



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

**EL SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA PARA LA
ENSEÑANZA DEL DESPEJE DE FÓRMULAS EN EL ÁREA DE
FÍSICA**

Tutor(a):

Msc. Milagros Romero

Autores:

Aguilar, Manuel C.I.: 18.568.027

Gómez, Marileysa C.I.: 13.053.373

Hernández, Brígida C.I.: 8.202.871

Barcelona, Enero de 2012



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
CENTRO REGIONAL BARCELONA**



**EL SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA PARA LA
ENSEÑANZA DEL DESPEJE DE FÓRMULAS EN EL ÁREA DE
FÍSICA**

**Trabajo Especial de Grado presentado ante la Universidad Central de
Venezuela como requisito para optar el título de Licenciado en Educación**

Barcelona, Enero de 2012



Universidad Central de Venezuela
Facultad de Humanidades y Educación
Escuela de Educación
Coordinación Académica



DEFENSA DE TRABAJOS DE LICENCIATURA VEREDICTO

Quienes suscriben, miembros del jurado por el Consejo de la Escuela de Educación en su sesión 1454 de fecha 18/01/12, para evaluar el Trabajo de Licenciatura presentado por, Manuel Aguilar, C.I. 18.568.027, Marileysa Gómez, C.I. 13.053.373, Brígida, Hernández, C.I. 8.202.871, bajo el título, “EL SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DEL DESPEJE DE FORMULAS EN EL ÁREA FÍSICA”, dejan constancia de lo siguiente:

1. Hoy 20-01-12, nos reunimos en la sede de la Escuela de Educación, para que su(s) autor(es) lo defendiera(n) en forma pública.
2. 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 **critérios 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

3. Las razones que justifican la calificación otorgada son las siguientes:

EL TRABAJO REPRESENTA UN VALIOSO APOORTE PARA LA EDUCACIÓN MEDIA GENERAL, ESPECIFICAMENTE PARA EL ÁREA DE FÍSICA, PUES RESPONDE A UNA NECESIDAD REAL Y SENTIDA SE OBSERVA RIGUROSIDAD, COHERENCIA, PERTINENCIA EN LOS PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS ASI COMO, CLARIDAD Y PERTINENCIA EN LA EXPOSICIÓN ORAL Y LAS RESPUESTAS DADAS AL JURADO. SE RECOMIENDA LA DIVULGACIÓN DEL SOFTWARE.

Profa. JUANITA CASTILLO

Profa. IRAIDA SUÍBARÁN

Tutora Profa. MILAGROS ROMERO



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



APROBACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Profesora Milagros Romero, de la Universidad Central de Venezuela, adscrita a la Escuela de Educación, en mi carácter de tutora de Trabajo de Grado titulado: **EL SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DEL DESPEJE DE FÓRMULAS EN EL ÁREA DE FÍSICA**, realizado por los ciudadanos: Aguilar, Manuel C.I. 18.568.027; Gómez, Marileysa C.I. 13.053.373 y Hernández, Brígida C.I. 8.202.871, 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 defensa del mismo.

En Barcelona a los veinte días del mes de Enero de 2012.

Profra. Milagros Romero

C.I. 8.261.304

DEDICATORIA

A mi ***Dios Eterno y Todopoderoso*** por regalarme la vida y darme la fuerza suficiente para seguir adelante... Toda la Gloria a ti, Señor!!!

A mis mejores e incondicionales amigos que Dios y La Virgen me ha regalado, mis padres, ***Isaura y León***... Sin ustedes no lo habría logrado, les debo absolutamente todo lo que soy... Los amo!!!

A mis hermanos ***Witmer y Keiser***, quienes comparten conmigo día a día y me ayudan de manera incondicional... Los quiero!!!

A los no ya tan chiquitos de la casa, mis hermosos sobrinos, ***Nayeska y Ricardo*** que este logro les sirva de ejemplo para realizar con muchas ganas todas las metas y sueños propuestos a lo largo de su vida... Los adoro!!!

A todas aquellas personas que algún momento de mi vida, han compartido sus valiosas vivencias y experiencias conmigo y sin saberlo, me han enseñado e inspirado algo.

Con mucho orgullo para todos,

Marileysa Gómez

DEDICATORIA

A *Dios Todopoderoso*, y la *Virgen del Valle*, mis baluartes del cielo, quienes me inspiran y me dan la fuerza para transitar mis caminos.

A mis Padres, *Prisca y Luis*, por su constancia y dedicación paterna. Hoy honro la deuda que mantenía con ustedes. Los amo.

A mi amado esposo *Wilfredo*, mi apoyo permanente. Gracias por tu paciencia y comprensión; compartes hoy parte de mi mérito.

A mis amados hijos *Javier y Karen*, mis motivos de vida e inspiración, las razones por las que hago todo lo que hago. Son todo para mí.

A mis hermanos "*Yan*", "*Chichí*", "*Malena*", "*Tete*", "*Tato*", "*Niña*" y mi cuñada Emelina, por acompañarme con su cariño en este camino académico que concluye exitosamente. Muchas bendiciones.

A mi sobrino *Juan*, por cubrir mis ausencias cuando mis responsabilidades lo ameritaban. Toda mi gratitud y bendiciones.

A mis amigos y compañeros, quienes me permiten compartir en su vida, por cuanto les permito entrar a la mía, y les rindo parte de mi esfuerzo.

Brígida Hernández

DEDICATORIA

Al Eterno Padre, *Dios Todopoderoso*, hacedor de todas las cosas, sostén principal de mi vida, mi razón de ser, existir y actuar en el camino hacia su eterna morada.

A *María Santísima*, madre eterna, quien con su manto de amor siempre me cubrió y me protegió de los peligros de la vida, me unió más a los míos, y me lleva de la mano hacia su Hijo Amado.

A mi padre *Jesús Antonio*, quién desde la eternidad, donde contempla sempiternamente la luz del rostro de Cristo, divisa la conclusión de esta etapa fundamental de mi vida, y estoy seguro que, henchido de orgullo, sonrío y me bendice.

A mi madre *Lisbeth*, aguerrida y luchadora, única y perseverante. Su ejemplo de dedicación, su constancia, su lealtad, forman mi baluarte de valores, y su cosecha da hoy máximos frutos. Te quiero, mami.

A mi novia *Aleysa*, instrumento a través del cual Dios me transmite su Amor Eterno, quién me mostró un apoyo constante, aún cuando muchos daban la espalda. Siempre supo levantarme en los momentos de caída, y siempre permaneció a mi vera en los momentos de éxito. Te amo.

A mis hermanos, *Jesús Antonio y León Eduardo*, quienes me preceden en el camino de la vida, dándome ejemplo de disciplina y dedicación.

A *Abel David y Andrés Eduardo*, más que sobrinos, como mis hijos, que alegran el hogar con su presencia y travesuras.

A *mi Reina, Pipa, Yelibeth, Yélica y José Ricardo*, quienes afianzaron en mí el verdadero y real concepto de “familia”, y por su incondicionalidad, poseen para ellos parte de estos años de esfuerzo.

A la *Sra. Ayesa* y el *Sr. Alejandro*, otros padres que el Señor puso en mi camino, quienes colaboran aún en mi formación como ser humano, y me enseñan mucho acerca de la vida que ya han recorrido, y que yo recién emprendo junto a su hija.

A mis amigos *José Luis, Edgar, Héctor, Larry, Jorge, Link, Julio, Iván, Andrés, Bidrogo, Gaby, Cristina*... Todos han contribuido para que yo pudiera llegar al final de este camino. Las sonrisas que me brindaron, los buenos y malos momentos que acompañaron, se quedan en mi mente para siempre, y por ellos les menciono en forma especial.

A mi familia de *apostolado cristiano*: mis hermanos del ENN, de los Encuentros Familiares de Venezuela, mis compañeros del **Ministerio Juvenil “Beato Juan Pablo II”**, a mi querido párroco, *Ilmo. Monseñor Carlos Viña*, a mi muy amadísimo amigo, *Pbro. William Martínez*, y todos los que me acompañan y me han acompañado a construir en mi vida el camino hacia Dios, fin único de mi existencia.

Manuel Aguilar

“Guárdame, oh Dios, pues me refugio en ti. Yo le he dicho: ‘Tú eres mi Señor, no hay dicha para mi fuera de ti’

Salmo 16, 2.

AGRADECIMIENTOS

Ante todo queremos agradecer a *Dios Todopoderoso*, hacedor de todas las cosas e infinito culmen de amor y misericordia, quien hurga en la profundidad de nuestro corazón para acompañarnos en cada instante de nuestra vida... Gracias por tus bendiciones y protección divina!!!

A la *Universidad Central de Venezuela*, nuestra querida “*Casa que vence la sombras*” por acogernos en sus majestuosas aulas y brindarnos, a través de su cuerpo de docentes de meritoria experiencia, una formación académica, pedagógica y profesional sólida e integral... Portamos con orgullo las boinas azules y “*empujamos hacia el alma la vida en mensaje de marcha triunfal*”... Un sueño hecho realidad ser parte de la familia Ucevista!!!

Al *Liceo Bolivariano Nacional “Alirio Arreaza Arreaza”*, al personal directivo y docente, y muy especialmente a los y las estudiantes que formaron parte del proceso de elaboración de este trabajo, por facilitarnos las herramientas necesarias para su exitosa conclusión.

A *nuestros padres*, a los que nos preceden en la eternidad y a los que aún nos acompañan, quienes nos dieron la vida por voluntad de Dios y están con nosotros en todo momento, brindándonos todo su apoyo y fomentando en nosotros el deseo de superación personal y profesional...Gracias por su eterno e infinito amor!!!

A nuestra tutora *Milagros Romero*, por su excelente calidad humana, siendo un pilar fundamental en la realización de este trabajo de grado, al brindarnos en todo

momento lo mejor de sí; ha sido un ejemplo de academia y profesionalismo, y de cómo las rocas permanecen intactas y fuertes aún cuando el recio mar no cesa de golpearlas... Gracias profe por aceptar acompañarnos en esta travesía!!!

A las profesoras **Juanita Castillo, Neida Agostini y el profesor Ángel Agelvis**, por el aporte de sus criterios para la validación de los instrumentos y por sus acertadas opiniones para el buen fin de esta investigación...Gracias por su participación y colaboración!!!

A nuestra amiga secretaria **Alicia Espinoza**, por todo su profesionalismo y sus grandes esfuerzos en gestionar cada uno de los recaudos para el logro de esta investigación y a lo largo de toda nuestra carrera universitaria... Gracias por ser tan eficiente!!!

A nuestra queridísima y admirada bibliotecaria, **Tahimy Escobar**, nuestra cómplice amiga... Gracias por confiar en nosotros y por siempre apoyarnos!!!

A nuestros amigos y compañeros de clases, por compartir gratos, estresantes pero cordiales momentos... Los extrañaremos!!!

A todos infinitas y las más sinceras Graciaaaaaas!!!!..

...Dios los bendiga.

***Manuel Aguilar
Marileysa Gómez
Brígida Hernández***

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
CENTRO REGIONAL BARCELONA**



**EL SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA PARA LA
ENSEÑANZA DEL DESPEJE DE FÓRMULAS EN EL ÁREA DE FÍSICA**

Tutor(a):

Msc. Milagros Romero

Autores:

Aguilar, Manuel C.I.: 18.568.027

Gómez, Marileysa C.I.: 13.053.373

Hernández, Brígida C.I.: 8.202.871

RESUMEN

Actualmente se reconoce que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) aportan innovadores recursos pedagógicos que permiten apoyar y reforzar la comprensión de los saberes impartidos en las aulas de clases. La presente investigación se fundamentó en la implementación de un software educativo, sustentado en la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel, como una nueva estrategia para la enseñanza del despeje de fórmulas en el área de Física a fin de buscar alternativas que mejoren el rendimiento académico de los y las estudiantes de tercer año del Liceo Bolivariano "Alirio Arreaza Arreaza" ubicado en Puerto La Cruz - Estado Anzoátegui. Se empleó la investigación de campo y tecnológica con un nivel aplicado, en una muestra de 60 alumnos de una población de 194 discentes y tres docentes, a los cuales se les realizó la observación directa mediante una lista de cotejo y fueron consultados mediante tres cuestionarios y una prueba de conocimiento validados por expertos y cuyos resultados se tabularon y presentaron en cuadros estadísticos y gráficos circulares, que permitieron concluir el predominio de múltiples estrategias de enseñanza tradicionales por parte del grupo de docentes aunado a un altísimo porcentaje de estudiantes que no han logrado dominar el despeje de fórmulas. Razón por la cual, se brindó la oportunidad de usar un software educativo que permitió subsanar las debilidades detectadas en los estudiantes en relación a este tema.

Palabras Claves: Software educativo, Aprendizaje Significativo, despeje, estrategia, fórmulas.

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
CENTRO REGIONAL BARCELONA**



**THE EDUCATIVE SOFTWARE AS AN STRATEGY FOR THE FORMULA
CLEARANCE TEACHING IN PHYSICS SUBJECT**

Tutor:

Msc. Milagros Romero

Authors:

Aguilar, Manuel C.I.: 18.568.027

Gómez, Marileysa C.I.: 13.053.373

Hernández, Brígida C.I.: 8.202.871

ABSTRACT

Nowadays, it's widely known that communication and information technologies gives brand-new pedagogical resources. This investigation was based on the implementation of an educative software supported by the theory of Significant Knowledge, by David Ausubel, as new strategy for the teaching of Physics Formula Clearance to reach alternatives that improve the academic performance of Third Grade Students of the Alirio Arreaza Arreaza Bolivarian Secondary School, located in Puerto La Cruz, Anzoategui. The fieldwork and technological investigation were used, with a level applied in a sample of 60 students belonging to a population of 194 students and 3 teachers, to which were made direct observation through comparison list, and were consulted using 3 questionnaires and a knowledge test supported by experts and which results. These instruments allow to deduct a large percentage of students held over the course of physics. Therefore, it provides an opportunity to use educational software that allowed address the weaknesses identified in the students regarding this issue.

Keywords: Educative Software, Significant Knowledge, Formula Clearance, Strategy, Formula.

INDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.	i
AGRADECIMIENTOS.	v
RESUMEN.	vii
ÍNDICE GENERAL.	ix
ÍNDICE DE CUADROS.	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.	xvi
ÍNDICE DE FIGURAS	xviii
INTRODUCCIÓN.	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA.	3
1.1. Planteamiento del Problema.	3
1.2. Justificación de la Investigación.	5
1.3. Objetivos de la Investigación.	7
1.3.1. Objetivo General.	7
1.3.2. Objetivos Específicos.	8
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.	9
2.1. Antecedentes de la Investigación.	9
2.2. Bases Teóricas.	11
2.2.1. Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel.	11
2.2.1.1. Condiciones para que se produzca el Aprendizaje Significativo.	12
2.2.1.2. Ventajas del Aprendizaje Significativo.	16
2.2.1.3. Tipos de Aprendizaje Significativo.	18
2.2.1.4. Motivación en el Aprendizaje Significativo.	19

2.2.1.5. Implicaciones pedagógicas del Aprendizaje Significativo.	20
2.2.1.6. Rol del docente en el Aprendizaje Significativo.	24
2.2.1.7. Rol del estudiante en el Aprendizaje Significativo.	27
2.2.1.8. Importancia del Aprendizaje Significativo.	28
2.2.2. Estudio de la Física.	29
2.2.2.1. Importancia de la enseñanza de la Física.	35
2.2.2.2. Didáctica de la Física.	38
2.2.3. Fórmulas y Despeje.	43
2.2.4. Estrategias de Enseñanzas.	45
2.2.5. Software Educativo.	48
2.2.5.1. Concepto de software educativo.	48
2.2.5.2. Características del software educativo.	49
2.2.5.3. Clasificación del software educativo.	51
2.2.5.4. Funciones del software educativo.	53
2.2.5.5. Ventajas del empleo del software educativo.	56
2.2.5.6. Rol del docente durante el uso del software educativo.	57
2.2.5.7. Diseño de un software educativo.	57
2.2.5.8. Elementos de un software educativo.	58
2.2.5.9. Componentes de un software educativo.	59
2.2.5.10. Validación de un software educativo.	61
2.2.6.11. Importancia del software educativo.	64
2.2.6. Modelo Instruccional ADITE.	65
2.3. Bases Legales.	68
2.4. Definición de Términos Básicos.	72
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.	76
3.1. Tipos de la Investigación.	76
3.2. Nivel de la Investigación.	77
3.3. Población.	77
3.4. Muestra.	78

3.5. Técnicas de Recolección de Datos.	79
3.5.1. Observación simple y no estructurada.	79
3.5.2. Observación estructurada.	80
3.5.3. Encuesta.	80
3.6. Instrumentos de Recolección de Datos.	81
3.6.1. Lista de Cotejo.	81
3.6.2. Cuestionario.	82
3.6.3. Prueba de Conocimiento.	86
3.7. Validación de los Instrumentos.	87
3.8. Operacionalización de las Variables.	87
CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.	90
4.1. Presentación y Análisis de los Resultados.	90
4.2. Técnica y Análisis de los Resultados.	91
4.2.1. Análisis de los datos obtenidos en la lista de cotejo para identificar las estrategias didácticas utilizadas por el docente en el aula.	91
4.2.2. Análisis de los datos obtenidos en el cuestionario dirigido al docente para identificar el uso de estrategias didácticas.	97
4.2.3. Análisis comparativo entre la lista de cotejo para identificar las estrategias utilizadas por el docente en el aula y el cuestionario dirigido al docente para identificar el uso de estrategias didácticas.	104
4.2.4. Análisis de los datos obtenidos en el cuestionario dirigido a los y las estudiantes en relación a al uso de las TIC's.	106
4.2.5. Análisis de los datos obtenidos en la prueba de conocimiento dirigido a los estudiantes en el despeje de fórmulas.	117
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	123
5.1. Conclusiones.	123

5.2. Recomendaciones.	124
CAPÍTULO VI. LA PROPUESTA.	127
6.1. Presentación.	127
6.2. Justificación.	128
6.3. Objetivos de la Propuesta.	129
6.3.1. Objetivo General.	129
6.3.2. Objetivos específicos.	130
6.4. Relación entre los Elementos de la Teoría Psicológica de Aprendizaje y el Software Educativo como Estrategia de Enseñanza.	130
6.4.1. Aprendizaje Significativo.	130
6.4.2. Significatividad Lógica.	131
6.4.3. Ideas de Anclaje o Subsunoers.	131
6.4.4. Actitud Potencialmente Significativa de Aprendizaje.	132
6.5. Relación entre los Elementos de Modelo Instruccional y el Software Educativo como Estrategia de Enseñanza.	133
6.5.1. Componente Análisis.	133
6.5.2. Componente Diseño Instruccional.	137
- Planificación de las estrategias de enseñanza para reforzar el aprendizaje de los y las estudiantes en relación al despeje de fórmulas en el área de Física de tercer año utilizando el software educativo como estrategia didáctica.	140
- Estrategias del docente para la aplicación del software educativo.	143
- Relación entre las estrategias de aprendizajes, la teoría psicológica de Aprendizaje Significativo y los elementos que conforman al software educativo como estrategia didáctica.	144
6.5.3. Componente Tecnológico.	154

6.5.4. Componente Evaluación.	161
6.6. Lineamientos Básicos para el Uso del Software Educativo como Estrategias para la Enseñanza del Despeje de Fórmulas.	163
6.7. Factibilidades Técnicas, Económicas y Operativas para la utilización correcta de la estrategia de Aprendizaje desarrollada.	163
6.7.1. Factibilidad Técnica.	163
6.7.2. Factibilidad Económica.	164
6.7.3. Factibilidad Operativa.	164
6.8. Validación del Software.	164
6.9. Conclusiones.	175
6.10. Recomendaciones.	176
BIBLIOGRAFIA	177
Anexo A.	190
Anexo B.	192
Anexo C.	195
Anexo D.	198
Anexo E.	201
Anexo F.	203

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Distribución de los y las estudiantes de tercer año por sección.	78
2	Instrumentos utilizados para la recolección de los datos.	81
3	Operacionalización de las variables.	89
4	Instrumento lista de cotejo para identificar las estrategias utilizadas por el docente en el aula.	92
5	Frecuencia con que se motiva a los y las estudiantes para participar en clase.	98
6	Presenta y propone un plan de trabajo, explicando su finalidad, antes de cada unidad.	99
7	Procura relacionar los nuevos conocimientos con lo visto, mediante.	100
8	Facilita la adquisición de los nuevos contenidos a través de:	101
9	Comprueba, de diferentes modos, que los y las estudiantes han comprendido la tarea que tienen que realizar, mediante.	102
10	Usa recursos didácticos variados tales como.	103
11	Según tu opinión, consideras que el estudio de la asignatura Física es.	107
12	A tu juicio, la forma en la que el profesor te explica la clase de física es.	108
13	Manejas conceptos y funciones básicas asociadas al uso de computadoras e internet.	109
14	Internet y los entornos virtuales te parecen:	110
15	La internet y los programas computacionales se utilizan para:	111

16	¿Con qué frecuencia utilizas internet?.	112
17	¿Haces uso de los programas computacionales en tus actividades escolares?	113
18	¿Qué tipo de aplicaciones computacionales usas con más frecuencia?.	114
19	Cuando realizas tus tareas utilizando internet y los entornos virtuales sientes que.	115
20	¿Te gustaría que el docente apoye el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante el uso de entornos virtuales y programas computacionales?	116
21	Las reglas del despeje se utilizan para.	118
22	¿Cuántos miembros tiene una fórmula o ecuación?	119
23	De acuerdo con los conocimientos que posees, determina el valor de “C” en la siguiente ecuación $-19 = -9 - \frac{2C^2}{5}$	120
24	En la siguiente fórmula $c + D = \frac{2F}{K}$, el despeje de la variable “K” sería:	121
25	¿Cómo te pareció la interfaz (ventana) del material?:	166
26	La navegación por el material te pareció:	167
27	El software te pareció:	168
28	¿Qué le agregarías o le cambiarías a este software?:	169
29	¿Qué te pareció la experiencia de utilizar un software para aprender a despejar fórmulas?:	170
30	El audio utilizado en el material facilitó tu aprendizaje de una manera:	171
31	Los ejercicios propuestos de despeje te parecieron:	172
32	¿Te gustaría que el Profesor utilizara este software para dar las clases de Física?:	173
33	¿Qué otras áreas te gustaría aprender mediante el uso del software?:	174

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico		Pág.
1	Frecuencia con que se motiva a los y las estudiantes para participar en clase.	98
2	Presenta y propone un plan de trabajo, explicando su finalidad, antes de cada unidad.	99
93	Procura relacionar los nuevos conocimientos con lo visto, mediante.	100
4	Facilita la adquisición de los nuevos contenidos a través de.	101
5	Comprueba, de diferentes modos, que los y las estudiantes han comprendido la tarea que tienen que realizar, mediante.	102
6	Usa recursos didácticos variados tales como.	103
7	Según tu opinión, consideras que el estudio de la asignatura física es.	107
8	A tu juicio, la forma en la que el profesor te explica la clase de física es	108
9	Manejas conceptos y funciones básicas asociadas al uso de computadoras e internet.	109
10	Internet y los entornos virtuales te parecen.	110
11	La internet y los programas computacionales se utilizan para.	111
12	¿Con qué frecuencia utilizas internet?.	112
13	¿Haces uso de los programas computacionales en tus actividades escolares?	113
14	¿Qué tipo de aplicaciones computacionales usas con más frecuencia?.	114

15	Quando realizas tus tareas utilizando internet y los entornos virtuales sientes que:	115
16	¿Te gustaría que el docente apoye el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante el uso de entornos virtuales y programas computacionales?:	116
17	Las reglas del despeje se utilizan para:	118
18	¿Cuántos miembros tiene una fórmula o ecuación?:	119
19	De acuerdo con los conocimientos que posees, determina el valor de “C” en la siguiente ecuación $-19 = -9 - \frac{2C^2}{5}$:	120
20	En la siguiente fórmula $c + D = \frac{2F}{K}$, el despeje de la variable “K” sería:	121
21	¿Cómo te pareció la interfaz (ventana) del material?:	166
22	La navegación por el material te pareció:	167
23	El software te pareció:	168
24	¿Qué le agregarías o le cambiarías a este software?:	169
25	¿Qué te pareció la experiencia de utilizar un software para aprender a despejar fórmulas?:	170
26	El audio utilizado en el material facilitó tu aprendizaje de una manera:	171
27	Los ejercicios propuestos de despeje te parecieron:	172
28	¿Te gustaría que el Profesor utilizara este software para dar las clases de Física?:	173
29	¿Qué otras áreas te gustaría aprender mediante el uso del software?:	174

INDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
1	Programa de estudio propuesto por el Ministerio de Educación para el año 1987.	31
2	Elementos de una fórmula de Física.	44
3	Modelo Instruccional ADITE.	61

INTRODUCCIÓN

La vanguardia informática que avasalla al siglo XXI involucra en todos los campos sociales la incorporación de las diferentes áreas tecnológicas que permitan su sostenimiento en el tiempo. La educación, ámbito esencial de toda sociedad, no escapa a dicha realidad, y en su dinámica formativa ha integrado una gama variada de técnicas de avanzada, tanto en su concepción como en su ejecución y evaluación posterior, que aprovechan las herramientas de la Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación para una instrucción precisa y moderna, capaces de procesar un volumen mayor de información, motivar y despertar el interés del educando, promover el pensamiento crítico y el aprendizaje significativo, además de ofrecer retroalimentación oportuna al participante sobre su proceso de aprendizaje.

