siguiente expresión radical para $X = 7$

$$f(x) = \sqrt[3]{x^2 - 5x + 6}$$

$$D = \mathbb{R}$$

- 1) Se enciende la calculadora a través de la tecla “ON”
- 2) Abrimos paréntesis pulsando la tecla “(“
- 3) Marcamos el número 7
- 4) Pulsamos la tecla “X²”
- 5) Se oprime el signo menos “-“

- 6) Se pulsa el número cinco
- 7) Se oprime el signo del producto “ X “ (el por)
- 8) Marcamos el número 7
- 9) Se oprime el signo más “ + “
- 10) Se pulsa el número seis
- 11) Cerramos paréntesis pulsando la tecla “) “
- 12) Pulsamos la tecla “ ^ ”
- 13) Abrimos paréntesis pulsando la tecla “ (“
- 14) Marcamos el número 1
- 15) Se pulsa la tecla de división “ ÷ ”
- 16) Marcamos el número 3 (índice de la raíz , raíz cúbica)
- 17) Cerramos paréntesis pulsando la tecla “) “
- 18) Pulsamos la tecla “ = ” (obteniéndose en pantalla el número 2.714417617)

El resultado será $f(7) = 2.71441761$

Cálculos estadísticos

Ejemplo. El peso promedio en kilogramos de los jinetes de caballos que participan en una carrera son los siguientes: 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52.

Utilizando la calculadora científica fx-350MS determine

- El número de datos “ n “
- La suma de valores “ ΣX “
- Media aritmética “MD”
- La suma de los cuadrados de los valores “ ΣX^2 “
- La desviación estándar de la muestra “ σ_{n-1} “
- La desviación estándar de la población “ σ_n “

Pasos para la solución del problema:

- ❖ Encienda la calculadora a través de la tecla “ON”
- ❖ Utilice la tecla **MODE** para ingresar al modo **SD** (cálculos estadísticos), pulsando dicha tecla y eligiendo luego la opción numérica que corresponda
- ❖ Borre la memoria de estadísticas pulsando en secuencia las cuatro teclas: “**SHIFT**”, “**CLR**”, “**1**”, “**=**”
- ❖ Ingrese los datos usando la secuencia de tecla siguiente <datos>**DT**
- ❖ Los datos ingresados se usan para calcular los valores de **n,Σx, Σx²,MD,σ_n, σ_{n-1}**, que pueden llamarse usando las operaciones de tecla indicados a continuación

Para llamar a :	Realice esta operación de tecla :				
$\sum x^2$	SHIFT	S-SUM	1	=	
$\sum x$	SHIFT	S-SUM	2	=	
n	SHIFT	S-SUM	3	=	
MD	SHIFT	S-VAR	1	=	
σ_n	SHIFT	S-VAR	2	=	
σ_{n-1}	SHIFT	S-VAR	3	=	

Entonces para el ejemplo:

**ON MODE 2 SHIFT CLR 1 = 55 DT 54 DT 51 DT 55 DT
53 DT 53 DT 54 DT 52 DT**

Finalmente pulsando las teclas indicadas en el cuadro anterior se tiene:

SHIFT	S-SUM	3	=	8	Valor de " n "
SHIFT	S-SUM	2	=	427	Valor de " $\sum X$ "
SHIFT	S-VAR	1	=	53,375	Valor de " MD "
SHIFT	S-SUM	1	=	22805	Valor de " $\sum X^2$ "
SHIFT	S-VAR	3	=	1,407885953	Valor de " σ_{n-1} "
SHIFT	S-VAR	2	=	1,316956719	Valor de " σ_n "

Tendremos entonces que el *peso promedio* de los jinetes de carreras de caballos será:

$$53,375 \pm 1,317 \text{ Kgs}$$

CONCLUSIONES

Con base a los resultados de los objetivos de la investigación se concluye que:

En cuanto al nivel de formación e información que poseen los docentes en relación al uso de la calculadora científica en la enseñanza y aprendizaje de la matemáticas, solo dos (2) docentes entrevistados que están asignados en esa área de la asignatura tienen poco conocimiento ya que en la entrevista realizada manifestaron no haber realizado ningún tipo de taller, cursos, u otras actividades con respecto a la calculadora científica y de hecho expresaron que fue en el pregrado cuando comenzaron a utilizarla.