Esta nueva realidad educativa, “trae consigo una serie de implicaciones tanto en la tarea de enseñar como en la tarea de aprender. De tal manera, que ofrecen nuevas formas de comunicación y nuevas posibilidades y estrategias educativas” (Ascanio, M., 2009, p.11), que repercuten en beneficio del aprendizaje de los y las estudiantes como eje central del proceso educativo.

A fin de concretar dichas iniciativas, y de brindar una educación de calidad, este trabajo de investigación propone la creación y aplicación de un software educativo, con el objeto de apoyar la labor pedagógica que llevan a cabo los docentes en el área de Física de tercer año, muy específicamente en torno al despeje de fórmulas.

El trabajo se encuentra estructurado en seis (6) capítulos:

Capítulo I. EL PROBLEMA: Describe el problema, la justificación y los objetivos del trabajo.

Capítulo II. MARCO TEÓRICO: Plantea los aportes teóricos, los antecedentes y las bases teóricas, psicológicas y legales que sustentan la investigación.

Capítulo III. MARCO METODOLÓGICO: Se refiere al diseño de la investigación, la población, la muestra, los instrumentos de recolección de datos, las técnicas para el análisis de los datos, la validez y confiabilidad de los instrumentos, el sistema de variables y la operacionalización de las variables que sustentan la investigación.

Capítulo IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS: Aborda la presentación y análisis de los resultados de la investigación.

Capítulo V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES: Refleja las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Capítulo VI. LA PROPUESTA: En el que se presenta y desarrolla la propuesta investigativa.

Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas utilizadas en la investigación y los anexos que complementan el trabajo realizado.

Capítulo I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema.

El dominio de las habilidades para el despeje de fórmulas es de suma importancia para aquellos futuros bachilleres que aspiran proseguir sus estudios superiores en carreras del área científica como la Ingeniería, pues a través de la misma el alumno o la alumna adquiere los aprendizajes que los y las conducirán a un mejor desenvolvimiento académico en la solución a problemas planteados en cátedras básicas del pensum de estudio en los ciclos básicos universitarios tales como Física, Matemática y Química.

Despejar es un proceso que consiste en modificar una ecuación hasta que la variable o incógnita quede aislada en uno de los miembros de la igualdad, o sea, consiste en una serie de operaciones matemáticas que se aplican con el fin de que la incógnita quede “sola” en cualquiera de los miembros de la ecuación.

En base a lo anterior, surge la preocupación por la calidad de formación en el área de Física de los estudiantes de tercer año del nivel de Educación Media General del Liceo Bolivariano Nacional “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en la Av. Congreso del Sector “Latinia” de Puerto La Cruz, Edo. Anzoátegui, en virtud de que durante el año escolar 2009–2010, los resultados de la evaluación final de la materia registró un elevado porcentaje de alumnos aplazados, ubicándose en un 44,3% de estudiantes de doscientos veinte siete (226) alumnos cursantes de la asignatura, distribuidos en seis secciones para ese entonces. Esta misma problemática se evidenció durante el



presente año escolar 2010-2011, en el que se determinó un 49,5% de alumnos aplazados de un total de ciento noventa y cuatro (194) educandos cursantes de esta materia curricular (Fuente: Departamento de Evaluación – L. B. N. “Alirio Arreaza Arreaza”).

Por ello, se cree necesario dedicarle una atención especial al proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Física, a fin de promover una metodología que contribuya a mejorar la calidad de enseñanza y que incluya Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC’s) con aplicaciones de computador, puesto que representan un modelo de aprendizaje atractivo e innovador para el joven aprendiz. Es decir, las TIC’s facilitan el diseño de estrategias de enseñanza y aprendizaje que favorecen el manejo de la información y la socialización del conocimiento al crear espacios más motivantes y creativos que potencian la construcción de conocimientos y aprendizajes más significativos.

A través de observaciones realizadas en las diferentes secciones de 3er año del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza”, ubicado en el sector Latinia, se pudo evidenciar que el docente en su práctica pedagógica imparte clase en forma ordinaria, donde la distribución y disposición de los alumnos y el profesor es la clásica, puesto que éste mantiene todo el control del proceso de enseñanza y el alumno mantiene una actitud netamente pasiva. Se basa en un proceso de enseñanza y aprendizaje presencial basado en recursos instruccionales clásicos tales como el libro de texto, pizarrón, marcador y borrador.

Se propone un cambio a esta dinámica educativa a través del diseño y producción de un software educativo orientado a reforzar y potenciar la enseñanza del despeje de variables, contenido básico para el buen desempeño de la asignatura Física



de tercer año del nivel de Educación Media General en el Liceo Bolivariano Nacional “Alirio Arreaza Arreaza”. Con fundamento en Gibory, J., Guaregua, M. y Rojas, B. (2008) un software educativo es definido “como un conjunto de programas elaborados con fines didácticos, que enriquecen, potencian y facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje” (p.24). Dicho planteamiento le ofrece a los docentes la posibilidad de iniciarse en el uso y la experimentación de otras metodologías dotadas de tecnología multimedia que al tener sonido, imágenes y juegos hace más ameno y estimulante su labor en el aula.

En relación con lo anterior, surgen las siguientes interrogantes: (a) ¿Qué recursos o estrategias instruccionales aplica el docente de Física?, (b) ¿Cómo es el rendimiento de los estudiantes de Física de 3er año en el despeje de fórmulas?, (c) ¿Podría mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de 3er año en el despeje de fórmulas utilizando un software educativo como estrategia de enseñanza?, (d) ¿Qué aspectos deben ser considerados en el diseño de un software educativo para el despeje de fórmulas a fin de promover el mejoramiento del rendimiento y la comprensión de la asignatura de Física?

1.2. Justificación de la Investigación.

La sociedad actual está fuertemente influenciada por avances tecnológicos que han propiciado la presencia de equipos que permiten la interconexión, la interrelación, el compartir datos o el estar en permanente contacto con personas en cualquier parte del mundo. Según Colmenares, Y., Coronel, O., Álvarez, Y., y Briceño, Y. (2008) “la tecnología es sinónimo de innovación y de cosas nuevas para facilitar las actividades humanas. Hoy en día se utiliza como una herramienta para mejorar el aprendizaje” (p.1).



Al respecto afirman Gibory, J. y otros (ob. cit., 2008) que “el rol que las nuevas tecnologías están desempeñando en la educación es el de servir de herramientas que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, el desarrollo de habilidades y distintas formas de obtener conocimientos, así como adaptar la enseñanza al estilo y ritmo de los estudiantes” (p.27). En este mismo orden de ideas, Cebrián (2003) reconoce que las herramientas tecnológicas “deben usarse para cubrir las carencias de la enseñanza tradicional y ser un complemento para el aprendizaje; de modo que no se trata de suplir unos modelos por otros sino de ofrecer al alumno más posibilidades de adquirir conocimiento” (p. 39). Es decir, a través del uso de las nuevas tecnologías se pueden hacer aportaciones para crear condiciones de aprendizaje significativos, por cuanto el o la estudiante comprende mejor cuando está ocupado en una tarea que acapara su atención. Asimismo, autores como Garza, R. y Leventhal, S. (2004), destacan que:

...con el uso adecuado de estas herramientas el alumno y la alumna, asesorados por el profesor, pueden realizar actividades que les permitan conjeturar, explorar, experimentar y extraer conclusiones. Dichos procesos, les fomentan en el discente la toma de conciencia de la factibilidad de sus ideas, haciendo su aprendizaje más comprensivo que memorístico (p.29).

Por estas razones, surge la idea de generar nuevos recursos y herramientas didácticas que mejoren o refuercen el proceso de enseñanza-aprendizaje en el despeje de fórmulas en el área de Física, contenido básico para el buen desempeño de la asignatura Física. Bajo esta consideración, la presente investigación es de suma relevancia ya que propone implementar un software educativo como estrategia educativa que podría conllevar al mejoramiento del rendimiento académico de los y las estudiantes que cursan la asignatura de Física de 3er año en el Liceo Bolivariano



“Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en la Av. Congreso del Sector “Latinia” de Puerto La Cruz, Estado Anzoátegui.

Es un estudio relevante para los docentes en pleno ejercicio porque posibilita el reforzamiento de los contenidos desarrollados en clase, y les ofrece la oportunidad de iniciarse en el uso y la experimentación de otras metodologías dotadas de tecnología multimedia que hace más ameno y estimulante su labor en el aula.

En relación con los y las discentes sería un recurso generador de ambientes de aprendizajes más atractivos, eficientes y de interés para los alumnos y alumnas, y patrocina el desarrollo del aprendizaje cooperativo y colaborativo para un mejor desempeño de los y las estudiantes lo que minimizaría las dificultades en la comprensión del despeje de fórmulas.

A nivel institucional, por cuanto el liceo carece de herramientas como software educativos interactivos que faciliten la labor del docente y el aprendizaje del alumno, y que beneficien los índices académicos de sus estudiantes. Además la investigación contribuirá en cierta manera un precedente al cuerpo de docentes para que tomen conciencia acerca de la necesidad de innovar estrategias didácticas basadas en el uso de las TIC's ya que proporcionan al alumno una experiencia pedagógica que a través de los medios tradicionales sería difícil conseguir.

1.3. Objetivos de la Investigación.

Objetivo General.

Diseñar un software educativo como estrategia para la enseñanza del despeje de fórmulas en el área de Física para los alumnos del Tercer Año del Liceo



Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz, Edo. Anzoátegui.

Objetivos Específicos.

1. Identificar las estrategias didácticas utilizadas por los y las docentes de Física para la enseñanza del despeje de fórmulas en los alumnos del tercer año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza” del Estado Anzoátegui.
2. Diagnosticar las habilidades y destrezas que poseen los y las estudiantes de tercer año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza” del Estado Anzoátegui en el despeje de fórmulas.
3. Determinar las habilidades y destrezas que poseen los y las estudiantes de tercer año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza” del Estado Anzoátegui en el uso de las tecnologías de la comunicación e información.
4. Proponer el software educativo como estrategia para la enseñanza del despeje de fórmulas.
5. Validar el diseño del software educativo como estrategia para la enseñanza del despeje de fórmulas.

Capítulo II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación.

Con la finalidad de conocer los trabajos que se han elaborado en la Escuela de Educación de la Universidad Central de Venezuela relacionados con el tema a trabajar en este proyecto, se procedió a realizar una extensa revisión bibliográfica obteniéndose como más destacados los siguientes:

Colón, D.; López, E. y Rodríguez, C. (2005), presentaron un trabajo titulado “Enseñanza de la Matemática del 7mo grado de Educación Básica utilizando aplicaciones multimedia como herramienta didáctica”. El mismo se planteó como objetivo general estudiar la aplicación de un software multimedia para reforzar los contenidos vistos en las clases de Matemática, de una manera divertida y entretenida, haciéndose uso de la creatividad e innovación, convirtiéndose en una herramienta de gran utilidad para los docentes del área y para los estudiantes del 7mo grado. Entre algunas de las conclusiones de la investigación del estudio se presentan las siguientes:

- Se utilizó un software multimedia como herramienta didáctica tomando fundamentalmente los postulados de la teoría ausubeliana.
- Se diseñó una herramienta didáctica interactiva dirigida a los alumnos de séptimo grado de Educación Básica, de fácil uso, para fortalecer los contenidos de medida de capacidad y volumen en donde el alumno y la



alumna deciden como desplazarse dentro de la aplicación a través de la utilización de imágenes animadas, sonidos, reforzando sus conocimientos.

Otro antecedente que aporta significado a esta investigación, fue el trabajo de grado de Cruz M. (2006) realizado bajo la metodología de proyecto factible, el cual se tituló: “Diagramas interactivos para mejorar la enseñanza del despeje de variables en educación media y superior”. El objetivo general perseguía elaborar una propuesta didáctica que permita mejorar la comprensión del concepto matemática de resolución de ecuaciones en los estudiantes de educación media y superior utilizando el método de diagramas desarrollado por el profesor Pedro Alson. Entre alguna de las conclusiones de la investigación del estudio se presentan las siguientes:

- El uso de diagramas interactivos fue motivante y mejoró el aprendizaje de los diagramas y en consecuencia ayudó a aprender el manejo correcto de las ecuaciones.
- Motiva la búsqueda de nuevas vías para lograr mejores resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que las respuestas expresadas por los alumnos reflejan que el método de diagramas llega a hacer comprensible para los niveles de educación secundaria y profesional.

Otro aporte a la investigación lo representa el trabajo de grado elaborado por Gibory, J., Guaregua, M. y Rojas, B. (2008) que lleva por título “Diseño y evaluación de estrategias para mejorar la entonación de los alumnos de educación básica”. El objetivo general que se plantearon fue el de diseñar y evaluar estrategias para mejorar la entonación de los alumnos de 4to grado utilizando un software educativo como herramienta didáctica bajo la modalidad de una investigación de campo del tipo



aplicada y con un nivel descriptivo. Entre alguna de las conclusiones de la investigación se resaltan las siguientes:

- La mayoría de los estudiantes (82%) conocen la existencia de software educativo y consideran que dejan siempre mucho conocimiento.
- El 100% de los docentes coincide en la importancia que reviste la inclusión y uso de las nuevas tecnologías de la comunicación e información como herramienta didáctica en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- El uso y la aplicación de las nuevas tecnologías mediante la implementación de un software como herramienta didáctica, despierta en el estudiante los deseos de aprender y construir su propio aprendizaje.

2.2. Bases Teóricas.

2.2.1. Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel.

La base teórica que sustenta el desarrollo de esta investigación es la *Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel*. Es una teoría cognitiva del aprendizaje que pone “énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje, en las condiciones que se requieren para que éste se produzca; en sus resultados y, consecuentemente en su evaluación” (Rodríguez Palmero, M., 2004, p. 1). Al respecto, afirma Good, T. y Brophy, J. (1987) que la teoría hace hincapié en “hacer que los aprendices se percaten de la estructura del contenido que va a ser aprendido y que estén conscientes de las relaciones entre sus elementos” (p.158).



Ausubel (1918-2008), psicólogo y pedagogo estadounidense, propone el concepto de Aprendizaje Significativo para distinguirlo del repetitivo o memorístico, con el propósito de resaltar que aprender es comprender e implica una visión donde el aprendizaje del alumno o alumna depende de la estructura cognitiva previa del sujeto que se relaciona con la nueva información, debe interpretarse “por estructura cognitiva al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización” (Ortiz, E., 2010, p. 37), o lo que es lo mismo, son las ideas previas de los y las estudiantes. Es decir, para Ausubel, el Aprendizaje Significativo “se ocupa del aprendizaje que se produce en ambientes educativos, partiendo de los conceptos que previamente han sido formados por el niño”. (UCV, 2005, p. 83), supone la posibilidad de atribuir significado a lo que se va aprendiendo a partir de lo que ya se conocía.

De esta forma, la teoría ausubeliana enfoca su objetivo “en lograr que los alumnos de todos los niveles educativos sean capaces de asimilar y retener los contenidos curriculares de forma progresiva y significativa, es decir, comprendiendo lo aprendido y relacionándolo con los conocimientos previos”. (Vázquez Reina, M., p.1, (2009).

2.2.1.1. Condiciones para que se produzca el Aprendizaje Significativo.

Para que se produzca Aprendizaje Significativo han de darse dos condiciones fundamentales, al respecto, diversos autores entre ellos Rodríguez Palmero, M. (2004) afirman que son:



- Actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del aprendiz, o sea, predisposición para aprender de manera significativa.
- Presentación de un material potencialmente significativo. Esto requiere: Por una parte, que el material tenga significado lógico, esto es, que sea potencialmente relacionable con la estructura cognitiva del que aprende de manera no arbitraria y sustantiva; y por otra, que existan ideas de anclaje o subsumidores adecuados en el sujeto que permitan la interacción con el material nuevo que se presenta (p. 2).

La primera condición significa que, los y las estudiantes deben manifestar interés, preocupación y motivación para aprender, en este caso particular, sobre el despeje de fórmulas en el área de física, para hacer uso de esta habilidad o darle sentido y practicidad en la resolución de problemas establecidos, lo que le facilitará determinar la solución a una necesidad planteada. Por el contrario, “si la intención del alumno consiste en memorizar arbitrariamente y literalmente (como una serie de palabras relacionadas caprichosamente), tanto el proceso de aprendizaje como los resultados del mismo serán mecánicos y carentes de significados” (Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H., 1983, p.48).

Ahora bien, la existencia o no del alumnado de una disposición para aprender significativamente dependen:

(...) en parte, de la significativa potencial que tengan los nuevos materiales para los estudiantes y en parte también del tipo de práctica o sesiones de repaso, de las tareas, temas de debate y exámenes que el profesor elija para la clase. Tanto el estudiante como el profesor ayudan a determinar el significado que tienen los materiales y actividades de aprendizaje (Océano, 2004, p.276).



La segunda condición, enfatiza en los materiales de enseñanza que el docente debe suministrar a los y las discentes para beneficiar la situación de aprendizaje. Estos materiales son llamados por Ausubel como organizadores previos, y agrega que deben estar estructurados lógicamente con una jerarquía conceptual. Al respecto, establece Omaggio (c. p. en Allegra, M. y Rodríguez, M., 2010) que los organizadores previos, llamados también puentes cognitivos “son mecanismos pedagógicos que activan el conocimiento previo relevante para facilitar el aprendizaje y retención de materiales nuevo” (p.137). Mientras que, para Díaz Barriga, F y Hernández, G. (1999) son “procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos” (p.232).

Es decir, para que un aprendizaje sea realmente significativo o de calidad, el docente debe suministrarle al aprendiz una serie de ayudas cognitivas que beneficien la situación de aprendizaje mediante una exposición organizada de los contenidos. En referencia a este señalamiento, la teoría ausubeliana señala dos aspectos sumamente importantes: El primero se refiere a la forma en que se presenta el nuevo material, presupone que, para que sea potencialmente significativo, los contenidos deben estar “estructurados y organizados y que intencionalmente estén vinculados con las estructuras de conocimientos de los alumnos. Es lo que Ausubel llama sentido lógico” (UCV, 2005, p.97) y “sugirió formas en que los profesores podrían estructurar el contenido para sus estudiantes” (Good, T. y Brophy, J., 1987, p 159). Entre estas sugerencias están:

Los profesores deberían, en primer lugar, presentar a los estudiantes ideas centrales integradoras antes que ideas periféricas. En segundo lugar, deberían subrayar las definiciones exactas y correctas de los términos empleados. En tercer lugar, deberían señalar las similitudes y diferencias existentes entre ideas relacionadas. Por último, es



importante que los estudiantes expongan con sus propias palabras lo que han aprendido (Océano, 2004, p. 277-278).

Es decir, la responsabilidad en el diseño, estructuración y elaboración de las estrategias que promoverán aprendizajes significativos en el despeje de fórmulas recae directamente en el profesor de Física. Para ello se cree necesario motivación por parte del docente, en la adquisición y puesta en prácticas de nuevas formas de enseñanza, las cuales deben estar ajustadas a la realidad de la que forman parte y que tome en cuenta los intereses de sus estudiantes. El software educativo es un medio que facilita la jerarquización del contenido programático lo que permite que el alumnado adquiera conocimientos con mayor facilidad a través del uso de multimedia.

Además, es importante destacar que, el uso del software educativo es atractivo en aquellos casos en que se dispone de un grupo clase heterogéneo, con diferentes niveles de conocimientos, debido a que permite la flexibilidad cognitiva, ya que cada estudiante puede desplazarse en un cúmulo de informaciones, dependiendo de su interés, experiencia, necesidad de información o relevancia que la misma tiene para él o ella.

La otra condición que destaca Ausubel, se relaciona con las denominadas **ideas de anclaje**, llamados también inclusores o subsunsores que posea el sujeto. Los subsunsores son las ideas previas, que están representadas por conceptos o imágenes encontradas en la estructura cognitiva del aprendiz cuya función es servir de soporte al nuevo conocimiento. Manifiesta Ausubel que el Aprendizaje Significativo ocurre cuando se da el proceso de **subsunción**, es decir, la vinculación o conexión entre la nueva información y el concepto subsunsores. Esto implica que los inclusores, una vez terminado el proceso de aprendizaje, son



modificados y adquieren nuevos significados lo que amerita una reorganización de la información en la estructura cognitiva de los o las aprendices (UCV, 2005, p. 98).

En resumen, para que se establezca el Aprendizaje Significativo debe tomarse en cuenta tanto lo que el alumnado ya conoce sobre aquello que se quiere enseñar como también el nivel de madurez cognitiva que ha adquirido en su desarrollo humano, con el fin de facilitar el diseño de materiales educativos, y por ende, el establecimiento de relaciones significativas con los nuevos contenidos.

De ahí que el docente de Física, debe diseñar materiales adecuados a las necesidades y características del educando con el fin de propiciar su Aprendizaje Significativo. Sobre esta idea se cree que implementar un software educativo como estrategia didáctica para enseñar y aprender el despeje de fórmulas sea un medio eficaz para brindar amplias posibilidades de Aprendizaje Significativo puesto que genera formas relativamente nuevas y extraordinariamente potentes de tratamiento, transmisión, acceso, uso de la información como también, la activación de la mayor parte de los sentidos en el educando lo que incidirá en la captación de la nueva información.

2.2.1.2. Ventajas del Aprendizaje Significativo.

Según autores como Carrasco, A. (2008); Dávila, S. (2000); Díaz Barriga, F y Hernández, G. (1999); Maldonado, M. (2002); Uceda, C. (2010); Vázquez Reina, M., (2009); entre otros, destacan como ventajas más obvias e importantes de la Teoría del Aprendizaje Significativo las siguientes:



- Se opone al aprendizaje memorístico o por repetición mecánica de la información, lo que en lenguaje coloquial se llama “repetir como loro” o repetir sin comprender lo que se fijó en la memoria.
- Los nuevos conocimientos se adquieren de una forma organizada y sistemática, lo que posibilita la adquisición de grandes cuerpos de conocimientos integrados, coherentes, con sentido para los alumnos y las alumnas.
- La nueva información es guardada en la memoria a largo plazo, porque está relacionada con los conocimientos y experiencias previas del individuo.
- Es una teoría que se preocupa por los intereses y las necesidades que los educandos desean aprender, lo que favorece que la instrucción del contenido tenga significado, sea valioso para él o ella y en consecuencia, se maximice el interés por el trabajo y las experiencias en el aula.
- El Aprendizaje Significativo produce una modificación de la estructura cognitiva del alumno o alumna mediante reajustes de la misma para integrar la nueva información.
- Se trata de un aprendizaje individualizado y activo, ya que la significación de los aprendizajes de cada estudiante, depende de sus propios recursos cognitivos, es decir, de sus conocimientos previos y la forma en cómo se organizan en su estructura cognitiva. Es decir, aunque haya un solo emisor y un solo mensaje en la clase pueden ser muy heterogéneas los aprendizajes obtenidos.
- El docente se muestra más motivado por la mejora en el rendimiento académico que se produce en los estudiantes que aprenden de forma significativa.



2.2.1.3. Tipos de Aprendizaje Significativo.

De acuerdo con Ausubel, hay que diferenciar los tipos de aprendizaje que pueden ocurrir en el salón de clases. Sugiere cuatro tipos de aprendizaje a saber:

(...) por recepción mecánica o significativa y por descubrimiento mecánico o significativo. Los aprendizajes mecánico y significativo hacen referencia a la clase de aprendizaje realizado por el alumno; mientras que aquellos por recepción y por descubrimiento se asocian más bien con la estrategia de enseñanza planificada para fomentar el aprendizaje.

Ausubel señala que el aprendizaje receptivo es aquel en que el contenido total de lo que se va aprender se presenta en su forma final; de modo que el alumno simplemente lo internaliza, lo incorpora a las estructuras de conocimiento para luego recuperarlo; mientras que el aprendizaje por descubrimiento, el sujeto tiene que descubrir el contenido antes de incorporarlo a la estructura cognoscitiva.

El Aprendizaje Significativo es un proceso mediante el cual la nueva información se relaciona de manera sustancial y no arbitraria con la estructura cognoscitiva (UCV, 2005, p. 96-97).

Dentro de este marco, la teoría de Ausubel diferencia dos dimensiones para el aprendizaje:

- La primera se refiere al modo en que se adquiere el conocimiento: Ésta es por recepción o es por descubrimiento.
- La segunda dimensión se enfoca a la forma en que el conocimiento es incorporado en la estructura de conocimiento del aprendiz: Una es por repetición y la otra es significativo.

Según Díaz Barriga, F y Hernández, G. (1999) “La interacción de estas dos dimensiones se traducen en las denominadas situaciones del aprendizaje escolar:



aprendizaje por recepción repetitiva, por descubrimiento repetitivo, por recepción significativa, o por descubrimiento significativo” (p.36). Afirma esta autora que, Ausubel pone de manifiesto la manera en que el aprendizaje puede variar, desde casi totalmente memorístico o de baja calidad hasta altamente significativo, sea cual fuere la estrategia instruccional que se utilice: desde el aprendizaje receptivo, donde la información se ofrece directamente al alumno o alumna, hasta el aprendizaje por descubrimiento significativo, donde él o la que aprende es quien identifica y selecciona la información que va a aprender.

Sin embargo, en cuanto a la aplicabilidad para cada una de estas situaciones de enseñanza, estos autores consideran que:

(...) todas las situaciones descritas por Ausubel pueden tener cabida en el currículo escolar, lo que habría que pensar en qué momento son pertinentes en función de las metas y opciones educativas. Por supuesto que sería propio evitar que casi todo lo que aprenda un alumno sea mediante recepción memorística y tratar de incrementar las experiencias significativas, ya sea por la vía del descubrimiento o de la recepción. En todo caso, es evidente que el Aprendizaje Significativo es más importante y deseable que el repetitivo en lo que se refiere a situaciones académicas, ya que facilita la adquisición de grandes cuerpos de conocimiento integrados con sentido para los alumnos (p.39).

2.2.1.4. Motivación en el Aprendizaje Significativo.

La motivación cumple un papel no primordial en el logro del Aprendizaje Significativo, ya que “no garantiza el aprendizaje como sí lo haría una adecuada organización de las estructuras cognoscitiva preexistentes” (UCV, 2005, p.100).



En otras palabras, Ausubel considera que la manera en que se estructure y presente el recurso didáctico para suministrar la nueva información a los o las estudiantes, es el criterio que debe prevalecer para lograr un Aprendizaje Significativo. Por lo cual, recomienda que el material de enseñanza debe ser diseñado tomando en cuenta las características del grupo clase, su madurez cognoscitiva y estar estructurado con una secuencia lógica, ordenada y sistemática. Si este material está bien estructurado, captará la atención de los y las aprendices sobre el contenido a estudiar, y en consecuencia, fomentará una mejora en la disposición y motivación de los educandos en escuchar y comprender la clase.

Ahora bien, para este autor, la motivación sólo cumple la función de “impulsar y apresurar la interacción cognoscitiva entre el material y el sujeto, mejorando los esfuerzos y dirigiendo la atención durante el proceso de aprendizaje” (UCV, ob. cit., p.100). Esto se interpreta en que la motivación, se centra en la capacidad y habilidad que ha de tener el docente en cumplir su rol de enseñar significativamente al tomar en cuenta las opiniones o sugerencias de los y las estudiantes sobre el trabajo escolar. Esto generaría un lazo de participación, integración y aceptación hacia al contenido a impartir y a la manera en que se impartirá.

2.2.1.5. Implicaciones pedagógicas del Aprendizaje Significativo.

Según expresa la Comisión Modernizadora Pedagógica, (2003):

Los seres humanos poseen una estructura de pensamiento que está constituida tanto por conceptos como por procedimientos y actitudes, los cuales cambian y evolucionan como fruto de la interacción entre sujetos y objetos, en un proceso social y constructivo cuyo principio



básico es la equilibración. Cuando nuestras concepciones sobre la realidad y lo que ocurre en ésta no coinciden, es decir, cuando nuestros esquemas entran en contradicción, se genera una situación de desequilibrio cognitivo o conflicto cognitivo que constituye el ‘motor’ del aprendizaje. En búsqueda de una solución, el ser humano construye respuestas, se plantea interrogantes, investiga, descubre, etc., hasta llegar al conocimiento que lo hace restablecer el equilibrio (p. 2-3).

En otras palabras, en esta teoría, la acción instruccional para propiciar aprendizajes significativos está orientada en crear un ambiente rico y estimulante de enseñanza y aprendizaje para que el alumno o la alumna despliegue una situación de conflicto cognitivo. Afirma la Comisión Modernizadora Pedagógica (ob. cit.), que ésta acción “constituye el mejor o quizá el único camino para lograr un verdadero aprendizaje” (p.2).

Los esquemas de conocimientos del o de la estudiante sólo pueden ser modificados si él o ella está consciente de lo que sabe y de lo que no, es decir, si ante la nueva información presentada, siente que sus ideas previas son insuficientes. La meta es provocar en el alumnado conflictos que generen el desequilibrio de sus esquemas de conocimientos, lo cual sólo será posible si el educando encuentra desafiante y motivante los retos planteados. En ese sentido, es responsabilidad del profesor dirigir las tareas de aprendizaje de los alumnos y las alumnas, en la construcción del conocimiento, de manera que incremente la motivación de los y las estudiantes y permitan el logro de los objetivos del curso. Son los o las docentes quienes deben provocar “conflictos cognitivos”, planteando situaciones que entre en contradicción con los esquemas previos de los aprendices.

Según Allegra, M. y Rodríguez, M. (2010) en el logro de un aprendizaje más integrador, comprensivo, de largo plazo, autónomo y estimulante sugiere cinco



etapas en el proceso de enseñanza-aprendizaje que el docente o mediador debería tomar en consideración, muy especialmente, los docentes de Física. Estas etapas son las siguientes:

- a) comprobar si el aprendiz posee conocimientos previos que se relacionen con los nuevos conceptos a ser impartidos; b) crear los puentes cognitivos para que los estudiantes fijen el conocimiento nuevo en la estructura cognitiva pre-existente; c) exponer el material educativo en forma organizada, cerciorándose de que los aprendices anclen la nueva información en los organizadores previos adecuados; d) proporcionar al aprendiz la ejercitación o práctica suficiente con la finalidad de que los nuevos conocimientos se subsuman en su estructura cognitiva; y e) presentarle al aprendiz actividades para la resolución de problemas que los conduzcan hacia el empleo de funciones cognitivas de alto orden (p. 139).

En consecuencia, los docentes de Física deberán generar un ambiente educativo motivante e interesante mediante el uso de materiales y actividades que el o la aprendiz pueda asociar a su conocimiento del mundo, es decir, captar su atención e incrementar su curiosidad; teniendo muy en cuenta que no sólo importa el contenido sino la forma en que se le presenta al alumnado. Es importante considerar la motivación como un factor para que los y las aprendices se interesen por aprender, para esto, se requiere que el o la docente demuestre interés en su clase, una actitud favorable y una buena relación con sus estudiantes, que repercutirá para que se motiven en aprender.

Otro punto importante que le corresponde al docente considerar en su rol de mediador del aprendizaje, es que el conocimiento nuevo debe vincularse de manera estructurada y organizada con la experiencia previa del aprendiz (UCV, 2005, p.84). En otras palabras, el docente deberá introducir la nueva información de una manera secuencialmente lógica y ordenada que permita su asociación con



uno o varios antecedentes del campo cognitivo de los y las estudiantes mediante la utilización de ejemplos, dibujos, diagramas o fotografías, que faciliten la enseñanza de los conceptos o contenido. Al respecto, dice la Comisión Modernizadora Pedagógica (2003) que “cuando no es así, atribuir significados resulta una tarea difícil y se puede optar por aprender de una forma mecánica y repetitiva” (p.1).

Ahora bien, diversos materiales y estrategias de enseñanza pueden incluirse en un proceso instruccional de un contenido curricular específico en la dinámica del trabajo docente. En la presente investigación se propone el uso de un software educativo como recurso para la enseñanza del despeje de fórmulas en Física. Es una grandiosa herramienta educativa que facilita la organización, secuenciación y ejercitación del contenido a estudiar; también proporciona un ambiente educativo motivante, interactivo y amigable que simplifica el proceso de aprendizaje, ya que integra elementos auditivos y visuales, que promueve un estilo de aprendizaje acorde a la realidad actual, animando al estudiante para comprender por sí mismo, para hacer elecciones rápidas, razonadas y estudiar creativamente. Es una estrategia que permite simular una realidad que facilitaría la comprensión y utilidad del contenido suministrado (Fuentes, L., Villegas, M. y Mendoza, I., 2005, p.1). Además, se espera que a partir del aporte de este trabajo, el docente pueda:

(...) mejorar su actividad considerando los beneficios que trae aparejado la utilización de un software educativo, tales como: ahorro de tiempo a la hora de presentar un material o tema, mayor estética al momento de la presentación de la clase, incremento de la motivación y la atención al presentar un determinado material, aumento de la velocidad para el desarrollo de la clase (Pizarro, R., 2009, p.8).



2.2.1.6. Rol del docente en el Aprendizaje Significativo.

Vázquez Reina, M. (2009) propone que la primera actividad para cualquier educador es:

(...) conocer lo que el alumno o alumna ya sabe, con el fin de diseñar los objetivos y los planes didácticos para su grupo clase, partiendo del nivel de conocimientos, tanto teóricos como prácticos, diagnosticado sobre los distintos contenidos curriculares (p.1).

Esto le permitirá identificar la manera en que logrará activar los conocimientos y/o experiencias previas que posee el aprendiz en su estructura cognitiva, lo que facilitará el proceso para un Aprendizaje Significativo de los nuevos materiales de estudio. En ese sentido, es su labor, planificar y organizar cuidadosamente todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Otro aspecto importante que también debe considerar el maestro, es la diversidad del alumnado, con características y experiencias propias, con una serie de conocimientos previos, con una motivación y actitud únicas para el aprendizaje (Díaz Barriga, F. y Hernández, F., ob. cit., p.43). De ahí que, la diversidad del alumnado sea uno de los obstáculos que debe superar el docente para llegar a influir favorablemente en cada uno de sus estudiantes.

Según Allegra, M. y Rodríguez, M., (ob. cit), otra tarea del docente es, organizar el material y los contenidos educativos de manera que tenga una estructura interna organizada que pueda dar lugar a la construcción de significados de forma relacional. Si se dota a los contenidos de un orden lógico y coherente, atendiendo a los conocimientos de los educandos, de modo que les sea familiar,



será más fácil que los asuman y los retengan (p.139). Al respecto dice Díaz Barriga, F y Hernández Rojas, G. (1999) “el profesor puede potenciar dichos materiales de aprendizaje al igual que las experiencias de trabajo en el aula y fuera de ella, para acercar a los alumnos a aprendizajes más significativos” (p.33-34).

Por otro lado, para Díaz Barriga y Hernández, R. (ob. cit) creen importante destacar que, es de carácter obligatorio que el docente esté dispuesto, “capacitado y motivado para enseñar significativamente, así como tener los conocimientos y experiencias previas pertinentes tanto como especialista en su materia como en su calidad de enseñante” (p.31).

Otro aspecto importante tiene que ver con generar una interacción educativa positiva entre el profesor y los y las estudiantes. Se trata de “generar un clima adecuado en clase, de aceptación, de confianza mutua y respeto, con una clara definición de los roles y responsabilidades de profesores y estudiantes” (Comisión Modernizadora Pedagógica, 2003, p.2).

Para Vázquez Reina, M., (ob. cit.) también, es imprescindible que:

(...) el docente a la hora de enseñar invierta parte del tiempo en explicar a los alumnos la importancia y los beneficios que pueden obtener con la adquisición de los nuevos contenidos que les va a presentar. Si se motiva al alumno para que desee aprender y se le facilita el aprendizaje con las premisas anteriores, se dará un entorno más favorable para que el proceso de enseñanza se desarrolle de manera efectiva (p.2).

De esta manera, el profesor se convierte en el mediador entre los conocimientos y el alumnado, esto implica la participación de los y las estudiantes



en lo que aprenden. Una forma de hacer factible su participación es mediante la creación de estrategias o recursos que permitan que el o la aprendiz se muestre dispuesto y motivado para aprender. Por consiguiente, el rol del docente radica en acercar el conocimiento escolar al mundo real y a los intereses del alumnado y en la de apoyarlos y motivarlo para extraer o comprender el significado de lo que aprenden. De esta manera, la función del educador:

“no puede limitarse únicamente a crear las condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva rica y diversa; el facilitador ha de intentar, además, orientar esta actividad con el fin de que la construcción del alumno se acerque de forma progresiva a lo que significan y representan los contenidos como saberes culturales” (Eduquemos en la Red-Perú, 2011, s.p.)

Esto implica una planificación cuidadosa del proceso de enseñanza y aprendizaje, así como:

(...) la observación constante de todo el proceso por parte del profesor que permita la toma de decisiones para una intervención circunstancial y diferenciada sobre los obstáculos y avances que experimentan los alumnos en la construcción conjunta de significados (Comisión Modernizadora Pedagógica, ob. cit., p.2).

Tomar en consideración estos requerimientos en el proceso de enseñanza del despeje de fórmulas en el área de Física mediante actividades controladas con un software educativo podría contribuir a que el proceso de aprendizaje de este tema sea significativo para cada uno de los y las estudiantes.



2.2.1.7. Rol del estudiante en el Aprendizaje Significativo.

“Cuanto más rica, en elementos y relaciones, es la estructura cognitiva de una persona, más posibilidades tiene de atribuir significado a materiales y situaciones novedosos y, por lo tanto, más posibilidades tiene de aprender significativamente nuevos contenidos” (Comisión Modernizadora Pedagógica, 2003, p.1). De ahí que Ausubel concibe al alumno como un procesador activo de la información, puesto que el aprendizaje no es una simple asimilación pasiva de información literal, sino que ante la nueva información presentada, el sujeto revisa, modifica y enriquece los conocimientos previos y estructuras de pensamiento, estableciendo nuevas conexiones y relaciones que aseguran la funcionalidad y la memorización comprensiva de lo aprendido.

De esta forma, para alcanzar el Aprendizaje Significativo, la disposición o interés del estudiante resulta sumamente importante, en tal sentido, Covarrubias, P y Martínez, C. (2007) afirma que “la construcción de significados no sólo implica la capacidad del estudiante para relacionar sustantivamente la nueva información con sus conocimientos previos, si no que hace falta su motivación para lograrlo” (p.52). Un discente con deseos de aprender, muestra interés y cree que puede hacer y comprender la actividad propuesta.

En definitiva, el rol del estudiante para el logro de un Aprendizaje Significativo radica en que debe comunicar continuamente al docente sus necesidades y su comprensión de la situación, para que éste proporcione los apoyos necesarios para afrontar la situación planteada en el aula. Es allí donde cobra especial significación la disposición del alumno de aprender, puesto que está



en la capacidad de expresar a tiempo sus dudas, inquietudes, necesidades o intereses en el material suministrado.

2.2.1.8. Importancia del Aprendizaje Significativo.

La teoría del Aprendizaje Significativo tiene especial importancia en el contexto educativo porque, establece las diferencias entre un Aprendizaje Significativo o memorístico, señala las repercusiones que podrían tener en el desarrollo psicológico y socio-educativo del individuo y se centra en explicar las condiciones que deben ser tomadas en cuenta para obtener un aprendizaje real y comprensivo de los contenidos.

La dimensión memorístico/significativo del aprendizaje se refiere al enfoque de los aprendices respecto a las tareas de aprendizaje. En la medida en que tan sólo tratan de memorizar el contenido sin relacionarlo con su conocimiento existente, están realizando **aprendizaje memorístico**... En la medida en que intenta relacionar la información nueva con lo que ya saben y por consiguiente darle sentido, están llevando a cabo un **Aprendizaje Significativo**” (Good, T. y Brophy, J., 1987, p.110).

En el aprendizaje memorístico, el alumnado ha de aprenderse palabra por palabra toda la información que conforman el contenido programático de una materia escolar, registrándose en la estructura cognitiva de manera aislada y sin relación entre sí, por lo que al cabo de un tiempo, la información “aprendida” ya no se recuerda, puesto que es un aprendizaje que no propicia la reflexión.

Por el contrario, el Aprendizaje Significativo, al partir de los conocimientos, conceptos, actitudes, concepciones y representaciones adquiridos en el transcurso de experiencias anteriores del estudiante, facilita el abordaje y la interpretación



efectiva del nuevo contenido, y por ende, la construcción de los nuevos significados. De hecho, Castellano, Aponte, Ferrer, Mascareño y Moreno, (2011) resaltan que “un aprendizaje es tanto más significativo y, en consecuencia, de mayor calidad, cuanto más relaciones con sentido es capaz de establecer entre lo que ya se conoce con anterioridad y los nuevos contenidos o conceptos que se presentan como objeto de aprendizaje” (p.6) y “sólo cuando es significativo hay garantías de que sea duradero, recuperable, generalizable, transferible a nuevas situaciones, así como de pasar a formar parte del sistema de convicciones del sujeto” (Reyes, J., 2011, p.5).

Este es el tipo de aprendizaje que se requiere en los salones de clases, muy especialmente, en aquellas aulas donde se imparte el conocimiento de la Física, puesto que es una asignatura que permite al estudiante “adquirir una visión representativa del universo físico a la vez que obtendrá concepción amplia del ambiente del cual forma parte” (Castellanos y otros, 2011, p.2) y que conducen a la formación integral del educando debido a que estimula la capacidad de tomar decisiones, formar juicios propios y resolver problemas de la vida diaria y de la sociedad de la que es partícipe.