En cuanto a las estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizada por los docentes se efectúan según su propósito, observándose poca participación por parte de los estudiantes y simplemente los cálculos de los ejercicios son resueltos con lápiz y papel.

Los estudiantes no poseen los conocimientos previos para el uso de la calculadora científica, esto se sustenta en las respuestas emitidas por estos jóvenes quienes en su mayoría expresaron no saber cómo utilizar este equipo de tecnología.

Los conocimientos previos necesarios para el uso de la calculadora en cuanto al uso de funciones trigonométricas se debe tener un conocimiento previo de Seno, coseno, tangente, cosecante, secante, cotangente, ángulo, triángulo rectángulo, razones trigonométricas, grados sexagesimales, radianes, grados centesimales; para estadística: Población y muestra, tamaño de la muestra, media aritmética, varianza de la muestra y de la población, desviación estándar de la muestra y de la población, suma de valores, suma de los cuadrados de los valores; en cuanto a Funciones logarítmicas: Función exponencial, leyes y propiedades de los logaritmos; para Función exponencial: Leyes de los exponentes, operaciones básicas matemáticas y por último para Radicales: Leyes de los exponentes en funciones alométricas, exponencial y trigonométricas.

Para elaborar un diseño instruccional en el uso de la calculadora científica en las matemáticas de los estudiantes del tercer año de Educación Media General del Liceo Bolivariano Nacional (L.B.N) “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro”, se debe tomar en cuenta el fundamento teórico del diseño instruccional y concebir la estructura y descripción del contenido de esta herramienta didáctica, en este caso dividida en tres partes.

RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta las conclusiones antes mencionadas, se presentan las siguientes recomendaciones específicamente a los docentes:

Aplicar estrategias de enseñanza que permitan a los alumnos desarrollar los conocimientos previos en los contenidos de funciones trigonométricas, función exponencial, funciones logarítmicas, radicales y estadística, así como también las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división, estas últimas son competencias que ya el estudiante debe tener al cursar el tercer año de bachillerato pero es posible que no aproveche todas las funciones que ofrece la calculadora científica bien sea por falta de conocimientos básicos o por falta de conocimientos de la misma calculadora.

Hacer dinámicas grupales antes de estudiar el tema de matemática, para realizar una práctica o repaso sobre los contenidos estudiados anteriormente y revisar si todos los estudiantes tienen la calculadora científica.

Aquellos alumnos que no hayan logrado dominar el uso de la calculadora, necesita mayor atención por parte del docente, en ese sentido se debe nivelar este grupo de estudiantes respecto a los conocimientos y habilidades previas para utilizar la calculadora científica y de este modo avanzar a la par del resto del grupo.

Proporcionar a los estudiante y docentes el presente material instruccional a fin de utilizarlo en los contenido indicados y mejorar la presentación de las instrucciones con la Participación de los estudiantes.

Planificar estrategias motivadoras que estimulen la creatividad y promueva el aprendizaje significativo en el alumno.