2.2.2. Estudio de la Física.

Para Brett y Suárez (2000), Física es una “ciencia que tiene por objeto el estudio de las propiedades de la materia y sus interacciones mutuas, con el fin de explicar las propiedades generales de los cuerpos y de los fenómenos naturales” (p.18). Para Rodríguez, J. y otros (2008) “la Física como disciplina científica, indaga acerca del porqué y el cómo suceden los fenómenos naturales que observamos; en este proceso



usamos nuestros sentidos y los instrumentos de medida y de observación que existen” (p.7). Según Olivero, J. y Chirinos, E. (2007), esta asignatura es:

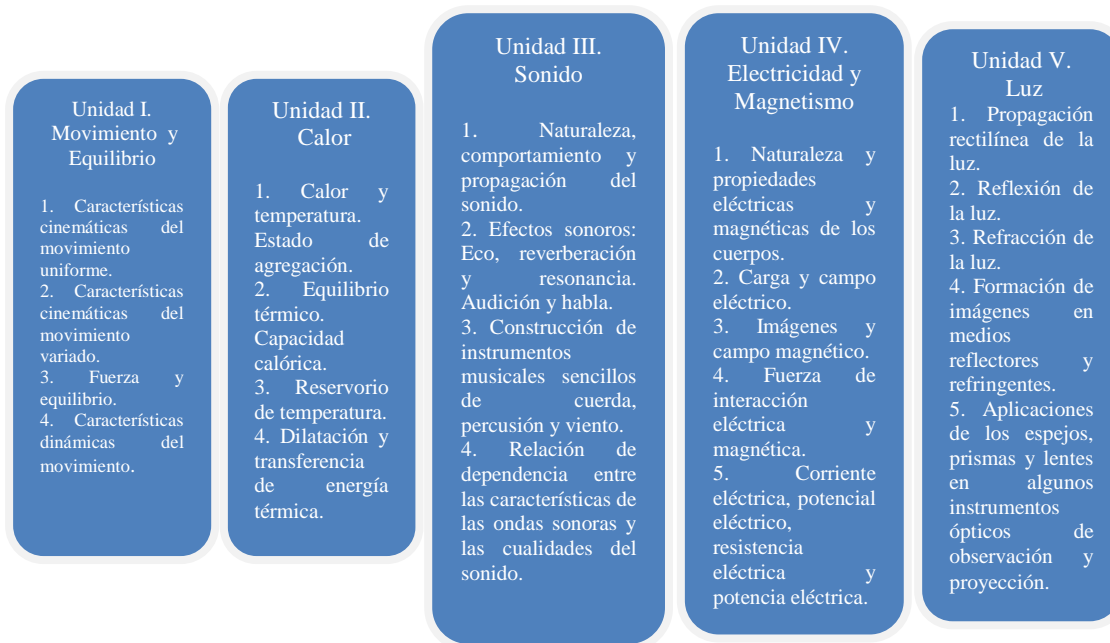
Una ciencia natural abstracta y su estudio formal como área del conocimiento en distintos niveles educativos donde se imparte, ha evidenciado un rendimiento estudiantil bajo. Hoy día ante los grandes avances científicos y tecnológicos se hace necesaria la implementación de estrategias novedosas que modifiquen la percepción, que tanto el alumno como el docente tienen de la Física y que contribuyan a la adquisición de aprendizajes y la resolución creativa de problemas cotidiano (p.209).

El estudio de la materia se inicia en Tercer año del nivel de Educación Media General del Subsistema de Educación Básica. El programa de estudio que se está implementando actualmente, propuesto por el antiguo Ministerio de Educación (actualmente Ministerio del Poder Popular para la Educación), para el año 1987, establece como objetivo general para el grado “Proporcionar un conjunto de experiencias y conocimientos teóricos y prácticos de la Física, mediante demostraciones y manipulaciones de materiales, aparatos y instrumentos adecuados de estos fines, que además de contribuir al entendimiento del mundo físico circundante, permitan interactuar racionalmente con su entorno físico y social, y valorar la importancia de la física en el desarrollo científico y tecnológico del mundo actual” (Castellanos y otros, 2011, p.15).

De acuerdo con este documento oficial, la enseñanza de la asignatura se estructura en seis horas semanales para el alumno y ocho horas semanales para el profesor; con lo cual se disponen de cuatro horas académicas de clase teórica y dos horas bloques de clase práctica o de laboratorio en el que los alumnos se dividen en dos grupos para ser atendidos separadamente por el docente.

En las clases teóricas, cada tema se desarrolla en función de un planteamiento general de sus bases conceptuales y la discusión de los diferentes ejemplos que las ilustran; mientras que en las clases prácticas se discuten problemas relacionados con los temas que se desarrollaron en las clases teóricas o se llevan a cabo experimentos que visualizan los fenómenos estudiados de forma conceptual. Los contenidos pautados para el desarrollo de las clases se muestran a continuación:

Figura 1. Programa de estudio propuesto por el Ministerio de Educación para el año 1987.



Fuente: Programa de Estudio de Física de 9º Grado de Educación Básica - 1987

En cada una de estas unidades de aprendizaje, se establece objetivos generales y específicos a lograr con cada unidad de aprendizaje, en los cuales se destaca la interpretación y comprensión de los conceptos físicos involucrados a partir del desarrollo de situaciones problemáticas, tanto cualitativa como cuantitativamente. La



mayoría de los libros utilizados para la enseñanza de la materia proponen por cada objetivo una serie de problemas resueltos y propuestos a fin de formar al estudiante de una manera integral, mediante el desarrollo de una personalidad autónoma para actuar, pensar, interpretar y analizar cada problema establecido.

Es de señalar, que la resolución de problemas requiere el dominio y manejo efectivo de procedimientos manuales sencillos como el despeje de fórmulas, contenido que no ha sido referido de manera directa en el programa de estudio de 1987, pero que ha sido incorporado en muchos de los textos disponibles para la asignatura como una unidad de nivelación que se enfoca en repasar los conocimientos que el estudiante debió haber aprendido en años anteriores aún cuando la mayoría de las veces ocurra lo contrario, según lo expresado por los docentes de la materia que fueron entrevistados para el desarrollo de esta investigación. El despeje de fórmulas es un contenido que realmente no se ve en profundidad en los grados anteriores, por lo que es un tópico prácticamente nuevo para los estudiantes de tercer año y que es tomado en cuenta por diversos autores tales como Ely Brett y William Suarez.

Por otro parte, a partir de septiembre de 2007, el Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPPE) comenzó la distribución a docentes y comunidades educativas del proyecto de diseño curricular del sistema educativo bolivariano que orientará la formación de los estudiantes de Educación Básica y Educación Media Diversificada y Profesional. Se estableció un periodo de discusión con el fin de evaluar y realizar aportes al documento. Luego de esta etapa, se lleva a cabo la implementación del mismo en escuelas y liceos pilotos por lo que el programa mencionado no llega todavía a la totalidad de las instituciones educativas, aunque sin embargo, hasta la fecha no dejan de ser un punto de referencia en las actividades



educativas puesto que se ejecutan lineamientos y directrices ajustadas a dicho documento.

La estructura que define el Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano, cuenta con la publicación de un conjunto de documentos, de la cual merece la atención destacar el relacionado con el “Subsistema de Educación Secundaria Bolivariana - Liceo Bolivariano” en el cual se ubicaría el nivel educativo en que se desarrolla este estudio.

La revisión de este diseño, permite apreciar que la asignatura de Física está incluida en el área de aprendizaje “**Ser humano y su interacción con los otros componentes del ambiente**”, en el componente “**El ser humano en el ecosistema**” (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2007, p.54-55). La finalidad de esta área de aprendizaje queda establecida en este documento de la siguiente manera:

Analiza el funcionamiento integrado de los sistemas del ser humano, para el mantenimiento de la salud integral y la importancia de la variabilidad genética, diversidad y adaptación de los seres vivos, fenómenos, relaciones y problemas del ambiente, como principio fundamental para la preservación de la vida, a partir de la comprensión del ser humano como un componente más del ecosistema (p.54).

De acuerdo con este diseño, la malla curricular en tercer año, distribuye la asignatura en cuatro (4) horas académicas semanales (p.113). Las unidades o temáticas planificadas en esta área de aprendizaje, y que se relacionan con la asignatura de Física de tercer año, son:

- Fórmulas y despeje. Unidades de medidas y transformación.
- Nociones elementales de movimiento uniforme y sus aplicaciones en la astronomía.



- Nociones elementales de la dinámica y sus aplicaciones en la vida diaria.
- Estudio del calor y temperatura y sus aplicaciones en las diferentes estructuras (puente, transporte, edificios y otros).
- Estudio de la energía, su transformación y transmisión en diferentes medios (elásticos e inelásticos).
- Análisis de circuito eléctrico, (serie, paralelo y mixto); ventajas y desventajas de la vida diaria. Cumplimiento de la Ley de Ohm.
- Nociones de capacidad eléctrica y tipos de condensadores como almacenadores de energía.
- Nociones elementales de electromagnetismo, sus aplicaciones en la medicina moderna, las telecomunicaciones y la migración de aves, ballenas y otras especies.
- Importancia de la astronomía en las predicciones de fenómenos como eclipses solares y lunares, pasos de cometas, alineación de planetas y cálculo de la trayectoria de satélites artificiales como el Satélite Simón Bolívar (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2007, p.55-56).

Al revisar y comparar los contenidos propuestos en el diseño curricular oficial del año 1987 con los de la propuesta curricular del Liceo Bolivariano, se observa que éste último, sí incorpora el tema de fórmulas y despeje, lo que permite inferir en la relevancia de la unidad de nivelación que aportan los libros de Física de tercer año para el aprendizaje de la asignatura de Física.

La presente investigación busca proporcionar una nueva estrategia para la enseñanza de este contenido en concordancia con los avances científicos y tecnológicos de la época debido a que el software educativo, es una propuesta didáctico-pedagógica que diversifica las opciones que posee el docente para la planificación y dictado de sus clases y que estimula el aprendizaje entre los y las estudiantes.



Es de aclarar que, el despeje de fórmulas, al ser una temática que forma parte de la asignatura de Física, su aplicabilidad no es exclusivamente para esta ciencia, puesto que ésta cátedra se “relaciona con otras ciencias naturales, con las ciencias de Ingeniería y con la matemática” (Kueppers, F., 2006, p.1). Es decir, las repercusiones que se puedan obtener con la enseñanza del despeje de fórmula a través de un recurso interactivo como lo es el software, podrían repercutir de manera positiva no sólo en esta área del saber, sino en otras afines como lo son Matemática, Química y la Biología, y de esta manera lograr mejorar el desempeño global del alumnado en la Educación Media General y futura universitaria.

2.2.2.1. Importancia de la enseñanza de la Física.

El conocimiento de la Física, junto con el resto de las materias que componen el ámbito científico, resulta imprescindible en la formación del individuo, puesto que, según Castellano C. y otros (2011):

(...) juega un papel fundamental en la instrucción nacional al contribuir con la formación integral del estudiante de educación básica, de modo que adquiera una visión representativa del universo físico y una concepción amplia del ambiente que le rodea, a la vez que busca estimular en el estudiante el aprendizaje de las operaciones mentales necesarias para interpretar los hechos, fenómenos y procesos, mediante la aplicación de conceptos básicos, leyes y principios fundamentales de la física...(p.7).

Así mismo, la Comisión de Educación ANQUE (2005), expresa que la enseñanza de la Física:

- Proporciona las bases para comprender el desarrollo social, económico y tecnológico que caracteriza el momento actual



que ha permitido al hombre alcanzar a lo largo del tiempo una mayor esperanza y calidad de vida.

- Proporcionan un evidente enriquecimiento personal porque despiertan y ayudan a la formación de un espíritu crítico.
- Es modeladora de valores sociales, precisamente por su propio carácter social.
- Proporciona las bases para entender la forma del trabajo científico. Es decir acerca al alumno a conocer y practicar la metodología científica (p. 101-102).

Es de resaltar que, hoy más que nunca se hace necesario reclamar una formación científica y tecnológica adecuada y significativa que permita:

“adquirir los conocimientos mínimos para que los alumnos, futuros ciudadanos, puedan integrarse en la sociedad participando con criterio propio frente a los grandes problemas a los que se enfrenta la sociedad actual, y afrontar con garantías el futuro de nuestro desarrollo económico y social que está ligado a la capacidad científica tecnológica e innovadora de la propia sociedad” (Comisión de Educación ANQUE, 2005, p.105).

De acuerdo a Burbano (2001), existen cuatro (4) enfoques para abordar la enseñanza de la Física, a saber:

- **¿Por qué enseñar Física?:** Su importancia radica en que permite que el individuo adquiera conocimientos, habilidades y estrategias en consonancia con una concepción científico-tecnológica del mundo, lo que le permitirá, en un futuro, aportar innovaciones y/o mejoras para asegurar el bienestar de la sociedad.
- **¿Para qué enseñar Física?:** La enseñanza de la Física se realiza con la finalidad de dar explicaciones científicas a los hechos de la vida cotidiana, y



de esa manera transferir esos conocimientos adquiridos a nuevas situaciones que puedan generar bienestar a la sociedad.

- **¿Qué enseñar de la Física?:** Para determinar los contenidos relevantes que deben enseñarse, es necesario hacer énfasis en aspectos tales como: la dificultad de los tópicos a escoger, que deben determinarse según la población estudiantil a la que va dirigida; la innovación, es decir, renovar con cierta periodicidad los contenidos y su relación con las teorías clásicas; la finalidad del contenido, ya que debe verse como una herramienta que surge en respuesta a una necesidad científica, y no tanto como un fin en sí mismo; la correspondencia con las expectativas de los alumnos, en tanto que los temas deban adaptarse a la cotidianidad y a la realidad social de éstos; presentarse en forma interesante, utilizando medios que capten la atención del estudiante y mantengan su interés en el tema; combinar y dosificar los contenidos en forma sigilosa y prudente, de acuerdo a las necesidades instruccionales que se presenten en un momento determinado.
- **¿Cómo enseñar la Física?:** En este aspecto, es necesario considerar las necesidades educativas de los estudiantes y la disposición del docente a satisfacerlas. En virtud de lo anterior, la forma en la que se enseña:

(...) debe permitir que el alumno actúe, construya, modifique, destruya, palpe, desbarate, piense, analice, escriba, hable, escuche, lea, crea, etc. en forma individual y colectiva. El maestro debe animar y orientar para que los anteriores aspectos se vivan y se den en la práctica, se cristalicen en el proceso de construir, transformar y renovar conocimientos (p.1).



2.2.2.2. Didáctica de la Física.

El modelo de aprendizaje que ha imperado en las clases de Física consiste en la transmisión de los conceptos teóricos, acompañado de algunos ejemplos con la posterior resolución de una colección de ejercicios propuestos por el mismo docente, apoyado en un texto de su agrado. Es decir, es un sistema de enseñanza que contempla una “acción docente basada en la mera reproducción y transmisión de conocimientos ya elaborados, cuya ineficacia ha sido suficientemente contrastada” (García Carmona, A., 2009, p.369). Bajo este modelo de aprendizaje tradicionalista, la función del profesorado es la de ser de un “instrumento intermediario, que aplica técnicas elaboradas por expertos externos, y cuyos fundamentos y finalidad escapan a su conocimiento y control” (García Carmona, A., ob. cit., p.369).

Esto ha traído como consecuencia, que los y las docentes utilicen en el aula de Física, un lenguaje muy sofisticado que muchas veces entorpece el proceso de razonamiento correcto en los y las estudiantes puesto que les impide apreciar a la ciencia como algo cercano a su actividad cotidiana, y que en cierta medida, ésta problemática se ha agudizado por la poca disponibilidad de materiales didácticos ajustados a los intereses y necesidades del alumnado, que pudiesen mediar o facilitar la comunicación docente/estudiante. Al respecto, afirma Díaz, H., Martínez, M. y López, A. (2010) que:

Uno de los problemas sustanciales de la enseñanza de la ciencia en el país es la escasa elaboración de material didáctico que esté diseñado en base a las circunstancias específicas de la población estudiantil (su contexto sociocultural) y que por otro lado contemple como eje pedagógico las teorías modernas del aprendizaje en área científica. Además se debe crear material de aprendizaje con una estructura conceptual explícita, donde la



terminología y el vocabulario empleado no sean excesivamente novedoso ni difíciles para el educando (p.1028).

El desarrollo de las nuevas teorías del aprendizaje, en especial, en el llamado Aprendizaje Significativo, ha obligado a desarrollar propuestas para la enseñanza en la Física en todos los niveles educativos, entre las que cabe mencionar las siguientes:

- García Carmona (ob. cit.) plantea que las actuales tendencias en didáctica de la Física se han de ajustar a una enseñanza integrada con una acción investigadora.

Para este autor:

La enseñanza de la Física se concibe hoy como una actividad investigadora, y la investigación que se desarrolla como una actividad autorreflexiva, que es realizada por el profesorado con el fin de mejorar su práctica docente. En consecuencia, la enseñanza de la Física, y demás Ciencias, pasa a ser un fenómeno social y cultural complejo, que es socialmente construido, interpretado y dirigido por el profesorado (...) Hoy día, la educación científica, al igual que el resto de ámbitos de la educación, debe concebirse como una acción intencional que se rige por reglas sociales, y no por leyes científicas. Por este motivo, la enseñanza de la Física debe dejar de ser una técnica, o un instrumento de aplicación de la teoría, para constituirse como un proceso reflexivo sobre la propia práctica docente, que conduce a una mayor comprensión del proceso educativo (p.371).

Esto implica, una comunicación permanente entre la teoría y la práctica educativa, a fin de obtener una mayor efectividad y significatividad en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para ello, los docentes de esta área del saber, deben estar conscientes del nuevo rol que han de asumir en su praxis, que no es otra, que la de un profesor investigador enfocado en los problemas educativos que surgen en su clase. Al respecto, expresa este autor que:



La formación del profesorado de Física debe estar encaminada a curtirles no sólo de los conocimientos adecuados sobre la disciplina a enseñar, sino también a que investiguen las causas de los logros y dificultades de aprendizaje en su propia aula (...) La idea es la de un profesorado con capacidad para reflexionar sobre la práctica y, en consecuencia, adaptarse a las situaciones cambiantes del aula y su contexto social. En la nueva perspectiva docente, el profesorado de Física ha de abandonar, pues, el papel de mero transmisor de conocimientos científicos ya elaborados, y pasar a ser un profesorado investigador, reflexivo, crítico e innovador de su práctica educativa (p.371).

En su perspectiva didáctica, García Carmona (ob.cit) propone el **modelo de investigación en la escuela** y el **modelo de teorización**. En el primer caso, el modelo de investigación en la escuela está fundamentado en los siguientes parámetros:

Autonomía: Es imprescindible que el alumnado viva continuamente situaciones que sean propicias para el desarrollo de una personalidad y una conducta autónomas, del mismo modo que cuando aprenden significativamente, tanto de manera individual como colectiva, sobre los diversos aspectos y situaciones de su vida diaria.

Predisciplinariedad e interdisciplinariedad: En los niveles básicos de enseñanza, la aproximación al conocimiento científico debe tener un carácter disciplinar, dado que no es posible que el alumnado base su aprendizaje en la lógica interna de la disciplina a estudiar (en este caso, la Física), que le resulta prácticamente inaccesible a edades tempranas. Por su parte, el profesorado deberá establecer los lazos de colaboración interdisciplinares entre la Física y la Matemática, entre la Física y la Tecnología, o entre diferentes contenidos dentro de la Física, con el propósito de hacer factible el acercamiento al objeto de estudio que se va a integrar en el aula.

Comunicación: Los aprendizajes perseguidos se generan mediante una adecuada conexión entre los códigos comunicativos propios del saber científico y los utilizados por el alumnado en su



comunicación cotidiana. En consecuencia, es preciso mostrar una atención especial a la detección de barreras comunicativas, que interfieran los procesos constructivos de investigación, y el desarrollo de estrategias orientadas a su superación.

Libertad y cooperación: El interés por el estudio de la realidad escolar ha de conformar un nuevo esquema de relaciones, que establezca: a) la concreción de los derechos y deberes democráticos del alumnado y profesorado, b) la participación del alumnado en la toma de decisiones del proceso educativo, y c) nuevas formas de trabajo y de debate en el aula, fundamentadas en la cooperación y la búsqueda de consenso; de modo que las propuestas del profesorado serán aceptadas o no, según el valor real que éstas posean desde el punto de vista del alumnado, y del grado de confianza depositado en el primero, como experto en la facilitación del trabajo escolar.

Enfoque ambiental: Intenta romper con el aislamiento de la escuela, respecto al entorno sionatural y cultural del alumnado, así como con la palabra del profesorado y del libro de texto como mediadores que canalizan todo el flujo de la información en el aula. En su lugar, se opta por un currículo abierto y relacionado con el contexto del alumnado. La comprensión del medio y el desarrollo de las capacidades necesarias para poder actuar sobre él, serán, necesariamente, objetivos prioritarios de la educación (p.370).

Por otro lado, en el modelo de la teorización, establece un proceso de aprendizaje creativo basado en una retroalimentación de la teoría con la práctica. “Este modelo considera la práctica como punto de partida, como eje de formación docente, como objeto de reflexión y de construcción, y, consecuentemente, como objeto de transformación” (p.372).

- Díaz, H., Martínez, M. y López, A. (2010), propone, por su parte, la necesidad de elaborar material didáctico, que pueda ser utilizado por alumnos y docentes que aborden los temas de esta disciplina de una manera coherente, creativa, novedosa y cónsona con su realidad social. Para este autor, en los últimos años, los avances



de la ciencia y la tecnología “ha ido impregnando los objetivos de la enseñanza de la ciencia, convirtiéndose en una línea de investigación didáctica prioritaria, que se ha ido introduciendo con fuerza en la enseñanza de la Física de todos los niveles educativos” (p.1030). Ducreaux, D. (2011), coincide con estos autores puesto que considera que si se quiere tener mejores resultados en la enseñanza de la física, se debe “tomar en cuenta: La existencia de conocimientos previos, las potencialidades del uso de la computación en la enseñanza, las posibilidades de formar un concepto a partir de un experimento” (s.p). Asimismo, agrega esta autora que es necesario:

Incorporar a la labor docente elementos innovadores que motiven a nuestros estudiantes, que fomenten en ellos, las ganas, el deseo de profundizar en los conocimientos que se le imparten, más aún cuando el uso de las nuevas tecnologías, rompe las barreras que tiempo atrás existía para acceder a estos nuevos descubrimientos. El Docente debe dar libertad a sus alumnos de que conversen ampliamente sobre lo que les interesó, sobre detalles que les resultaron curiosos, desconocidos y cuya profundización puede llevarlos a incursionar en los campos de otras materias, incentivando cualquier idea creativa, por pequeña que sea y aún cuando no parezca lógica, tratando de encontrar en ella lo positivo como puede ser el nacimiento de un nuevo investigador, haciéndoles ver que cuando se experimenta no sólo los resultados positivos lleva a resultados (s.p).

Esto implica, un cambio de rol en el alumnado, de ser un mero receptor de conocimiento a un participante activo en el proceso educativo, tal y como lo expresan las teorías constructivistas. Es de hacer reflejar, que la presente investigación no contradice lo expuesto por estos autores puesto que se pretende proporcionar una nueva herramienta pedagógica que facilite el aprendizaje del despeje de fórmulas ajustados a los avances de la ciencia y la tecnología, tomando



como primera premisa la adecuación del lenguaje utilizado, al desarrollo cognitivo de los y las estudiantes durante la explicación del contenido y estableciendo una organización de los saberes en diferentes niveles de complejidad que permitirá que cada educando construya su propio conocimiento.

2.2.3. Fórmulas y Despeje.

La Física es una ciencia que trata de explicar o entender por qué suceden los fenómenos naturales tales como, el efecto de la fuerza de gravedad sobre los objetos, la velocidad que puede tomar un objeto en una determinada pendiente, la determinación de la transmisión de calor entre dos materiales, entre otras. Con el objeto de tratar de explicar cuándo y por qué ocurren algunos de estos fenómenos naturales, se aplican fórmulas matemáticas producto de leyes o principios físicos, deducidos por grandes y reconocidos científicos tales como Isaac Newton, Galileo Galilei, Albert Einstein, Marie Ampere, entre otros. Por esta razón, las fórmulas son de suma importancia en el desarrollo de nuestra vida diaria.

Según Baldor, A. (2004), una fórmula “es una igualdad entre expresiones algebraicas que expresan un principio, regla o resultado general de carácter matemático, físico, químico o relacionado con cualquier otra ciencia” (p. 6). Dicho de otro modo, es una forma breve de expresar información de modo simbólico sobre un fenómeno. En toda fórmula existe una igualdad entre dos miembros y en cada miembro aparecen símbolos o términos relacionados por signos algebraicos. Dos puntos importantes, aparecen en esta definición:



- a) **Miembros:** Son las expresiones que se encuentran a cada lado del signo de igualdad. La expresión a la izquierda del signo de igualdad se le llama *primer miembro*; y *segundo miembro* es la expresión a la derecha del signo igual.
- b) **Símbolos o términos:** Son cada una de las letras que aparecen separadas por los signos de suma o resta y que representan una cualidad a medir en función de otra, es decir son variables; por lo tanto, se tienen símbolos independientes o variables conocidas y símbolos dependientes o variables desconocidas en la fórmula.

En la siguiente figura, se señala los elementos involucrados en la fórmula de la rapidez final (V_f):

Figura 2. Elementos de una fórmula de Física.

$$\begin{array}{ccccccc} V_f & = & V_o & + & a.t & & \\ \underbrace{\hspace{1.5cm}} & & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & & \\ \text{término} & & \text{término} & & \text{término} & & \\ \underbrace{\hspace{3.5cm}} & & \underbrace{\hspace{3.5cm}} & & & & \\ \text{Primer} & & \text{Segundo} & & & & \\ \text{miembro} & & \text{miembro} & & & & \end{array}$$

Entre las ventajas que se obtiene al trabajar con fórmulas, están: “Son fáciles de recordar, presentan en forma abreviada una ley o principio y muestran la relación que existe entre las diferentes variables que la forman” (Cespro, s.f.). Es importante indicar que, los principios físicos o fórmulas matemáticas que contemplan el programa de la asignatura, son los que servirán de base para ser utilizado en el software educativo propuesto, de tal manera de que los y las estudiantes se sientan familiarizados con la experiencia educativa.



En una fórmula se puede despejar cualquiera de los términos que aparecen en ella considerándolo como incógnita. **Despejar** es un proceso que consiste en modificar una fórmula hasta que la variable desconocida o incógnita quede aislada en uno de los miembros de la igualdad. Dicho de otro modo, consiste en una serie de operaciones matemáticas que se aplican con el fin de que la variable desconocida o incógnita quede “sola” en cualquiera de los miembros de la fórmula o ecuación.

Es conveniente destacar que para facilitar el proceso de despeje de una variable, el alumno o alumna debe estar en capacidad de entenderla y traducirla a su propio lenguaje; para ello debe conocer el significado de cada variable y de la magnitud física que representa, y posteriormente establecer la relación que existe entre ellas.

2.2.4. Estrategias de Enseñanzas.

El logro de un Aprendizaje Significativo del despeje de fórmulas en el área de Física de tercer año, requiere del uso de efectivas y novedosas estrategias de enseñanzas.

Según Díaz Barriga, F y Hernández., G (ob.cit.) se identifican dos tipos de estrategias: las *estrategias de enseñanza o de aproximación impuesta*, definidas como “procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos. Son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica” (p.141) y las *estrategias de aprendizaje o aproximación inducida* se “aboca a entrenar o promover en los aprendices el manejo que éstos hacen por sí mismo de procedimientos que les permitan aprender significativamente” (p.139).



Esta investigación se enfoca al uso de estrategia de enseñanza ya que su objetivo general es el diseño de un software educativo para enseñar despeje de fórmulas a los y las estudiantes de tercer año del Liceo Alirio Arreaza Arreaza ubicado en Puerto La Cruz- Estado Anzoátegui. El software es considerado como un medio idóneo en el ámbito educativo puesto que facilita la captación e interés del alumnado y por ende, facilita el aprendizaje de los contenidos.

A continuación, se indica las estrategias de enseñanza que estos autores proporcionan para el logro de un Aprendizaje Significativo de los y las estudiantes, y que pueden ser empleadas en los distintos momentos de aprendizajes, al *inicio* (preinstruccionales), *durante* (coinstruccionales) o al *finalizar* (postinstruccionales), a conveniencia del docente y del contenido a enseñar:

- **Resúmenes:** Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatizan conceptos clave, principios y argumento central.
- **Organizadores previos:** Información de tipo introductorio y contextual. Tienden un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.
- **Ilustraciones:** Representaciones visuales de objetos o situaciones sobre una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, dramatizaciones, etcétera).
- **Organizadores gráficos:** Representaciones visuales de conceptos, explicaciones o patrones de información (cuadros sinópticos, cuadros C-Q-A).
- **Analogías:** Propositiones que indican que una cosa o evento (concreto o familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo).
- **Preguntas intercaladas:** Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.
- **Señalizaciones:** señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar u organizar elementos relevantes del contenido por aprender.



- **Mapas y redes conceptuales:** Representaciones gráficas de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).
- **Organizadores textuales:** organizaciones retóricas de un discurso que influyen en la comprensión y el recuerdo (p.142).
- **Objetivos:** Enunciados que describen con claridad las actividades de aprendizaje y los efectos que se pretende conseguir en el aprendizaje de los alumnos al finalizar una experiencia, sesión, episodio o ciclo escolar (p.151).
- **Modelos:** Permiten visualizar y concretizar situaciones de la realidad que están más allá de las posibilidades de nuestros sentidos. Permiten representar como son o funcionan ciertos objetos, procesos o situaciones.
- **Simulaciones simbólicas:** son una forma de ‘modelización’ posible gracias a los recursos de tecnología informática. Es una representación dinámica del funcionamiento de algún universo, sistema o fenómeno por medio de otro sistema (en este caso la computadora).
- **Simulaciones experienciales:** también conocidas como dramatizaciones, son representaciones donde el aprendiz puede tener la oportunidad de participar dentro de la simulación (p.172).

De acuerdo con esto, el software educativo cumple con las expectativas de ser una estrategia de enseñanza por simulación simbólica debido a que es un programa informático que permiten representar tecnológicamente un principio físico como es el despeje de fórmulas. Es preciso considerar, que siendo un programa computacional, es posible incluir otras de las estrategias indicadas anteriormente como lo son: los objetivos, mapas conceptuales, organizadores previos, señalizaciones, etc. a fin de mejorar la codificación de la nueva información. Y, puesto que son programas interactivos y fundamentados en las TIC’s, permite integrar en forma secuencial, los postulados teóricos sobre específicas áreas de aprendizaje, para que los y las aprendices construyan sus conocimientos por sí mismo en interacción con el docente, sus compañeros y el ambiente que lo rodea, puesto que “garantiza el aprovechamiento



de las capacidades individuales para procesar información en condiciones adecuadas” (Olivero, J. y Chirinos, E., 2007, p.209).

2.2.5. Software Educativo.

2.2.5.1. Concepto de Software Educativo.

En el proceso de enseñanza y aprendizaje, el software educativo es un recurso que permite utilizar la computadora de manera didáctica, siendo ésta una de las diversas formas de aplicación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC´s).

Marqués (citado por Millán, J.; Rojas, B. y Trejo, N., 2009) define al **software educativo** como “aquellos programas para computador creados con la finalidad específica de coadyuvar al proceso de enseñanza aprendizaje como un medio didáctico que facilite este proceso.” (p.2); mientras que para Gibory, J., Guaregua, M. y Rojas, B. (2008) es “un conjunto de programas elaborados con fines didácticos, que enriquecen, potencian y facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje” (p.24).

Es decir, un software educativo es todo programa computacional creado con la finalidad de apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de algún contenido específico de una determinada asignatura. Al respecto, argumenta Aja Fernández, J. y otros (1999) que “se trata de programas que aúnan la finalidad educativa con la diversión y entretenimiento” (p.804).



A partir de estas definiciones, se puede inferir que el software educativo es un recurso que se puede emplear a distintas circunstancias de enseñanza, con la intención de facilitar el Aprendizaje Significativo de los alumnos y las alumnas.

2.2.5.2. Características del Software Educativo.

Autores como Arroyo, E. (2006:112); Cataldi, Z. (2000:14); Millán, J.; Rojas, B. y Trejo, N., (2009:6) y Pizarro, R. (2009:53) coinciden, en que todo software educativo comparten las siguientes características esenciales:

- Tienen una finalidad pedagógica y su uso debe potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de algún contenido.
- Son atractivos y se presentan interesantes al alumno o alumna.
- Facilidad de uso y de instalación.
- Interfaces (pantallas, mensajes, menús) agradable al usuario.
- Contenidos de calidad y con un margen de error reducido.
- Disponen de archivos de ayuda al que se puede recurrir en cualquier momento.
- Son interactivos, permiten el diálogo e intercambio de informaciones entre el ordenador y el alumnado.
- Dan respuesta inmediata a las acciones de los y las estudiantes.
- Poseen sistemas de retroalimentación y evaluación que informan sobre los avances en la ejecución y los logros de los objetivos educacionales.
- Permiten que el educando decida las tareas que va a desarrollar, el tiempo, el nivel de profundidad y la secuencia.

Una cualidad importante que destaca Arroyo, E. (2006), es que favorece la individualización del proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que el programa



adapta sus actividades, según las actuaciones o ritmo de trabajo de cada alumno o alumna (p.112). Adicionalmente, para Tamayo, E. y otros, (2009) el software educativo:

Permite la optimización del tiempo con respecto a métodos y sistemas tradicionales, brinda una metodología de trabajo sistematizada y controlada, contribuye al desarrollo de una actividad constante del alumno, de la motivación, de la voluntad, de constancia, auto confianza, de la capacidad de elección, de decisión, de respuesta, de la memoria, imaginación y creatividad (p.2).

También, es importante agregar, que los programas computacionales para uso educativo han adquirido variedad y complejidad a través del tiempo, ya que pueden incluir juegos de computadora, programas de entretenimiento y programas multimedia lo que facilita que su formato sea modificable por el usuario. La denominación multimedia se refiere al hecho de que el programa combina diferentes medios (visual, auditiva, textual, etc.).

Sin embargo, a fin de potenciar estas cualidades presentes en un software educativo como estrategia para facilitar y mejorar la enseñanza y el aprendizaje del despeje de fórmulas en el área de Física, tema al cual hace referencia la presente investigación, Cuevas Vallejo (2000) citado por Pizarro, R. (2009) afirma que:

(...) es importante establecer con claridad el contrato didáctico en el curso a enseñar. Es decir, precisar en qué forma y tiempo intervendrán: la computadora y/o software en el curso; el profesor con las explicaciones pertinentes y el alumno. Es necesario aclarar el rol de cada uno, antes de incorporar a la computadora en el aula (p.25).

Esto amerita el diseño de una guía instruccional tanto para el docente como para los usuarios que sirva de soporte y ayuda durante el uso real del software,



lentos de múltiples orientaciones para maximizar su utilización, tomando en cuenta que la función del software educativo es la de apoyar el proceso de enseñanza, más no de sustituir el papel del docente.

2.2.5.3. Clasificación del Software Educativo.

Según Cataldi, Z. (2000), los software educativos pueden ser clasificados según diversos aspectos, entre los que se encuentran: Contenidos (temas o áreas curriculares); destinatarios (por niveles educativos, edad, conocimientos previos); estructura (tutorial, base de datos, simulador, etc.); medios que integra (convencional, hipermedia, realidad virtual); objetivos educativos que pretende facilitar (conceptuales, actitudinales, procedimentales); procesos cognitivos que activa (observación, identificación, construcción, memorización, clasificación, análisis, síntesis, deducción, valoración, expresión, creación, etc.); función en el aprendizaje, función en la estrategia didáctica, diseño, etc. (p.14-15).

Sin embargo, para Salcedo, P. (2002) una sencilla forma de clasificar los software educativos es dividirlos en algorítmicos y heurísticos. Afirma este autor que:

- a) **El software algorítmico:** Son programas en los que sólo se transmite conocimiento, su diseño se basa en actividades programadas secuencialmente para que guíen al alumno o alumna en su aprendizaje, partiendo de lo más elemental a lo más complejo (p.3). Esta cualidad favorece la asimilación al máximo del contenido a estudiar. Se mencionan dentro de este grupo a los sistemas tutoriales y los sistemas de ejercitación y práctica.



- Sistemas tutoriales: Se caracterizan por “enseñar un determinado contenido a través de la interacción del usuario con el programa. Lo importante es la manera como se organiza el conocimiento y las estrategias de enseñanza que incluyen para conseguir el aprendizaje del usuario”. (Aja Fernández, J. y otros., 1999, p.805).
 - De ejercitación y práctica: Según Ardila, N. y Merchán, E. (2004) son programas que “se emplea para ejercitar y reforzar los conceptos ya contruidos o estudiados previamente” (p.17).
- b) **El software heurístico:** Son programas que se diseñan con ambientes estimulantes para la exploración del alumno, lo que permite que los usuarios lleguen al aprendizaje a partir de su experiencia, creando sus propios modelos de pensamiento, sus interpretaciones del mundo; dicho aprendizaje puede ser comprobado a través del mismo software. Este tipo de software promueve el aprendizaje experiencial y por descubrimiento. Ejemplos de estos programas están los simuladores, los juegos educativos y los sistemas expertos. (Salcedo, P., 2002, p.3).
- **Simuladores:** En opinión de Aja Fernández, J. y otros. (ob. cit.) son materiales computarizados que “tienen por objeto proporcionar un entorno de aprendizaje abierto y basado en modelos reales (...) permiten al usuario variar algunos datos o parámetros de control de la simulación” (p.805- 807) para observar las consecuencias de lo que realiza y tomar decisiones para modificar el comportamiento.
 - **Juegos educativos:** Son programas que pueden tener la capacidad de simular o no la realidad pero “sí se caracterizan por proveer situaciones entretenidas y excitantes (retos). Los juegos educativos buscan que dicho



entretenimiento sirva de contexto al aprendizaje de algo” (Salcedo, P., ob. cit., p.3).

- **Sistemas expertos:** Según Ardila, N. y otros (ob. cit.) son “programas capaces de realizar representaciones y tomar decisiones sobre datos correspondientes a un área específica del conocimiento. Son desarrollados con el propósito de resolver problemas y dar consejos al usuario” (p.18). Es decir, son programas que orientan al estudiante mediante la explicación y justificación de las respuestas.

En la actualidad, en un mismo programa se pueden encontrar formatos diferentes, es decir, un mismo software puede tener una parte tutorial complementada con una simulación y unos ejercicios para evaluar los conocimientos adquiridos. Tal es el caso del software propuesto en esta investigación, el cual abarcará la funcionalidad de un software algorítmico, incluyendo características de un sistema tutorial y de un sistema de ejercicios y prácticas, a fin de facilitar el proceso de enseñanza del despeje de fórmulas.

Se hace importante señalar que, existen otros tipos de programas educativos pero no se harán referencia al respecto, debido a que son materiales computacionales cuya organización del conocimiento no está previamente estructurada secuencialmente, sino que la información están conectados por diversos enlaces; cualidad que contradice los postulados ausubelianos.

2.2.5.4. Funciones del software educativo.

El software educativo “se ha convertido en un medio necesario de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje” (Tamayo, E. y otros., 2010, p.2), por lo que, puede ser



utilizado para aprender contenidos curriculares de cualquier área (Lengua, Matemática, Física, Biología, etc.). Es decir, su función es la de un “tutor capaz de enseñar temas más o menos complejos, de evaluar algunos tipos de respuestas proporcionados por el alumno y de decidir las posteriores formas de presentar la información (Aja Fernández, J. y otros., 1999, p.810).

En consecuencia, el software es una estrategia didáctica sencilla y efectiva que conlleva a apoyar la labor del profesor y por ende, a mejorar el Aprendizaje Significativo de los estudiantes, específicamente en la comprensión y desarrollo de los despejes de fórmulas matemáticas (Gallo, J. y Pichardo R., 2008, p.26).

Entre las funciones que ha de cumplir en el proceso de aprendizaje se pueden citar las propuestas por Arroyo, E (2006):

- a) **“Función informativa:** (...) a través de sus actividades presenta contenidos que proporcionan una información estructuradora de la realidad a los estudiantes. Los programas tutoriales, los simuladores... son los programas que realizan más marcadamente una función informativa.
- b) **Función instructiva:** (...) orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a facilitar el logro de unos objetivos educativos específicos... son los programas tutoriales los que realizan de manera más explícita esta función instructiva, ya que dirigen las actividades de los estudiantes en función de sus respuestas y progresos.
- c) **Función motivadora:** (...) propicia que los estudiantes se sientan atraídos e interesados... ya que los programas suelen incluir elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés y, cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades.
- d) **Función investigadora:** (...) ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde investigar: buscar determinadas



informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc. Además, pueden proporcionar a los profesores y estudiantes instrumentos de gran utilidad para el desarrollo de trabajos de investigación que se realicen básicamente al margen de los computadores.

- e) **Función lúdica:** (...) refuerzan su atractivo mediante la inclusión de determinados elementos lúdicos, con lo que potencian aún más esta función.
- f) **Función innovadora:** (...) ya que utilizan una tecnología recientemente incorporada a los centros educativos y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula.
- g) **Función expresiva:** (...) sus posibilidades como instrumento expresivo son muy amplias. Haciendo uso de los elementos de la informática, los estudiantes se expresan y se comunican con el ordenador y con otros compañeros a través de las actividades de los programas y, especialmente, cuando utilizan lenguajes de programación, procesadores de textos, editores de gráficos, etc. Otro aspecto a considerar al respecto es que los computadores no suelen admitir la ambigüedad en sus ‘diálogos’ con los estudiantes, de manera que los alumnos se ven obligados a cuidar más la precisión de sus mensajes.
- h) **Función evaluadora:** (...) poseen sistemas de registros de usuarios, con el propósito de rastrear las acciones y los logros de los estudiantes. Además la retroinformación de los logros se produce en el acto, propiciando en el caso de los errores, nuevas secuencias de aprendizaje. La evaluación puede ser de dos tipos:
 - Implícita: cuando el estudiante detecta sus errores y se evalúa a partir de las respuestas que le presenta la computadora. El sistema puede emplear sonidos para indicar errores o generar información de retorno.
 - Explícita: cuando el software presenta informes del logro de las metas establecidas del empleo por el alumno.
- i) **Función metalingüística:** (...) los estudiantes pueden aprender los lenguajes propios de la informática, comprendiendo las diferencias de un lenguaje natural (humano) a un lenguaje estructurado que sólo es comprendido por la máquina y el programador” (p. 113-115).



2.2.5.5. Ventajas del empleo del Software Educativo.

Además de cumplir su papel como mediadores para el aprendizaje, de acuerdo con Velaldo (2007), los materiales educativos computarizados presentan varias ventajas:

- **Interacción:** Establece este autor que, el uso de programas computacionales suscita:

(...) interacción entre el estudiante y el material a través del computador, asignando al estudiante un rol más activo en el proceso de aprendizaje, cambiando su rol de espectador por el de un participante activo en el proceso de obtención de conocimientos (p.14).

- **Motivación:** La utilización de programas educativos origina en los y las estudiantes curiosidad y expectativas, “especialmente en aquellos o aquellas que no han tenido experiencias computacionales, generando una motivación especial para el logro de los objetivos propuestos” (p.14). La motivación permite que los educandos otorguen mayor tiempo al trabajo de un tema concreto y por lo tanto, se logre mayor aprendizaje.
- **Individualización:** El empleo de un software educativo puede solucionar la diferencias existente entre los alumnos y las alumnas en cuanto a conocimientos y experiencias previas, aspectos que muchas veces dificulta al docente el logro de las metas educativas. A través de su uso, el alumnado puede controlar su ritmo de aprendizaje porque los programas permiten que tenga el control sobre el tiempo y los contenidos de aprendizaje, haciendo que el proceso de aprendizaje se más flexible, eficaz y eficiente (p.15).



2.2.5.6. Rol del docente durante el uso del Software Educativo.

La utilización de software educativo como estrategia didáctica, modifica la manera en la cual los y las docentes estimulan el aprendizaje en sus clases, ya que cambia el tipo de interacción entre alumnos/docentes y el rol o las funciones del profesor o profesora. Al respecto, Cataldi, Z., (2000) afirma que:

Los nuevos entornos de enseñanza y aprendizaje, exigen nuevos roles en profesores y alumnos, la perspectiva tradicional (...) del profesor como fuente única de información se ha transformado hacia un profesor guía y consejero acerca del manejo de las fuentes apropiadas de información y desarrollador de destrezas y hábitos conducentes a la búsqueda, selección y tratamiento de la información (p.16).

De esta manera, se puede afirmar que el rol del o de la docente se centra en respetar, organizar, acompañar, aconsejar, orientar y alentar el proceso educativo de cada uno de sus alumnos o alumnas, de modo que realicen lo que tienen que realizar con ayuda del software educativo, en un marco de libertad y responsabilidad.

2.2.5.7. Diseño de un Software Educativo.

El diseño de un software es un complejo proceso de construcción que debe contemplar una serie de etapas. Aja Fernández, J. y otros (1999) proponen las siguientes:

1. Determinar los objetivos con claridad,
2. Transformar el conocimiento educativo en unidades que se puedan tratar de forma computarizada, y definir la multimedialidad (qué textos, gráficos, fotografías, videos y audio van a formar parte del programa);
3. Diseñar un interfaz de interacción o un diagrama de flujo de cómo



los usuarios van a interactuar con el programa; 4. Proponer una interfaz gráfica: botones, colores, disposición de los elementos en pantalla, etc.; 5. Programar un prototipo funcional; 6. Realizar pruebas con usuarios: comprobar cómo perciben el funcionamiento del programa, escuchar sus críticas y consejos; 7. Rectificar el prototipo de acuerdo con la revisión realizada y según los objetivos. Programar una versión definitiva; 8. Realizar pruebas de funcionamiento y, si es necesario, volver a rectificar; 9. Disponer el producto para que sea distribuido una vez acabado (p.805).

El logro de cada una de estas etapas, requiere de un equipo multidisciplinario formado por pedagogos y especialistas en computación. La presente investigación cuenta con el apoyo de un tutor académico, tres estudiantes de la carrera de Licenciatura de Educación y un Ingeniero en Computación egresado de la Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui. Es decir, no habrá limitantes en este aspecto que pueda impedir el logro de los objetivos planteados.

2.2.5.8. Elementos de un Software Educativo.

Entre los elementos que posee un software educativo se pueden mencionar:

- **Textos:** corresponde a los caracteres asociados a la información descriptiva de los módulos del software. El texto es el elemento más usual para presentar los distintos contenidos que se implementan en el programa.
- **Imágenes:** son todas aquellas ilustraciones (dibujos, fotografías, etc.) que sirven para dar soporte a la información presentada en el software.
- **Gráficos:** son representaciones ilustrativas que expresan el comportamiento de los datos y su agrupación en el tiempo.