Promover la utilización adecuada de la calculadora para mejorar la instrucción, ya que su utilización puede extender la comprensión de las matemáticas y exponer a los estudiantes a experiencias fructíferas de resolución de problemas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2006). El proyecto de investigación. Episteme. Venezuela.
- Ausubel, D. (1983). Psicología Educativa. Un punto de vista cognitivo. Mexico. Trillas.
- Ander-egg, E (2007). Método y técnicas de investigación Social IV. Lumen
- Balestrini (2006). Como se elabora el proyecto de investigación. Consultores Asociados. Caracas, Venezuela.
- Belloch Consuelo (2011). Diseño instruccional. Unidad de Tecnología Educativa (UTE). Universidad de Valencia.
- Corbetta, Piergiorgio. (2003). Metodología y técnicas de investigación social. España: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U
- Córdova, R., Ccalla., Arocutipa y Aguilar. (2006). Enseñanza de las matemáticas mediante algoritmos computacionales. Disponible: trabajos37/matematicas-algoritmos computacionales/matematicas-algoritmos-computacionales.shtml
- Dorrego, E. (1997). Diseño Instruccional de los Medios y Estrategias Cognitivas. Revista de medios de comunicación y educación, núm. 8, pp. 149-155.
- Dorrego Elena. Flexibilidad en el diseño instruccional y nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Universidad Central de Venezuela.
- Dorrego, E. y García, A. (1990) Estrategias y Medios Instruccionales. Caracas. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Humanidades y Educación. Estudios Universitarios Supervisados. Escuela de Educación.
- EDUTEKA (Productor y Entrevistador). (2000). Entrevista realizada a Castiblanco/Funcionaria del Ministerio de Educación [Explica los alcances del proyecto de calculadoras en la enseñanza].
- Gagne, R. M. (1979).” Principios Básicos del Aprendizaje e Instrucción” Diana. México.
- Hernández R, Fernández C y Batista P. (2010). Metodología de la investigación. Ediciones Mc. Graw Hill. México.
- Hurtado, J. (2006). El proyecto de investigación. Ediciones Quirón. Bogotá
- Martínez, J. y otros. (2004). El estudio de funciones con calculadora científica [Libro en línea] Editorial SEMCV.

- Melgarejo, Y (2012). Tecnología de la información. Revista en línea. Archivo de block.
- Ortiz, J. (2002). Modelización y calculadora gráfica en la enseñanza del álgebra. Estudio evaluativo de un programa de formación. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Granada, España.
- Ortiz, J. (2006). Incorporación de la calculadora científica en el aula de matemática: Una discusión actual hacia la transformación de la práctica. [Revista en línea].
- Orton, A. (2003). Didáctica de las matemáticas. (3° ed.). España: Ediciones Morata, S.L.
- Piaget, J. (1975). Las Ciencias y la Educación en la Psicología del Niño. México. Editorial Trillas.
- Piaget, J. (1985). La Construcción de lo Real en el Niño. México. Grijaldo
- Palella, S. y Martins, F. (2006). Metodología de la investigación cuantitativa. (2ª ed.) Caracas: FEDUPEL
- Ramírez, T. (2007). Como hacer una Proyecto de Investigación. Caracas: Editorial Panapo de Venezuela, compañía anónima.
- Usiskin, Z. (2000). Educar al público acerca de las matemáticas escolares. UCSMP.Newsletter, 26, invierno, 4-12.

ANEXOS

ANEXO N° 1
ENTREVISTA APLICADA A LOS DOCENTES

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
NÚCLEO BARCELONA-EDO. ANZOÁTEGUI.



**ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS DOCENTES EN EL ÁREA MATEMÁTICAS
DE CUARTO AÑO EDUCACIÓN MEDIA GENERAL LICEO BOLIVARIANO
NACIONAL "MONSEÑOR NICOLÁS EUGENIO NAVARRO"**

Estimado docente (a).

Estamos realizando un trabajo de investigación sobre el uso de la calculadora científica en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, agradecemos su valiosa colaboración para llevar esta entrevista.

Gracias por su colaboración.

Asunto: Instrumento a aplicar.

Institución: Liceo Bolivariano Nacional "Monseñor Nicolás Eugenio Navarro"

Docente: Edgar Monzerratt. Secciones: "A", "B" y "C". Años de servicio. 12

ENTREVISTA A LOS DOCENTES

1. ¿Ha realizado usted cursos, talleres, seminarios etc. De actualización para el uso de la calculadora científica?

- a) Si---- b) No---

2. ¿Qué metodología utilizo para aprender a utilizar la calculadora científica?

a) Asesoría grupal.-----

b) Asesoría individual.----

c) A través de la web.-----

3. ¿En cuáles contenidos de la asignatura utiliza la calculadora científica?

a) Números racionales.----

e) Función Trigonometría.-----

b) Racionales.-----

f) Función Logarítmica.-----

c) Inecuaciones.----

g) Función Exponencial.----

d) Probabilidad.----

h) Estadista-----

4. ¿Qué resultado ha obtenido en el aprendizaje de los alumnos?

- a) Mucho.---- b) Poco---- c) Muy poco.----- d) ninguno.-----

5. ¿Considera que puede obtener mayor provecho de la calculadora científica en la enseñanza de la matemática?

- a) Si----- b) No-----

6. ¿Cuáles son las principales potencialidades del estudiante al sugerir en clase el uso de la calculadora como herramienta de aprendizaje de la matemática?

7. ¿Cómo beneficia la propuesta al docente?

8. ¿Qué propone usted para mejorar la enseñanza con el uso de la calculadora científica?

ANEXO N° 2
CUESTIONARIO APLICADO A LOS ESTUDIANTES.

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
NÚCLEO BARCELONA-EDO. ANZOÁTEGUI.



CUESTIONARIO APLICADO A LOS ALUMNOS DE CUARTO AÑO
EDUCACIÓN MEDIA GENERAL DEL LICEO BOLIVARIANO NACIONAL
“MONSEÑOR NICOLAS EUGENIO NAVARRO”

Estimados alumnos.

Estamos realizando un trabajo de investigación sobre el uso de la calculadora científica en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, agradecemos su valiosa colaboración para llenar este cuestionario.

Gracias por su valiosa colaboración.

Asunto: Instrumento a aplicar.

Institución: Liceo Bolivariano Nacional “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro”

Alumnos: De las secciones “A”, “B” y “C”

Francisco Valdez

CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES

	DESCRIPCIÓN DE LA PREGUNTA	Alternativa			
		M	P	MP	N
1	Conoces todas las herramientas que te proporciona la calculadora científica				
2	Le resulta complicado comprender las funciones de la calculadora científica para utilizarla en el estudio de la matemática.				
3	Sabe cómo utilizar la calculadora científica para resolver radicales.				
4	Tiene conocimiento como operar la calculadora científica para resolver inecuaciones en R.				
5	Entiende los pasos de la calculadora científica para ejecutar funciones.				
6	Posee dominio en la calculadora científica para solucionar problemas y ejercicios de estadística				
7	Podría mejorar su rendimiento en las matemáticas si supiera cómo utilizar mejor la calculadora científica.				
8	Se le ha facilitado algún material (guías, instructivos) para que sepa cómo usar mejor la calculadora científica.				
9	El docente le ha dado prácticas sobre cómo utilizar la calculadora científica.				
10	Necesita explicación detallada para aprender a operar adecuadamente la computadora..				

Leyenda: M= Mucho, P=Poco, MP=Muy poco, N=Nada.

11) ¿Cómo le facilitarías aprender matemática utilizando la calculadora científica?

12) ¿De qué manera aprenderías a usar adecuadamente la calculadora científica?

13) ¿Cuántas veces utilizas la calculadora científica?.

ANEXO N° 3

**VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS POR PARTE
DE LOS EXPERTOS**

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
NÚCLEO BARCELONA-EDO. ANZOÁTEGUI.



Estimada profesora.

Lcda. Elcia Marín.

Usted ha sido seleccionada por su experiencia y conocimiento como experto para evaluar el presente instrumento, el cual es importante en el desarrollo de la investigación del trabajo de grado titulado. “Diseño Instruccional para el uso de la calculadora científica en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”, el cual será aplicado a los docentes y estudiantes de cuarto año Educación Media General del (L.B.N.) Liceo Bolivariano Nacional “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro” del municipio Simón Bolívar, Barcelona Estado Anzoátegui, la idea es recabar información y establecer la relevancia del Diseño Instruccional.

Su colaboración en este proceso de validación es fundamental.

Agradeciendo la atención y el tiempo para verificar la pertinencia del Diseño Instruccional.

Francisco Valdez

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
NÚCLEO BARCELONA-EDO. ANZOÁTEGUI.



Estimada profesora

Lcda. Francis Rodríguez.