- **Sonido:** es el componente auditivo del software, el cual permite resaltar y captar la información mediante señales percibidas por el oído, de acuerdo a las acciones del usuario o a las respuestas del programa.
- **Video:** algunos programas pueden incrustar módulos de video, a fin de ilustrar ciertos procesos asociados al software, o con el único fin de amenizar el proceso de enseñanza.
- **Animación:** son secuencias gráficas ilustrativas que tienen por objeto animar la presentación de la información dentro del software educativo, generalmente diseñado mediante editores de animación.
- **Módulos de ayuda:** son localizaciones del programa que permiten auxiliar al usuario en torno al uso del software, o a la interacción con su contenido, con el objeto de despejar dudas o inquietudes que le impidan avanzar en el proceso.

2.2.5.9. Componentes de un Software Educativo.

Cuando se plantea el diseño de un software educativo, es necesario precisar su estructura y composición interna, a fin de comprender la lógica de su funcionamiento y de los distintos módulos que los componen. El software educativo está compuesto por:

- **Componente instruccional basado en el modelo ADITE:** Este componente lleva implícita la intencionalidad pedagógica del software, lo que se quiere enseñar y la forma en que se desea transmitir. Debe estar guiado según un modelo pedagógico que establezca los postulados instruccionales subyacentes, las estrategias didácticas y los temas o contenidos del área que abarca el software, propuestos por los docentes que estén implicados en el área.



Para el desarrollo de este trabajo, se escogió el modelo instruccional ADITE (Análisis, Diseño, Tecnología), elaborado por Polo, M (2003), con una concepción constructivista del aprendizaje caracterizado por la no linealidad y “sustentada por un enfoque holístico, flexible e integral” (p.70) y esquematizado en cuatro (4) componentes: análisis, diseño instruccional, diseño tecnológico y evaluación (Ver Figura 3):

- **Componente computacional:** Está referido al modelo técnico-computacional del programa educativo. Este integra elementos tales como el diseño del diagrama de contexto, los módulos de información, el diseño del diagrama del flujo de información y las interfaces que facilitarán la interacción usuario – programa. El desarrollo de este componente se describe en la sección 6.5 del Capítulo 6.

Figura 3. Modelo Instruccional ADITE.



2.2.5.10. Validación de un software educativo.

Una de las etapas contempladas en el diseño de un software educativo se relaciona con las pruebas de campo o en situación real que se deben llevar a cabo con el fin de orientar y reflexionar en el uso pedagógicamente viable del programa. Esta fase se le conoce con el nombre de validación o evaluación del software, el cual tiene como propósito ayudar al docente a incorporar con sentido el software al proceso de enseñanza y aprendizaje. Cataldi, Z., (2000), define la evaluación o validación de programas educativos como:



Un proceso que consiste en la determinación del grado de adecuación de dichos programas al contexto educativo. Cuando el programa llega al docente, es de suponer que ha sido analizado y evaluado tanto en sus aspectos pedagógicos y didácticos, como en el técnico (p. 37).

Para llevar a cabo la validación de un software educativo, Fallas, J. y Chavarría, J. (2010) afirman que:

(...) se debe concretar una evaluación interna y una evaluación externa del software. La evaluación interna estará a cargo del equipo que desarrolla el software y se relaciona con los aspectos técnicos de este. Es decir, consiste en constatar que el programa funcione bien; es decir, hace lo que se supone que debe hacer y lo hace bien.

Por otra parte, la evaluación externa permite obtener las sugerencias de los alumnos potenciales, quienes serán en definitiva los usuarios del software, y de los docentes, que lo utilizarán como material didáctico. En esta etapa se encuentran a menudo errores imprevistos que no han sido detectados anteriormente (p.2).

Es decir, usualmente, en la evaluación de un material computarizado para uso didáctico, se toman en cuenta dos momentos: el primero, durante el proceso de diseño y desarrollo, con el fin de corregir y perfeccionar el programa y, el segundo momento, durante su utilización real con los y las estudiantes, a fin de juzgar su eficiencia y los resultados que con él se adquieren.

Esta investigación se enfoca en el segundo momento de la evaluación, puesto que el objetivo establecido para el mismo, se basa en verificar el uso del software como estrategia para la enseñanza del despeje de formulas en la asignatura de física de tercer año. Para lo cual se requiere poner a prueba el mismo y registrar, analizar y comprobar su eficacia en el rendimiento académico de los y las discentes.



Existen dos aspectos necesarios que deben tomarse en cuenta al momento de evaluar un software educativo durante su utilización real con los usuarios. Según Fallas, J. y Chavarría, J. (ob. cit.) son “los aspectos pedagógicos y didácticos del programa, y los aspectos técnicos (funcionalidad del programa)” (p.5).

Los aspectos técnicos o de funcionalidad del programa se relacionan con los requerimientos de instalación o equipo mínimos que se exigen para que el programa pueda funcionar. Para González Castañón, M. (s.f.) “esta información suele aparecer en los folletos que acompañan al CD (...). En la guía de uso se completan los aspectos que hacen referencia a las condiciones de instalación (...)” (p.3).

Los aspectos pedagógicos y didácticos del programa incorpora variables como: facilidad de uso e instalación, mecanismos de soporte, calidad del entorno audiovisual, contenidos, adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo, enfoque pedagógico, comunicación, entre otros. Al respecto, Fallas, J. y Chavarría, J. (2010) y González Castañón, M. (s.f.) explican que:

En la categoría de facilidad de uso e instalación, se espera que el software sea amigable y de fácil uso. Estos autores estiman que “un usuario con conocimientos básicos de computación debe ser capaz de utilizarlos sin necesidad de recurrir inmediatamente a la ayuda o tutorial” (p.5). Su instalación en la computadora debe ser ágil y no necesitar la intervención del programador.

Estos autores, también expresan que “debe cuidarse la calidad de los contenidos y la forma en que son presentados al usuario. La información debe ser veraz y significativa. No debe haber faltas de ortografía, ni mensajes que falten a la integridad del usuario” (p.5). Asimismo, se valora la calidad del entorno audiovisual



en el software: ¿Es atractiva?, ¿Está técnicamente bien diseñada como para captar la atención del o de la discente en la actividad?.

Otro aspecto a validar es la capacidad que tenga el material para adaptarse a diversos usuarios que presenten diferentes niveles de conocimiento. “Esto significa que pueda ser utilizado tanto por principiantes, como por usuarios que ya conocen sobre el tema. Además, debe considerar las características individuales, así como los progresos que vaya teniendo el usuario” (Fallas, J. y Chavarría, J., p.5).

En relación con la variable comunicación, es importante evaluar si el software dispone de un conjunto de recursos que permiten la interacción programa/usuario; así como de los mecanismos de soporte o recursos de ayuda asequibles al estudiante a fin de facilitar su aprendizaje.

Asimismo, es necesario evaluar la cantidad y calidad de información ofrecida así como, la adecuación pedagógica de los objetivos y contenidos, que permita el o la estudiante sean participes en la construcción de su propio conocimiento.

2.2.5.11. Importancia del Software Educativo.

Según Vásquez Mejía (2007):

El desarrollo de un software educativo tiene como base el poder desarrollar herramientas que soporten efectivamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es así como el uso de las nuevas tecnologías abre nuevas posibilidades de innovación y realización de diferentes modelos pedagógicos que junto con la intrepidez, curiosidad y motivación del maestro para con los estudiantes, se tiende a mejorar y cambiar de una forma positiva el proceso educativo, que a su vez se encuentra vigente con las tendencias a nivel informático y computacional (s.p.).



La utilización de herramientas de software para apoyar el proceso educativo tiene especial significación en el hecho de que permite que docentes y alumnos trabajen a modo de equipo, retroalimentándose en el proceso mismo de enseñanza y aprendizaje, partiendo juntos desde un mismo fin y alcanzando una meta común. Este trabajo en equipo o colaborativo, donde los roles particulares tienden a integrarse, facilita el desarrollo de un Aprendizaje Significativo y revoluciona totalmente el concepto tradicional de aprendizaje, en el que el papel del docente se aislaba del papel del alumno, sin tomar en cuenta las opiniones, deseos, intereses e inquietudes de éstos.

2.2.6. Modelo Instruccional ADITE.

Los componentes del modelo instruccional escogido para esta investigación se definen como:

- a) **Componente Análisis:** "Tiene por objeto el estudio de los resultados esperados y las condiciones de utilización y administración del medio" (Polo, M., ob. cit., p.72). Comprende los siguientes subcomponentes:
 - Análisis del problema instruccional a resolver.
 - Análisis de la población a la cual se dirige el medio instruccional.
 - Análisis del contenido según tipos de conocimientos.
 - Análisis sobre la fundamentación teórica que se asumirá.
 - Análisis de las estrategias cognoscitivas que se activarán en el estudiante.
 - Análisis de la administración tecnológica.

- b) **Componente Diseño Instruccional:** "Con este componente se desarrollan y formulan las especificaciones de las metas y objetivos que se quieren lograr;



se explican los procesos, estructuras y estrategias que se requieren para aprender el conocimiento o asimilar y desarrollar cualquier habilidad." (Polo, M., ob. cit., p.74). Incluye los siguientes sub-componentes:

- Formulación de metas y objetivos de aprendizaje.
- Selección de contenidos y estructuración de la secuencia de los mismos
- Selección de estrategias y actividades instruccionales.
- Diseño de estrategias e instrumentos de evaluación de los aprendizajes.

c) **Componente Tecnológico:** Expresa esta autora que este elemento “abarca las dimensiones disciplinaria e interdisciplinaria de los recursos humanos requeridos para la producción de un curso mediado por la tecnología” (p.76).

Se desglosa en los siguientes sub-componentes:

- Definición del proceso de interacción o interfaz.
- Definición de la aplicación de programación.
- Definición del ambiente de aprendizaje.
- Definición del sistema de control.
- Definición de la implementación.

d) **Componente Evaluación:** incluido en los demás componentes, en tanto que la revisión del trabajo que se va realizando es inherente al proceso mismo de diseño. Toma en cuenta los sub-componentes que a continuación se indican:

- Diseño de estrategias de evaluación de los aprendizajes.
- Especificación de la evaluación formativa de los componentes del sistema.
- Revisión de los ambientes de aprendizaje.
- Definición del sistema de control.



- Implementación de la evaluación sumativa del sistema. (Polo, M., ob. cit., p.79-81).

Mediante este modelo se crea la estructura que dará vida a una nueva organización educativa con características especiales; al respecto, Toffler H. y Toffler A. (1980) en su libro “La Creación de la Nueva Civilización” afirman el surgimiento de una sociedad en la que predomina “nuevos modos de crear y explotar conocimientos” (p.4) que permitan la desmasificación o personalización de las necesidades educativas de los estudiantes. Es una sociedad que se fundamenta “cada vez más en su capacidad de adquirir, generar, distribuir y aplicar estratégica y operativamente unos conocimientos”, por lo que el sistema educativo requiere de nuevos medios de información y comunicación para que cada vez más se incremente el flujo de conocimientos y experiencias de aprendizajes, siendo ésta la idea central del presente trabajo investigativo.

Esto implica llevar a cabo un estudio continuo del mismo bajo un enfoque de Estructura y Procesos que integre puntos de vista y perspectivas en equipos o sinergias de grupos de trabajo cooperativo y colaborativo entre personal docente, directivo y estudiantes, en el que se establezca un ambiente de democracia organizacional que permitirá entender la realidad educativa y transformar el entorno instruccional de una manera más efectiva y eficiente y con la capacidad de adecuarse continuamente a la dinámica del medio ambiente de la cual forma parte (Cornejo Álvarez, 1997). Lo cual se traduce, en la necesidad continua de recabar información que genere la nueva estructura de trabajo que representa esta propuesta, por lo que es indispensable tomar en cuenta los puntos de vistas de todos los entes involucrados en su desarrollo y puesta en práctica, para ayudar así a que el proceso de enseñanza y aprendizaje optimice sus recursos y evolucione sanamente. No basta



con poner en funcionamiento el software educativo como estrategia de enseñanza, es importante llevar un sistemático y sistémico proceso de evaluación del mismo para así asegurar su supervivencia en el tiempo.

2.3. Bases Legales.

Desde el punto de vista legal, la investigación quedó sustentada en los planteamientos suministrados en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV) de 1999; en la Ley Orgánica de Educación (LOE) de 2009; en la Ley Orgánica para la Protección de Niños, Niñas y Adolescentes (LOPNA) de 2007; así como en el Decreto Presidencial N° 825 del 22 de mayo de 2000 en los artículos que se especifican a continuación:

De la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela:

Artículo 102. (...) 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 (...) (p.33).

Este artículo refleja la importancia de la asignatura de Física para el fomento del desarrollo integral de los educandos que forman parte del sistema educativo venezolano, el cual contempla su estudio a partir del Tercer año de Educación Básica. Puesto que es un área que permite familiarizar a los alumnos y las alumnas con los conocimientos científicos que le permitirá dar explicación a fenómenos manifestados en la naturaleza mediante la resolución de problemas que requieren el despeje de fórmulas de las leyes físicas. En consecuencia, es un cátedra que ayuda a desarrollar



el pensamiento, la iniciativa, la perseverancia en el logro del objetivo planteado, ósea, ofrece múltiples posibilidades de contribuir a moldear el carácter y la personalidad de los educandos.

Asimismo, los autores de esta investigación a fin de cumplir con los requisitos para optar por el título de Licenciados de Educación, se han propuesto diseñar un software educativo como estrategia de enseñanza del despeje de fórmula lo que representan una herramienta que, primeramente, permite desarrollar su propio potencial creativo como estudiantes de la carrera de Educación, y a su vez, es un medio poderoso para desarrollar en el alumno o alumna sus potencialidades, su creatividad e imaginación. De acuerdo a ello, esta investigación presenta un gran relevancia por “cuanto constituye un aporte al campo educativo, contribuyendo al mejoramiento de condiciones didáctico-pedagógicas del proceso de enseñanza y aprendizaje y favoreciendo capacidades cognitivas del alumno” (Olivero, J. y Chirinos, E., 2007, p. 207).

Artículo 108. (...) Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley (...).

Artículo 110. El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país (...) (p.35).

Estos artículos plantean el uso de la tecnología en las distintas aulas educativas del país, de tal manera de satisfacer la creciente demanda que existe en el país en cuanto a su uso y también, porque es un aliado eficaz de transmisión de conocimientos y saberes. De hecho, autores como Pineda, L., Arrieta, X. y Delgado,



M. (2009) recomiendan a los docentes, la implementación de la tecnología para la enseñanza y aprendizaje de los cursos que imparten. Afirman que la utilización de la tecnología “como medios educativos, pueden aprovecharse como elementos motivantes para el aprendizaje, considerando la facilidad de interacción de los aprendices con la tecnología actual” (p.81).

La propuesta establecida en esta investigación, cumple con las exigencias del Estado venezolano de incorporar en las instituciones educativas, las innovaciones tecnológicas como instrumentos para favorecer la preparación académica de los y las educandos en pro del desarrollo económico, social y político del país, ya que propone el uso de una estrategia interactiva fundamentada en las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación, (TIC’s), mediante un software educativo, como “herramienta para contribuir en el mejoramiento de la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje, minimizando actitudes que generen dificultades en el área de Física” (Olivero, J. y Chirinos, E., 2007, p. 207); con el que se pretende lograr una mejora significativa en el rendimiento académico de los educandos del tercer año de la Educación Secundaria.

De la Ley Orgánica de Educación:

Artículo 3. (...) Igualmente se establece que la educación es pública y social, obligatoria, gratuita, de calidad, de carácter laico, integral, permanente, con pertinencia social, creativa, artística, innovadora, crítica, pluricultural, multiétnica, intercultural, y plurilingüe (p. 4).

Artículo 14. (...) La didáctica está centrada en los procesos que tienen como eje la investigación, la creatividad y la innovación, lo cual permite adecuar las estrategias, los recursos y la organización del aula, a partir de la diversidad de intereses y necesidades de los y las estudiantes (p.17).



Se plantea en ambos artículos la pertinencia de propiciar una educación de calidad, creativa e innovadora, que responda a las necesidades de los y las estudiantes a fin de facilitar su desarrollo integral. Razón por la cual, debe considerarse la aplicación de recursos tecnológicos tal como el software educativo como una moderna y original estrategia de enseñanza para los contenidos de la asignatura de Física, muy particularmente, del despeje de fórmulas de leyes físicas en tercer año de Educación Básica del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza”. El software educativo representa una poderosa herramienta de enseñanza que despierta el interés del alumnado y por ende su deseos de aprender significativamente y que puede “mejorar activamente las habilidades para el pensamiento crítico” (Eduquemos en la Red-Argentina, 2011, s.p.) del estudiante con la información a la cual tienen acceso. De esta manera se estaría cumpliendo con las exigencias de una educación de calidad, integral, con pertinencia social que demanda la sociedad actual.

De la Ley Orgánica de Protección del Niño, Niña y Adolescente:

Artículo 28. Todos los niños, niñas y adolescentes tienen derecho al libre y pleno desarrollo de su personalidad, sin más limitaciones que las establecidas en la ley (p.22).

Artículo 53. Parágrafo Primero. El Estado debe crear y sostener escuelas, planteles e institutos oficiales de educación, de carácter gratuito, que cuenten con los espacios físicos, instalaciones y recursos pedagógicos para brindar una educación integral de la más alta calidad (...) (p.20).

Se refuerza en estos artículos la necesidad de incorporar en el ámbito educativo, las herramientas de la tecnología y la comunicación como medio de enseñanza apropiada que responden a las necesidades reales de sus educandos con el firme objetivo de brindar una formación integral y de calidad.



Decreto N° 825:

Artículo 11: El Estado, a través del Ministerio de Ciencia y Tecnología promoverá activamente el desarrollo del material académico, científico y cultural para lograr un acceso adecuado y uso efectivo de Internet, a los fines de establecer un ámbito para la investigación y el desarrollo del conocimiento en el sector de las tecnologías de la información (p. 3).

Este artículo exhorta a los entes públicos y privados de incluir planes de mejoramiento profesional en el ámbito educativo relacionados con el uso de Internet, lo que implica una clara invitación al docente de aprender a utilizar recursos tecnológicos para impartir sus clases, con la finalidad de mejorar la calidad de la educación.

2.4. Definición de Términos Básicos.

- **Actitud de los estudiantes:** Predisposición organizada para pensar, sentir, percibir y comportarse de una manera favorable o desfavorable ante el módulo instruccional.
- **Activación:** Un concepto abstracto en la psicología cognitiva que se usa para referirse a la disponibilidad de información; en ocasiones se considera como excitación nerviosa (Anderson, J., 2001, p.445).
- **Aprendizaje colaborativo:** engloba una serie de métodos educativos mediante los cuales se pretende unir los esfuerzos de los alumnos y profesores para, así, trabajar juntos en la tarea de aprender (Wikipedia, la enciclopedia libre).
- **Aprendizaje cooperativo:** es un enfoque de enseñanza en el cual se procura utilizar al máximo actividades en las cuales es necesaria la ayuda entre estudiantes, ya sea en pares o grupos pequeños, dentro de un contexto enseñanza-



aprendizaje. El aprendizaje cooperativo se basa en que cada estudiante intenta mejorar su aprendizaje y resultados, pero también los de sus compañeros. (Wikipedia, la enciclopedia libre).

- **Cuadro C-Q-A:** Cuadro de tres columnas y dos filas que son usados en el aprendizaje de los alumnos o alumnas. La primera columna se denomina “Lo que se conoce” (simbolizado con la letra C), la segunda columna se utiliza para anotar “Lo que se quiere conocer o aprender” (corresponde a la letra Q) y en la tercera columna se registra “Lo que se ha aprendido” (representado con la letra A). (Díaz Barriga, F. y Hernández, G., ob. cit., p. 186).
- **Estructura cognoscitiva:** Contenido y organización totales de las ideas de una persona dada; o, en el contexto del aprendizaje del tema de estudio, contenido y organización de sus ideas en un área particular del conocimiento (Ausubel, D. y otros, 1983, p. 540).
- **Destreza:** reside en la capacidad o habilidad para realizar algún trabajo, primariamente relacionado con trabajos físicos o manuales (Wikipedia, la enciclopedia libre).
- **Discriminación:** Responder de manera diferencial ante los estímulos (Anderson, J. 2001, p.447).
- **Disposición:** Existencia de un nivel de desarrollo del funcionamiento cognoscitivo suficiente para hacer posible una tarea de aprendizaje dada con una economía razonable de esfuerzo y tiempo (Ausubel, D., y otros., ob.cit., p. 539).
- **Estrategia:** Guía de acciones consciente e intencionales dirigidas a la consecución de una meta. Se caracterizan por su intencionalidad, por facilitar la entrada, la manipulación y salida de la información en el sistema cognitivo.
- **Habilidad:** Conocimiento procedimental de la forma de ejecutar una tarea (Anderson, J. 2001, p.448).



- **Hipermedia:** Término que hace referencia al conjunto de métodos para escribir, diseñar, o componer contenidos que tengan texto, video, audio, mapas, etc, y que poseen interactividad con los usuarios.
- **Incrustar:** Fijar algo de forma muy fuerte en la mente.
- **Interfaz:** Sistema que contiene una serie de recursos que sirven como vehículo para que el usuario interactúe con el programa. La interfaz permite al usuario la comunicación con el programa al presentar la información en la pantalla, poner a la disposición funciones para manejarla, o permitir la navegación por los contenidos que soporta (Prendes, M. y Amorós, L., 2001, p.3).
- **Memoria a corto plazo:** Sistema de almacenamiento en la memoria humana capaz de contener una pequeña cantidad de información por un periodo breve (Anderson, J., ob. cit., p.449).
- **Memoria a largo plazo:** Sistema de memoria bastante permanente que almacena la mayor parte de nuestro conocimiento sobre el mundo (Anderson, J., ob.cit. p.449).
- **Motivación:** Se deriva del vocablo *movere* que significa moverse, poner en movimiento o estar listo para actuar. En el plano pedagógico se relaciona con la posibilidad de estimular la voluntad, interés y esfuerzo por el aprendizaje (Díaz Barriga, F. y Hernández, G., 1999, p. 434).
- **Multimedia:** Cualquier sistema que utiliza múltiples medios de comunicación al mismo tiempo para presentar información. Generalmente combinan textos, imágenes, sonidos, videos y animaciones.
- **Pensamiento crítico:** Es la habilidad para evaluar de forma cuidadosa y pensar acerca de la información que se presenta. (Eduquemos en la Red-Argentina, 2011, s.p.)
- **Puente cognitivo:** Ideas, conceptos o apoyos que permiten enlazar la estructura cognitiva con los contenidos por aprender de manera tal que orientan al alumno



de forma regulada a detectar las ideas fundamentales, organizarlas e integrarlas significativamente en su estructura de conocimientos (Díaz Barriga, F. y otros, ob. cit., p. 436).