Usted ha sido seleccionado por su experiencia y conocimiento como experto para evaluar el presente instrumento, el cual es importante en el desarrollo de la investigación del trabajo de grado titulado. “Diseño Instruccional para el uso de la calculadora científica en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”, el cual será aplicado a los docentes y estudiantes de cuarto año Educación Media General del (L.B.N.) Liceo Bolivariano Nacional “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro” del municipio Simón Bolívar, Barcelona Estado Anzoátegui, la idea es recabar información y establecer la relevancia del Diseño Instruccional.

Su colaboración en este proceso de validación es fundamental.

Agradeciendo la atención y el tiempo para verificar la pertinencia del Diseño Instruccional

.Francisco Valdez

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
NÚCLEO BARCELONA-EDO. ANZOÁTEGUI.



Estimado profesor.

Lcdo. Nelson Medina.

Usted ha sido seleccionado por su experiencia y conocimiento como experto para evaluar el presente instrumento, el cual es importante en el desarrollo de la investigación del trabajo de grado titulado. “Diseño Instruccional para el uso de la calculadora científica en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”, el cual será aplicado a los docentes y estudiantes de cuarto año Educación Media General del (L.B.N.) Liceo Bolivariano Nacional “Monseñor Nicolás Eugenio Navarro” del municipio Simón Bolívar, Barcelona Estado Anzoátegui, la idea es recabar información y establecer la relevancia del Diseño Instruccional.

Su colaboración en este proceso de validación es fundamental.

Agradeciendo la atención y el tiempo para verificar la pertinencia del Diseño
Instruccional

Francisco Valdez.

ANEXO N° 4
VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA POR PARTE DE
LOS EXPERTOS.

Constancia de Validación

Yo, Elcia, E. Marin titular de la cédula de Identidad Nro. 11.970.620. Licenciada en Educación, Magister en gerencia Educativa y con experiencia en Metodología de la Investigación.

Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento cuestionario dirigido a los estudiantes del cuarto año en área de matemáticas, "sobre el uso de la calculadora científica para la enseñanza y aprendizaje de la matemática" elaborado por el ciudadano Francisco Valdez. Y luego, de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

CRITERIOS	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia		✓	
Amplitud		✓	
Redacción de los ítems		✓	
Claridad y precisión		✓	

En Barcelona, a los 20 días del mes de Noviembre de 2014

Firma



Lcda. Elcia. E. Marin

Constancia de Validación

Yo, Elcia, E. Marin titular de la cédula de Identidad Nro. 11.970.620. Licenciada en Educación, Magister en gerencia Educativa y con experiencia en Metodología de la Investigación.

Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento cuestionario dirigido a los estudiantes del cuarto año en área de matemáticas, "sobre el uso de la calculadora científica para la enseñanza y aprendizaje de la matemática" elaborado por el ciudadano Francisco Valdez. Y luego, de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

CRITERIOS	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia		✓	
Amplitud		✓	
Redacción de los ítems		✓	
Claridad y precisión		✓	

En Barcelona, a los 20 días del mes de Noviembre de 2014

Firma



Lcda. Elcia. E. Marin

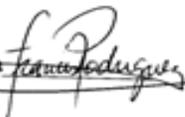
Constancia de Validación

Yo, Francis. Rodríguez titular de la cédula de Identidad Nro. 8.333.813. Especialista en Metodología, Andragogia y Magister en Ciencias.

Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento entrevista aplicada a los docentes del cuarto año Educación Media General L.B.N. "Monseñor Nicolás Eugenio Navarro "sobre el uso de la calculadora científica para la enseñanza y aprendizaje de la matemática", elaborado por el tesista Francisco Valdez. Y luego, de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

CRITERIOS	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia		✓	
Amplitud		✓	
Redacción de los items		✓	
Claridad y precisión		✓	

En Barcelona, a los 20 días del mes de Noviembre de 2014.

Firma 

Leda. Francis Rodriguez

Constancia de Validación

Yo, Francis. Rodríguez titular de la cédula de Identidad Nro. 8.333.813. Especialista en Metodología, Andragogia y Magister en Ciencias.

Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento entrevista aplicada a los docentes del cuarto año Educación Media General L.B.N. "Monseñor Nicolás Eugenio Navarro "sobre el uso de la calculadora científica para la enseñanza y aprendizaje de la matemática", elaborado por el tesista Francisco Valdez. Y luego, de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

CRITERIOS	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia		✓	
Amplitud		✓	
Redacción de los ítems		✓	
Claridad y precisión		✓	

En Barcelona, a los 20 días del mes de Noviembre de 2014.

Firma 

Lcda. Francis Rodriguez

Constancia de Validación

Yo, Nelson Medina, titular de la cédula de Identidad Nro. 8.208.863. Licenciado en Educación y Especialista en Metodología de la investigación.

Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento cuestionario aplicado a los estudiantes del cuarto año Educación Media General L.B.N. "Monseñor Nicolás Eugenio Navarro" en el área de matemática, "sobre el uso de la calculadora científica para la enseñanza y aprendizaje de la matemática, elaborado por el tesista Francisco Valdez. Y luego, de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

CRITERIOS	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia		✓	
Amplitud		✓	
Redacción de los items		✓	
Claridad y precisión		✓	

En Barcelona, a los 20 días del mes de Noviembre de 2014.

Firma: 

Lcdo. Nelson Medina.

Constancia de Validación

Yo, Nelson Medina, titular de la cédula de Identidad Nro. 8.208.863. Licenciado en Educación y Especialista en Metodología de la investigación.

Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento cuestionario aplicado a los estudiantes del cuarto año Educación Media General L.B.N. "Monseñor Nicolás Eugenio Navarro" en el área de matemática, "sobre el uso de la calculadora científica para la enseñanza y aprendizaje de la matemática, elaborado por el tesista Francisco Valdez. Y luego, de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

CRITERIOS	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia		✓	
Amplitud		✓	
Redacción de los ítems		✓	
Claridad y precisión		✓	

En Barcelona, a los 20 días del mes de Noviembre de 2014.

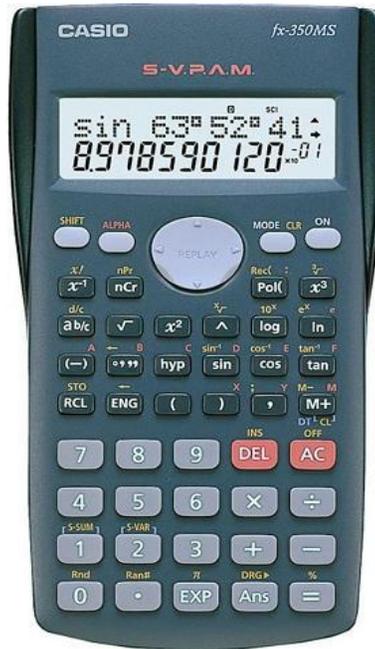
Firma: *Nelson Medina*

Ldo. Nelson Medina.