- **Software educativo:** Programa informático orientado a labores educativas.

Capítulo III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipos de la Investigación.

Según Palella y Martins (2006) el tipo de investigación se refiere a “la clase de estudio que se va a realizar. Orienta sobre la finalidad del estudio y sobre la manera de recoger las informaciones o datos necesarios” (p.97). En el marco de la investigación planteada, referido al diseño de un software educativo como estrategia para la enseñanza del despeje de fórmulas en el área de Física, se propone los siguientes tipos de investigación:

- **Según su propósito:** se utilizó la **investigación tecnológica**, la cual consiste en “la elaboración de prototipos o diseños para ser implementados y desarrollados con el fin de resolver problemas reales o solventar una situación determinada.” (Ramírez, T., 2007, p.70). En base a esto, se propone el diseño de un sistema o prototipo (software), con el propósito de generar cambios en una realidad específica, como es el de mejorar las habilidades y destrezas en el despeje de fórmulas en los y las estudiantes de tercer año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto la Cruz, Estado Anzoátegui.
- **Según la estrategia:** se empleó la **investigación de campo**, entendida como aquella que “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna” (Arias, F., 2006, p.31), en vista de que el trabajo de recolección de información acerca de las estrategias de enseñanzas que



aplican los docentes de Física del Liceo “Alirio Arreaza Arreaza” en su actividad educativa y de las habilidades y destrezas que tienen los y las estudiantes de tercer año de esta institución educativa, se realizó directamente de los sujetos a investigar, sin alterar sus condiciones iniciales o preexistentes.

3.2. Nivel de la Investigación.

Para Arias, F. (2006) el nivel de la investigación “se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio” (p.23). Particularmente, para el presente estudio, el nivel de la investigación es *aplicada* que consiste en “el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas, se enfoca sobre la solución de problemas y se refiere a resultados inmediatos” (UPEL, 1999). Puesto que es una investigación que plantea la aplicación de una nueva estrategia de aprendizaje a situaciones reales que proporcionen soluciones factibles en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los y las estudiantes de tercer año en el despeje de fórmulas en Física, con el apoyo didáctico de un software educativo.

3.3. Población.

De acuerdo a Arias, F. (2006), “la población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación” (p.81). En cuanto a la muestra, Ramírez (2007) señala que es un “grupo relativamente pequeño de una población, que representa características semejantes a la misma” (p.77). La población escogida para el desarrollo de la presente investigación consta de: tres (03) docentes del área de Física y de ciento noventa y cuatro (194) estudiantes distribuidos en seis (6) secciones, todos pertenecientes al tercer año de Educación Media General del Liceo Bolivariano



“Alirio Arreaza Arreaza”. En el Cuadro 1, se indica la distribución de los y las estudiantes por sección durante el presente año escolar 2010-2011.

Cuadro 1.- Distribución de los y las estudiantes de tercer año por sección.

Año Escolar 2010-2011	
Sección	Estudiantes
A	34
B	32
C	33
D	32
E	32
F	31
Total	194

Fuente: Departamento de Evaluación – L. B. N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

3.4. Muestra.

Debido al tamaño de la población de alumnos y alumnas, se hace necesario la escogencia de una muestra representativa, definida según Arias (2006) como “aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error conocido” (p.83).

La muestra de estudiantes seleccionada se escogió mediante un **muestreo al azar simple**, definido como “un procedimiento en el cual todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados” (Arias, F., 2006, p.83). Para ello, se realizó un sorteo que permitió seleccionar diez (10) alumnos por sección. De esta manera se obtuvo una muestra de sesenta (60) discentes, lo que representa un 31% de estudiantes.



El sorteo se llevó a cabo de la siguiente forma:

- A partir de las nóminas de asistencia de cada sección, se elaboraron en cartones tantos números como estudiantes inscritos. Los números escritos representan el número de lista de cada alumno o alumna.
- Se introdujeron los números en una caja para mezclarlos, y se seleccionaron, con la ayuda del docente, diez (10) estudiantes al azar. Este procedimiento se realizó en cada sección y en presencia de los y las jóvenes estudiantes.

3.5. Técnicas de Recolección de Datos.

De acuerdo a Arias (2006), “se entenderá por técnica el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p. 67). En función del problema y de las interrogantes planteadas, se emplearon las siguientes técnicas de recolección de datos que se detallan a continuación:

3.5.1. Observación simple y no estructurada.

La observación simple o no participante, es la “que se realiza cuando el investigador observa de manera neutral sin involucrarse en el medio o realidad en la que se realiza el estudio” (Arias, ob.cit, p.69). Asimismo, esta autora define la observación no estructurada como aquella que “se ejecuta en función de un objetivo, pero sin una guía prediseñada que especifique cada uno de los aspectos que deben ser observados” (p.70).



3.5.2. Observación estructurada.

Para Arias (ob.cit.) la observación estructurada “es aquella que además de realizarse en correspondencia con unos objetivos, utiliza una guía diseñada previamente, en la que se especifican los elementos que serán observados” (p.70).

De acuerdo con estas técnicas de recolección de datos, la observación y la percepción del fenómeno se hizo en las aulas de clase dónde se imparte la asignatura de Física de tercer año del L.B.N “Alirio Arreaza Arreaza”, con el fin de visualizar los conocimientos que poseen los alumnos y alumnas en cuánto al despeje de fórmulas, además de apreciar las estrategias y materiales didácticos utilizados por los docentes de la cátedra, con la premisa de que los investigadores no se involucrasen con las acciones o vivencias que se desarrollaban durante la clase. La observación no estructurada permitió tomar registros en un cuaderno de notas de algún aspecto de significancia acontecido en el desarrollo de la clase mientras que la observación estructurada realizada con una lista de cotejo permitió identificar la presencia o no de alguna estrategia didáctica en particular.

3.5.3. Encuesta.

Arias, F., (2006) define la encuesta “como una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de si mismos, o en relación con un tema en particular” (p.72). Para esta investigación se utilizó esta técnica en su modalidad escrita por ser de rápida y fácil aplicación a la muestra en estudio, y estuvo dirigido a los docentes de Física así como al alumnado de tercer año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto la Cruz – Estado Anzoátegui.



3.6. Instrumentos de Recolección de Datos.

De acuerdo a Arias (ob.cit), “es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p.69). En el mismo orden de ideas, Palella y Martins (2006) señalan que un instrumento de recolección de datos es “cualquier recurso del cual pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información” (p.137). En el Cuadro 2 se puede apreciar el listado de los instrumentos aplicados en esta investigación.

Cuadro 2. Instrumentos utilizados para la recolección de los datos.

Instrumento	Fuente de Información
Lista de cotejo para identificar las estrategias utilizadas por el docente en el aula.	Docentes de Física
Cuestionario dirigido al docente para identificar el uso de estrategias didácticas.	
Cuestionario dirigido a los y las estudiantes en relación al uso de las TIC's.	Estudiantes
Prueba de conocimiento en el despeje de fórmulas.	
Cuestionario de Validación del software educativo.	

A continuación, se establecen las características para cada uno de estos instrumentos, así como el procedimiento de validez llevado a cabo:

3.6.1. *Lista de Cotejo:*

La lista de cotejo o verificación “es un instrumento en el que se indica la presencia o ausencia de un aspecto o conducta a ser observada” (Arias, 2006, p. 70). Para el desarrollo de este estudio, se elaboró y aplicó la lista de cotejo, indicada en el



Anexo A, a fin de obtener información particular de los docentes de Física en cuanto a las estrategias y recursos de enseñanza que utilizan durante su labor educativa, según se establece en el objetivo n° 1 de la presente investigación. Consta de dieciocho (18) ítems de respuestas dicotómica cerradas, distribuidas en dos categorías de análisis:

- **Medios:** Implicó la observación de los recursos de enseñanza que utilizan los docentes en su actividad educativa. Los ítems asociados a esta categoría son a partir del n° 1 y el n° 6.
- **Estrategias:** Los ítems que corresponden a esta categoría inicia en el n°7 y finaliza con el n°18 y se enfocaron en diagnosticar las diversas estrategias de enseñanza que aplican cotidianamente los docentes de la cátedra de Física en su desempeño profesional.

Es de señalar que, el proceso de observación tuvo una duración de cuarenta y ocho (48) horas, las cuales fueron distribuidas en cuatro (04) horas diarias durante tres días a la semana, en un lapso de un (01) mes. Tiempo que permitió registrar las observaciones por cada uno de los investigadores.

3.6.2. Cuestionario:

Tamayo, M. (2004) afirma que es un “instrumento formado por una serie de preguntas que se contestan por escrito a fin de obtener la información necesaria para la realización de la investigación” (p.322). Al respecto, Tejada (citado por Zambrano, 2006) explica que “su utilización es aconsejable siempre que se pretenda conservar el anonimato de las fuentes, para obtener un amplio abanico de información y confirmar y validar informaciones” (p.152).



En otras palabras, un cuestionario es un conjunto de preguntas que permite obtener información de manera precisa, clara y anónima de una o más variables a medir, y donde el informante da sus repuestas por escrito. En esta investigación se diseñaron tres (03) cuestionarios, según se detallan a continuación:

- **Cuestionario dirigido al docente para identificar el uso de estrategias didácticas:** En base al objetivo n°1 planteado en esta investigación, se redactaron seis (06) preguntas, que toman en cuenta las siguientes dimensiones: **Estrategias y Medios**, las cuales coinciden con los establecidos en la lista de cotejo. La importancia de este instrumento radica en recabar la opinión que tienen de sí mismos los docentes de la cátedra de Física de tercer año a fin de hacer una comparación con el proceso de observación que llevaron a cabo los investigadores. Las interrogantes planteadas en este cuestionario son del tipo cerrada y de selección múltiple con cuatro opciones cada una, según se muestra en el Anexo B.

Para aplicar el cuestionario se realizaron visitas al liceo y mediante el contacto directo con los docentes que formaron parte de la muestra de estudio, se les presentó la finalidad del instrumento y seguidamente se les facilitó el instrumento con el propósito de que dieran respuestas a las preguntas suministradas.

- **Cuestionario dirigido a los y las estudiantes en relación al uso de las TIC's:** En base al objetivo 3 establecido para este trabajo investigativo, se redactaron diez (10) preguntas. Se consideraron dos categorías a saber:
 - **Interés por el tema:** Permitió tomar en cuenta la opinión y el interés de los y las estudiantes en relación al aprendizaje de la asignatura de Física. Los ítems que se agrupan en esta categoría son el n°1 y el n°2.



- **Familiaridad con el uso de las TIC's:** Indaga acerca de los conocimientos y habilidades que poseen los y las estudiantes en torno al uso del TIC's, así como también, del tiempo o frecuencia de uso y la disposición que tienen de utilizarlos en su proceso de aprendizaje. Los ítems están comprendidos del n° 3 al 10.

Este cuestionario puede ser visualizado en el Anexo C, y consta de nueve (9) preguntas cerradas de selección múltiple con cuatro (04) opciones de respuestas cada una y una (01) pregunta dicotómica pero del tipo abierta. Es de indicar, que fue entregado a los y las estudiantes durante la tercera semana de observación para que dieran respuestas a las interrogantes planteadas siendo recibido la semana siguiente.

Para aplicar este instrumento se realizó una visita al liceo y mediante el contacto directo con los educandos que formaron parte de la muestra de estudio, se les explicó la finalidad del instrumento para luego, facilitarles el cuestionario con el propósito de que dieran respuestas a las preguntas formuladas.

- **Cuestionario dirigido a los y las estudiantes para validar el uso del software educativo:** En base al objetivo específico n°5, se diseñó este instrumento para corroborar los aspectos técnicos y pedagógicos que implicó la utilización del software educativo en el aprendizaje de despeje de fórmulas en los y las estudiantes del tercer año del liceo Alirio Arreaza Arreaza. (Ver Anexo D).

Es de aclarar, que este cuestionario fue aplicado después de realizar una prueba piloto del software o evaluación externa. La prueba piloto “se refiere a la prueba inicial de uno o más aspectos del diseño de investigación, para



buscar las áreas que deban mejorarse” (Universidad Tecnológica de El Salvador, s.f., p.55). Es decir, la prueba piloto es un proceso de ensayo que permite evaluar la eficiencia del software en función al problema motivo de investigación, o sea como una estrategia novedosa para la enseñanza de despeje de fórmulas. Este procedimiento permitió realizar las correcciones y modificaciones pertinentes a los fines de la investigación. Recomienda Chávez de Paz, D. (s.f) que la muestra para la prueba piloto “puede ser equivalente al 10% del tamaño de la muestra para el estudio definitivo; y las unidades de análisis componentes deben ser seleccionadas siguiendo los mismos principios de la teoría del muestreo” (p.20). Para el presente estudio, la muestra representativa para la evaluación externa correspondió a seis (06) discentes seleccionados, uno de cada sección de clase, en función de la disponibilidad del tiempo y permisología de los padres y representantes, puesto que la prueba piloto se llevó a cabo en un aula informática externa al centro educativo, por lo que se requirió la autorización de los padres y representantes de los alumnos para ser trasladados a la sala de computación del Centro Regional de Estudios Universitarios Supervisados, Núcleo Barcelona, de la Escuela de Educación de la Universidad Central de Venezuela. Cabe resaltar que para el momento de la validación del software, el aula informática de la institución en la que se llevó a cabo la investigación se encontraba en remodelación, por lo que no se pudo acceder a la misma.

Una vez que los y las estudiantes interactuaron con el software educativo, se procedió aplicar el cuestionario, para lo cual, primeramente se le indicó la finalidad del mismo y finalmente se les hizo entrega del instrumento para que dieran respuesta a las preguntas escritas. Es de destacar, que dicho instrumento consta de nueve (09) preguntas, de las cuales ocho (08) ítems son preguntas cerradas de selección múltiple con cuatro (04) opciones de respuesta cada una y una (01) pregunta adicional



dicotómica del tipo abierta. Los ítems se plasmaron en función de las siguientes dimensiones:

- **Uso:** Mediante el cual se busca conocer la opinión de los y las estudiantes en cuanto a la interfaz y audio del software. Es decir, se quiere saber si el material fue de su agrado e interesante como para captar su atención. Los ítems pautados para este indicador son desde el n° 1 al n°4.
- **Calidad instruccional:** En los ítems comprendidos del n°5 al n°9 se indaga aspectos relacionados con los ejercicios diseñados para el despeje de fórmulas, sobre la actitud de los y las estudiantes de aprender con esta nueva estrategia de enseñanza para la asignatura de Física así como la posibilidad de aplicarlas en otras materias.

3.6.3. *Prueba de Conocimiento:*

Ruiz, C. (2007) plantea que las pruebas de conocimiento “pueden ser definidas como procedimientos sistemáticos que utilizan los docentes con el fin de determinar el nivel de conocimientos de los estudiantes en una disciplina determinada, antes, durante y al final de un período académico.” (p.4). En otras palabras, las pruebas de conocimiento o de rendimiento académico tienen como finalidad verificar el grado de aprendizaje de los y las estudiantes, por tanto, supone cuantificar el grado de alcance de los objetivos planteados por parte de los alumnos y las alumnas.

El diseño de este instrumento se fundamentó en el objetivo n°2 de esta investigación que implicó el diagnóstico de los conocimientos y habilidades que poseen los y las discentes sobre el despeje de fórmulas antes de interactuar con el software educativo. Está estructurado en cuatro (04) preguntas cerradas de



selección simple y fue aplicado durante las visitas realizadas al liceo. Antes de ser entregado al alumnado, se les explicó la finalidad del instrumento y luego se les hizo entrega del mismo con el propósito de que dieran respuestas a las preguntas suministradas (Ver Anexo E).

3.7. Validación de los Instrumentos.

Para Martínez, M., (2004) la validez “puede ser definida por el grado o nivel en que los resultados de la investigación reflejan, una imagen clara y representativa de una imagen o situación dada” (p.168) basado en una operacionalización de las variables en estudio. La validación del contenido para cada uno de los instrumentos utilizados en esta investigación, fue realizada a través de la técnica del juicio de expertos, quienes se encargaron de revisar las pertinencia, redacción y correspondencia de cada una de los ítems presentados, en función de los objetivos establecidos en la investigación, a fin de emitir una constancia de conformidad.

En este estudio investigativo, dicho proceso fue realizado por un grupo de tres expertos que laboran actualmente en la Modalidad de los Estudios Universitarios Supervisados Núcleo Barcelona de la Escuela de Humanidades y Educación de la prestigiosa Universidad Central de Venezuela, quienes poseen conocimientos y experiencias en el ámbito educativo y en el área de diseño de instrumentos de evaluación, lo que les permitió sugerir algunas recomendaciones y observaciones para su respectiva modificación y final aprobación.

3.8. Operacionalización de las Variables.

Según Arias, F. (2006) una **variable** “es una característica o cualidad; magnitud o cantidad que puede sufrir cambios, y que es objeto de análisis, medición, manipulación o control en una investigación” (p.57). Es decir, es un aspecto o



propiedad de un objeto en estudio que se quiere estudiar o evaluar en una determinada realidad y que adquiere distintos valores en cada uno de estos por lo que, no permanece constante.

Toda variable debe ser operacionalizada con el propósito de facilitar su estudio y de esta manera evitar pérdidas de tiempo o equivocaciones durante la labor investigativa, puesto que permite al investigador, identificar la información que necesita recopilar y que puede ser medido a través de la aplicación de técnicas e instrumentos de recolección de datos, con el fin último de lograr los objetivos planteados.

Para lo cual, la variable es descompuesta en partes constitutivas llamadas **dimensiones e indicadores**. Según Ramírez, T., (2007) las dimensiones “constituyen los rasgos característicos de la variable en estudio” (p.100) mientras que los indicadores son “los aspectos más concretos que definen una dimensión” (p.101). Es decir, son las cualidades del objeto que pueden ser directamente observadas y cuantificadas en la práctica.

A continuación se indica la descomposición u operacionalización de las variables que se han propuesto para ésta investigación:

Cuadro 3. Operacionalización de las Variables.

Variable	Dimensión	Indicadores	Fuente	Técnica	Instrumento	Ítems
Estrategias de enseñanzas utilizadas por el docente en el área de Física.	Estrategia de enseñanza	Empleo de: Preguntas intercaladas, preguntas aclaratorias, objetivo, resúmenes, ejemplificaciones, ejercicios, pruebas, analogías, lluvia de ideas, mapas mentales, trabajos grupales o colaborativos.	Docente	Observación directa	Cuaderno de notas	-
					Lista de cotejo	1-2-3-4-5-6-7-8
	Medios	Software, Internet, Videos educativos, Libros, Videobeam, Retroproyector, Pizarra, Rotafolio, Carteleras.		Encuesta	Cuestionario	1-2-3-4-5
					Lista de cotejo	9
	Cuestionario	6				
Habilidades, destrezas e interés de los alumnos y las alumnas en el área de despeje de fórmulas y TIC's.	Cognitiva	Reconoce los elementos de una fórmula. Aplica los pasos para despejar una incógnita.	Estudiante	Prueba	Prueba de conocimiento	1-2.
	Actitudinal	Interés por el tema del despeje. Familiaridad con el uso de la TIC's.			Cuestionario	3-4-5-6-7-8-9-10.
Opinión de los estudiantes respecto a la aplicación del software educativo como estrategia para mejorar el aprendizaje del despeje de fórmulas.	Uso	Actitud positiva ante el uso del software educativo. Navegación e interfaz atractiva para el estudiante.	Estudiante	Encuesta	Cuestionario	1-2-3-4
	Calidad Instruccional	Brinda estrategia o medios que facilita el aprendizaje. Relevancia del contenido. Promueve el aprendizaje del despeje de fórmulas.				5-6-7-8-9

Capítulo IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Presentación y Análisis de los Resultados.

Después de haber realizado la observación directa y la encuesta tanto a los docentes de Física de tercer año así como al grupo de discentes correspondiente a este nivel educativo del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz Estado Anzoátegui, se procedió a elaborar la tabulación manual de los datos recopilados a través de la lista de cotejo, prueba de conocimiento y de cada uno de los cuestionarios diseñados para esta investigación, dando como resultados tablas estadísticas que muestran la frecuencia absoluta y la frecuencia relativa porcentual de las respuestas seleccionadas por la muestra en estudio. Según González, A. (2006), la frecuencia absoluta es conceptualizada, como el “número de veces que aparece en el estudio un valor” (p.10) mientras que la frecuencia relativa porcentual es el cociente entre la frecuencia absoluta y el tamaño de la muestra multiplicado por cien (100).

Asimismo, para representar los datos estadísticos, se elaboraron gráficos circulares definidos como “aquellos que permiten ver la distribución interna de los datos que representan un hecho, en forma de porcentajes sobre un total” (González, ob. cit.) utilizando diversos colores para definir el porcentaje de cada grupo de respuestas específicas. De igual manera se brinda la paráfrasis de cada resultado en función de las dimensiones y los indicadores que constituyen las variables en estudio.



4.2. Técnicas y Análisis de los Resultados.

Balestrini, M. (2006), señala que la técnica de procesamiento y análisis de los datos es una etapa que “asegura de manera efectiva, que el investigador realice la explicación real del problema que es objeto de estudio, atendiendo al contexto donde se sitúa a fin de evaluar los principales hallazgos” (p.170). En este sentido, luego de la aplicación de los instrumentos, la interpretación y el análisis de la información obtenida se realizó mediante la técnica porcentual de las respuestas seleccionadas por los estudiantes y los docentes en los instrumentos de recolección de datos.

Esta técnica permitió analizar de manera cuantitativa y cualitativa los datos y así tener una visión más objetiva de la realidad que se presenta en la institución objeto de estudio, en cuanto a las estrategias pedagógicas implementadas por los docentes para su enseñanza y a las habilidades y destrezas que poseen los y las alumnas de tercer año en el despeje de fórmulas en Física, a fin de poder llegar a conclusiones y recomendaciones pertinentes con el objeto de la investigación. A continuación se presentan los resultados obtenidos en la aplicación de cada uno de los instrumentos utilizados:

4.2.1. Análisis de los Datos obtenidos en la Lista de Cotejo para identificar las estrategias didácticas utilizadas por el docente en el aula.

En el Cuadro 4 se ilustra la lista de cotejo realizada por los investigadores en relación a las estrategias que usan los docentes de Física de tercer año, durante el proceso de observación que se llevó a cabo en las aulas de clases donde se imparte la asignatura de Física en el Liceo “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz. Es de destacar que los tres docentes aplican idénticas estrategias y recursos didácticos pero en momentos distintos del proceso de enseñanza y aprendizaje.



Cuadro 4. Instrumento Lista de Cotejo para identificar las estrategias utilizadas por el docente en el aula.