ANEXO N° 5

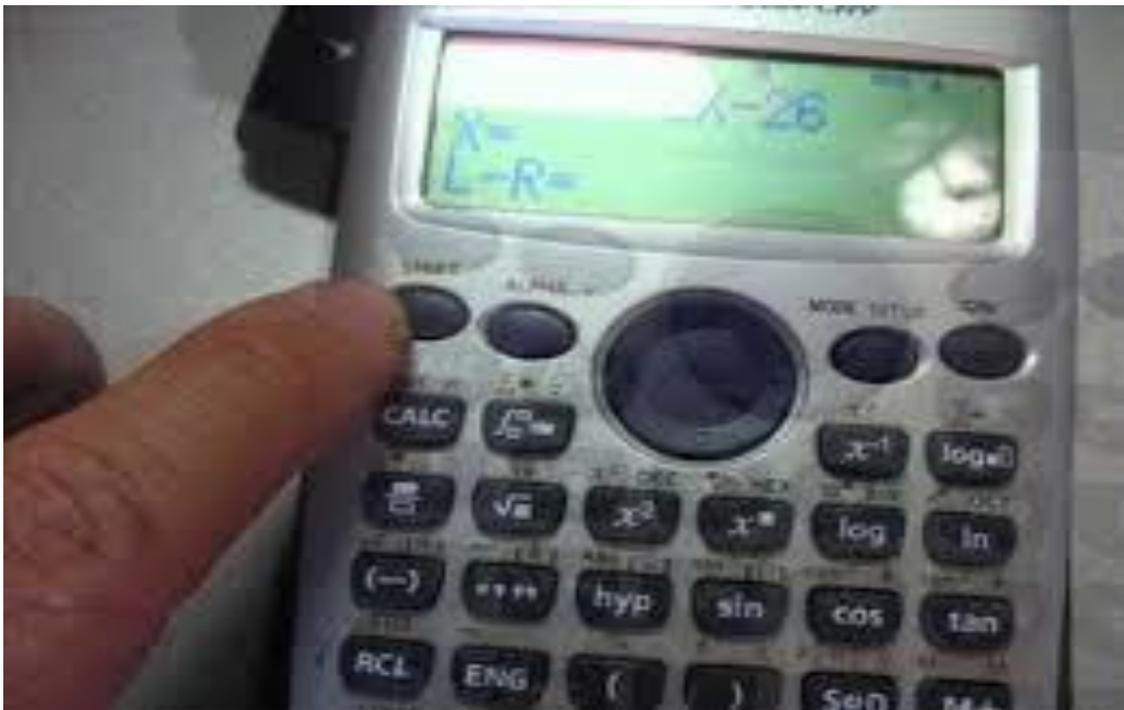
CALCULADORA CIENTIFICA CASSIO FX-350 MS

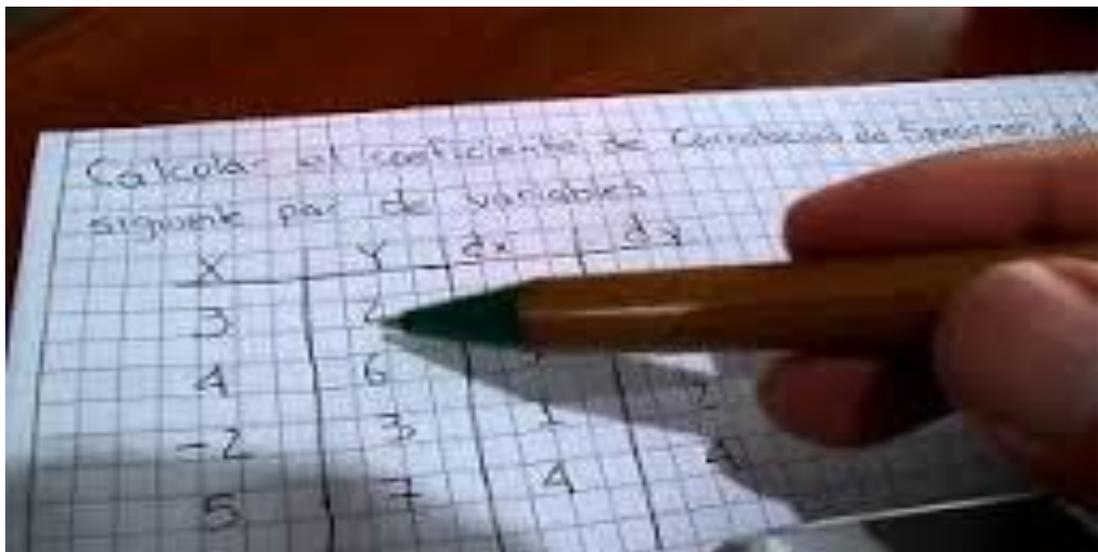
CALCULADORA CIENTIFICA CASSIO FX-350 MS



ANEXO N° 6

**EXPLICACIÓN USO DE LA CALCULADORA
CIENTIFICA POR PARTE DEL INSTRUCTOR**





CASIO fx-82ES
NATURAL DISPLAY
Ans $\times \frac{2}{3}$ $\frac{31}{30}$

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{4}{5} + \frac{3}{4} \right)$$

↓

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{31}{20} \right)$$