Ítem	Criterios	Sí	No
1.	Usa medios y recursos innovadores en clase tales como juegos didácticos multimedia.		X
2.	Usa videos educativos como medios y recursos innovadores en clase.		X
3.	Usa la pizarra y marcadores como recursos didácticos tradicionales.	X	
4.	Usa el rotafolio y láminas como recursos didácticos tradicionales.		X
5.	Usa carteleras como recursos didácticos tradicionales.		X
6.	Usa el video beam como recursos didácticos.		X
7.	Plantea situaciones introductorias previas al tema que se va a tratar (trabajos, diálogos, lecturas...).	X	
8.	Relaciona los contenidos y actividades con los intereses y conocimientos previos de sus alumnos y alumnas.	X	
9.	Mantiene el interés del alumnado partiendo de sus experiencias, con un lenguaje claro y adaptado.	X	
10.	Facilita la adquisición de los nuevos contenidos a través de preguntas intercaladas y aclaratorias.	X	
11.	Facilita la adquisición de los nuevos contenidos a través de mapas mentales.		X
12.	Facilita la adquisición de los nuevos contenidos a través de resúmenes orales y escritos.		X
13.	Facilita la adquisición de los nuevos contenidos a través de ejemplificaciones y analogías.	X	
14.	Comprueba que los alumnos han comprendido la tarea que tienen que realizar haciendo preguntas.	X	
15.	Comprueba que los alumnos han comprendido la tarea que tienen que realizar: haciendo que verbalicen el proceso.	X	
16.	Comprueba que los alumnos han comprendido la tarea que tienen que realizar haciendo que resuelvan ejercicios en la pizarra y cuaderno.	X	
17.	Promueve la participación de los alumnos en la elaboración y exposición de temas propuestos.		X
18.	Utiliza estrategias de cierre del proceso instruccional tales como el cuadro sinóptico.		X



De acuerdo a los resultados, los tres docentes no utilizan medios innovadores, tales como juegos multimedia, videos educativos o video beam, sino que prefieren la utilización de recursos tradicionales como pizarra y marcadores. Esto no necesariamente sea la causa directa del mal rendimiento escolar que se ha detectado en el curso de Física de tercer año durante los años escolares 2009-2010 y 2010-2011 como lo demuestran las estadísticas que fueron suministradas por el Departamento de Evaluación del liceo; puesto que una enseñanza de calidad puede ser lograda tanto con el apoyo de recursos didácticos tradicionales como con el de medios innovadores. Se cree más bien, que la calidad instruccional dependerá de las estrategias que el docente utilice para captar la atención y el interés de los educandos partiendo de los conocimientos y experiencias previas que tienen y de la manera en que se estructure e interrelacione con la nueva información, tal y como lo propone Ausubel en su Teoría del Aprendizaje Significativo.

Sin embargo, es preciso considerar que la innovación didáctica siempre es necesaria ya que la sociedad actual no se detiene, por el contrario, avanza continuamente. Según Russi Gerfó, L., (2011):

Vivimos en un mundo digitalizado, pues la tecnología ha llegado a la sociedad y se ha expandido a gran escala, ya que todas las personas emplean internet, ya sea tanto en el ámbito hogareño, como en lugares de trabajo. Las nuevas tecnologías se han masificado, y la escuela debe reconocer esta cuestión, pues no debe ser ajena a este fenómeno en crecimiento, debe incorporarlas a sus prácticas rutinarias en cuanto al proceso de enseñanza y aprendizaje (...) (s.p).

Por lo cual resulta pertinente, el uso de otras estrategias que involucren el dominio de las llamadas Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's), como recursos fundamentales para una formación integral que amerita el



mundo de hoy y de gran apoyo para el logro de una práctica pedagógica interactiva, constructiva y de participación de todos los estudiantes en su proceso de formación.

De esta manera se puede decir, que las TIC's podrían aportar innovadoras herramientas pedagógicas que permitirán apoyar y reforzar la comprensión de los saberes impartidos en clase con el fin de que los estudiantes construyan sus conocimientos de forma idiosincrásica, sin descartar en ningún momento las exposiciones previas del profesor. Dichas herramientas integradas a las tradicionales, contribuirían a que los agentes de enseñanzas, dispongan de más recursos didácticos para que los alumnos puedan aprender más y mejor, y de esta manera, que los educandos logren aprendizajes de mayor profundidad y progresivamente más complejos, lo que traducirá en una mejora del rendimiento académico. Claro está, la eficacia de estas estrategias dependerá de las metodologías didácticas que los agentes de aprendizaje apliquen, de la adecuación de las tareas para sus destinatarios y de la manera en la que se gestionen las actividades de enseñanza y aprendizaje, como son la motivación y tutorización.

En cuanto a las estrategias preinstruccionales que se llevan a cabo en el proceso de enseñanza y aprendizaje del despeje de fórmulas en Física de tercer año, los tres docentes suelen plantear en su jornada, situaciones introductorias previas al tema, realizando, por lo general, un diálogo dinámico y ejemplificado manteniendo en todo momento, un lenguaje claro y adaptado a las condiciones de los discentes. Esto con el fin de que la nueva información pueda ser digerida con facilidad por cada educando, además de que se preocupan por tratar de establecer relación entre contenidos, actividades y conocimientos previos de los estudiantes.

Estas apreciaciones permiten inferir que los profesores de Física de esta institución, en cierta medida, llevan a cabo una cabal praxis educativa puesto que se preocupan en conocer los intereses y las habilidades que poseen sus alumnos para dar



inicio al proceso de enseñanza, así como lo exige la teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel.

En relación a las estrategias coinstruccionales los tres educadores aplican la resolución de ejercicios en la pizarra y motivan a que los estudiantes participen en la resolución de los mismos.

Además, el docente 1 también suele emplear las preguntas intercaladas utilizándolas en la medida que avanza la clase, a fin de valorar la aceptación del proceso instruccional en los y las estudiantes, es decir, cada vez que obtenía respuestas incoherentes o simplemente un “no sé” por parte de los jóvenes aprendices, el profesor reiniciaba la exposición de la clase. Por el contrario, si las respuestas emitidas por los estudiantes eran positivas, el docente avanzaba en grado de dificultad en los ejercicios propuestos. Asimismo, hace uso de las ejemplificaciones para facilitar la adquisición de los nuevos contenidos, generalmente lo hace de una manera sencilla y ajustada a la realidad de sus estudiantes, con el propósito de darle sentido y practicidad a la experiencia de aprendizaje; logrando establecer de esta forma, una relación entre los saberes previos y los nuevos aprendizajes.

Es importante aclarar, que las ejemplificaciones se traducen en situaciones o eventos que se relacionan con el tema en estudio y que son familiares al grupo clase, que el facilitador trata de refrescar en la memoria de los educandos; lo cual es de gran significatividad ya que activa los conocimientos previos de aquellos estudiantes que escucharon atentamente o de que sí han experimentado el suceso descrito; lo cual en muchas de las observaciones se pudo percibir que no todos los alumnos eran partícipes de la remembranza por una u otra de las razones descritas anteriormente.



Por otro lado, el docente 2 también toma en cuenta el uso de las ejemplificaciones aunado a las preguntas aclaratorias ya que durante las diversas jornadas de observación, se apreció que en la medida en que está explicando el contenido, le gusta captar la atención de los estudiantes con este tipo de preguntas a objeto de verificar la comprensión del tema. Muchas veces las dirige a un alumno en específico, que el docente haya percibido que no ha estado prestando la atención adecuada durante el desarrollo de la clase; lo cual le sirve de apoyo para explicar nuevamente el tema.

El docente 3, a diferencia de los otros docentes, se apoya también en el uso de las analogías como estrategia de enseñanza en el proceso coinstruccional como una actividad para facilitar la comprensión del tema. Realiza comparaciones para que los estudiantes se percaten de ciertas situaciones en la resolución del problema que podrían llevarlos a cometer errores en los pasos que aplican para dar con la respuesta al planteamiento dado.

En las estrategias de cierre o postinstruccionales, todos los docentes proponen la resolución de los ejercicios prácticos en el cuaderno. Aunado a esto, el docente 1 y 2 utilizan también el resumen o verbalización del proceso mientras que el docente 3 afianza la actividad de cierre en el uso de preguntas aclaratorias. Es importante mencionar, que son muy pocos los alumnos que muestran disposición en responder los cuestionamientos orales que hace el docente y/o en resolver las actividades en la pizarra, lo cual llamó mucho la atención, puesto que hace inferir dos situaciones: o no se comprendió la actividad o son adolescentes extremadamente tímidos, situación ésta que no se percibió en el trato directo de los jóvenes estudiantes.

Finalmente, pudo comprobarse que los docentes no promueven la participación de los alumnos en la elaboración y la exposición de los temas propuestos y tampoco se apreció que realizaran prácticas de laboratorio durante todo



el proceso de observación llevado a cabo en el liceo, tal y como lo establece tanto el diseño curricular del año 1987 y el diseño curricular para el Subsistema de Educación Secundaria Bolivariana para Liceos Bolivarianos (1999). La causa más probable que podría justificar el uso inadecuado de las horas de laboratorio es la falta de dotación de material (instrumentos, equipos y reactivos) necesarios para realizar las diversas experiencias contempladas para el grado.

4.2.2. Análisis de los datos obtenidos en el cuestionario dirigido al docente para identificar el uso de estrategias didácticas.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en el cuestionario dirigido a los docentes para que emitan su opinión en relación al uso de estrategias didácticas y recursos instruccionales que suelen utilizar en su práctica pedagógica:

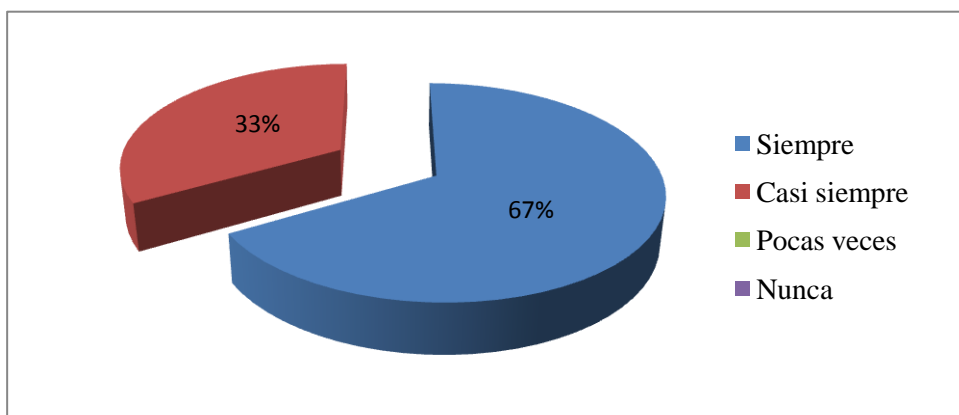


Cuadro 5.- Frecuencia con que se motiva a los y las estudiantes para participar en clase:

Respuesta	Docentes	%
Siempre	2	67
Casi siempre	1	33
Pocas veces	0	0
Nunca	0	0
Total	3	100

Fuente: Docentes de Física de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 1: Frecuencia con que se motiva a los y las estudiantes para participar en clase:



Fuente: Docentes de Física de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: Los resultados obtenidos en este ítem muestran que un 67% de los docentes encuestados afirman que *siempre* motivan la participación de los y las estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, mientras que un 33% de los profesores expresan que *casi siempre* promueven la participación de sus alumnos en el aula. Lo que permite inferir que los profesores de Física de tercer año estiman de suma importancia que el alumnado tenga una actitud activa en las clases como una manera de facilitar la comprensión de los contenidos impartidos.

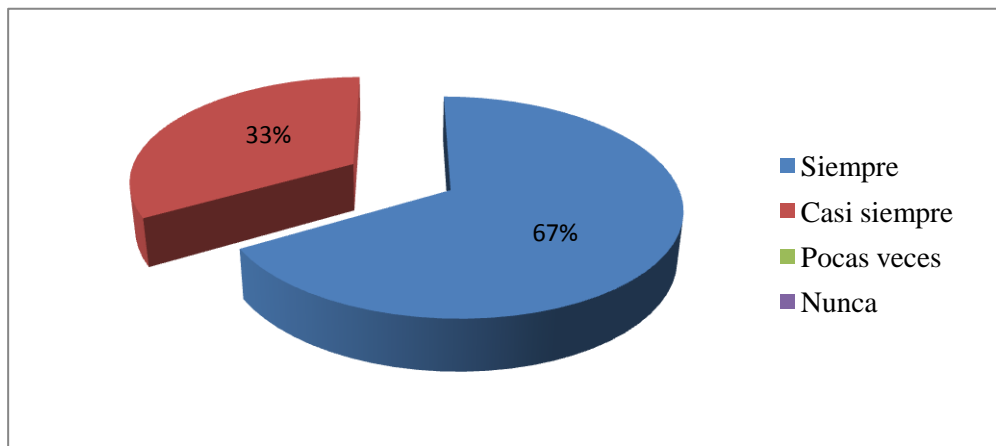


Cuadro 6.- Presenta y propone un plan de trabajo, explicando su finalidad, antes de cada unidad:

Respuestas	Docentes	%
Siempre	2	67
Casi siempre	1	33
Pocas veces	0	0
Nunca	0	0
Total	3	100

Fuente: Docentes de Física de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 2: Presenta y propone un plan de trabajo, explicando su finalidad, antes de cada unidad:



Fuente: Docentes de Física de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: El 67% de los docentes de tercer año en el área de Física consideran que *siempre* proponen y explican el plan de trabajo que guiará el proceso de enseñanza y aprendizaje antes de cada unidad o contenido a impartir en clase y un 33% de los profesores dicen que *casi siempre* dan a conocer y explican el plan de trabajo de los contenidos a estudiarse. Estos resultados permiten deducir que los docentes de Física de tercer año consideran importante transmitir a sus alumnos lo que se quiere conseguir con cada contenido planificado de la cátedra como una estrategia que permite captar la atención de los educandos y así facilitar la comprensión de la asignatura.

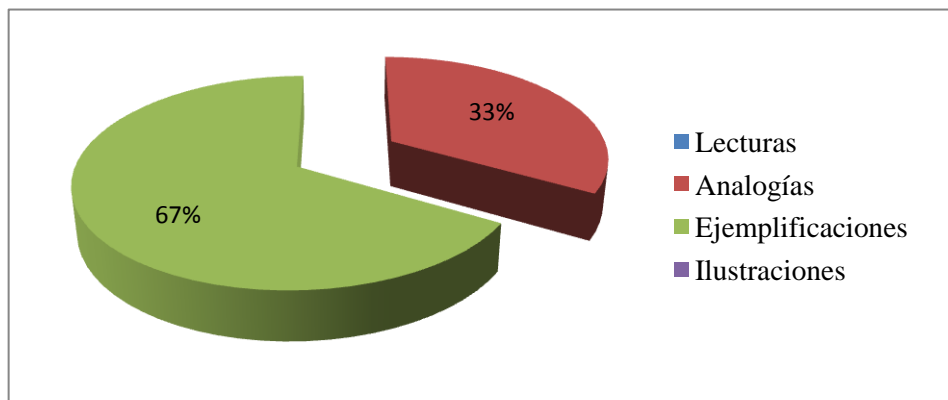


Cuadro 7.- Procura relacionar los nuevos conocimientos con lo visto, mediante:

Respuestas	Docentes	%
Lecturas	0	0
Analogías	1	33
Ejemplificaciones	2	67
Ilustraciones	0	0
Total	3	100

Fuente: Docentes de Física de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 3: Procura relacionar los nuevos conocimientos con lo visto, mediante:



Fuente: Docentes de Física de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: El 67% de los docentes de Física de tercer año encuestados respondieron que procuran en su materia, relacionar los nuevos conocimientos con aquellos contenidos que sus alumnos ya han estudiado a través de *ejemplificaciones*; pero un 33% de los profesores utilizan *analogías* como estrategia para relacionar los conocimientos previos con los nuevos. Es importante destacar en este ítem que, los docentes de esta cátedra se interesan en proporcionar un Aprendizaje Significativo a su grupo de estudiantes ya que desarrollan sus clases tomando en cuenta los conceptos que previamente han sido formados por el o la joven aprendiz para así lograr la vinculación entre la nueva información y las ideas previas presentes en la estructura cognitiva de los y las estudiantes mediante la utilización de estrategias didácticas como son las ejemplificaciones y las analogías.

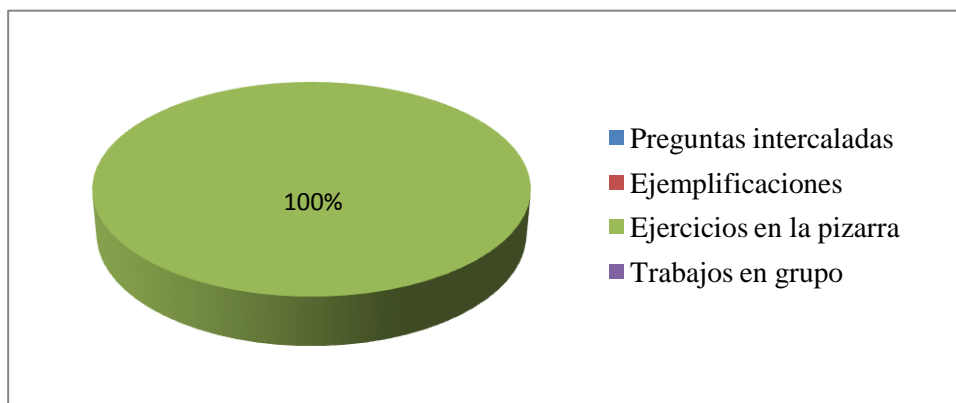


Cuadro 8.- Facilita la adquisición de los nuevos contenidos a través de:

Respuestas	Docentes	%
Preguntas intercaladas	0	0
Ejemplificaciones	0	0
Ejercicios en la pizarra	3	100
Trabajos en grupo	0	0
Total	3	100

Fuente: Docentes de Física de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 4: Facilita la adquisición de los nuevos contenidos a través de:



Fuente: Docentes de Física de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: En este ítem se puede apreciar que el 100% de los docentes encuestados que imparten la asignatura de Física de tercer año afirman que resuelven ejercicios en la pizarra como estrategia que facilita el aprendizaje de los contenidos. Pone de manifiesto este resultado, que los profesores no aplican otras estrategias didácticas que motiven a los y las estudiantes en el aprendizaje de los contenidos planificados en la asignatura.

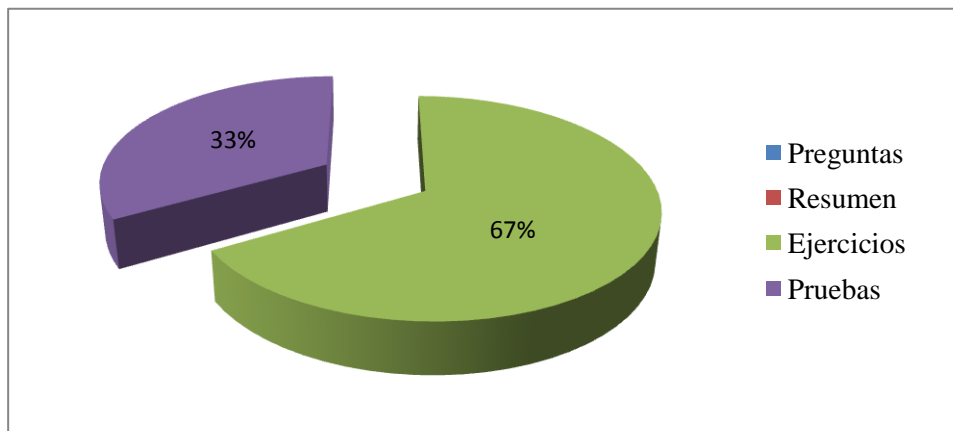


Cuadro 9.- Comprueba, de diferentes modos, que los y las estudiantes han comprendido la tarea que tienen que realizar, mediante:

Respuestas	Docentes	%
Preguntas	0	0
Resumen	0	0
Ejercicios	2	67
Pruebas	1	33
Total	3	100

Fuente: Docentes de Física de Tercer Año del L.B.N “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 5: Comprueba, de diferentes modos, que los y las estudiantes han comprendido la tarea que tienen que realizar, mediante:



Fuente: Docentes de Física de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: Los resultados de este ítem evidencian que un 67% de los profesores encuestados en el área de Física de tercer año, prefieren asignar ejercicios como estrategia para verificar la comprensión de los contenidos impartidos en clase, mientras que un 33% de estos docentes elabora pruebas de conocimiento a fin de comprobar el logro de los objetivos. De acuerdo al proceso de observación realizado, se puede agregar que son muy pocos los estudiantes que se animan en resolver los ejercicios lo que evidencia la falta de motivación en aprender. En el caso de la prueba de conocimiento, se pudo apreciar que los educandos no reciben la corrección del mismo de una manera inmediata, pues el profesor no las revisa en el momento.

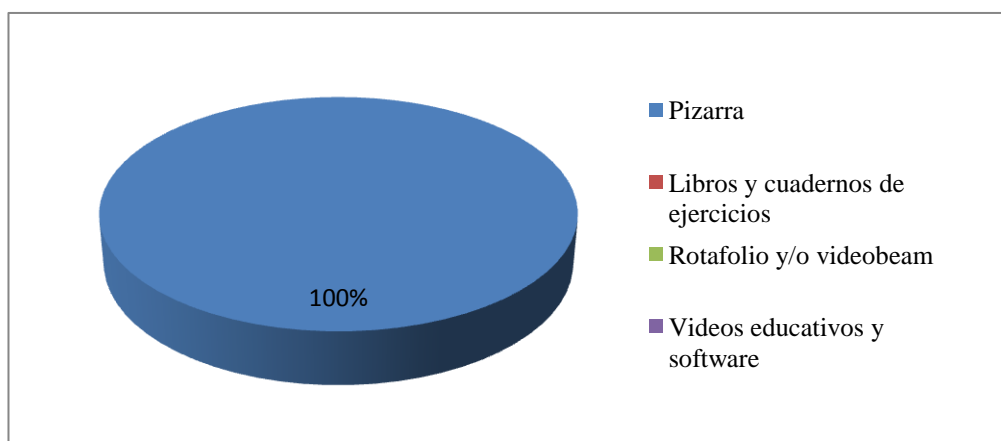


Cuadro 10.- Usa recursos didácticos variados tales como:

Respuestas	Docentes	%
Pizarra	3	100
Libros y cuadernos de ejercicios	0	0
Rotafolio y/o videobeam	0	0
Videos educativos y software	0	0
Total	3	100

Fuente: Docentes de Física de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 6: Usa recursos didácticos variados tales como:



Fuente: Docentes de Física de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: El 100% de los docentes encuestados que imparten la asignatura de Física de tercer año respondieron que emplean la pizarra como principal recurso didáctico para el desarrollo de sus actividades en el aula. Este recurso suele ser el más común y económico, debido a su disponibilidad en la institución que los docentes utilizan para el cumplimiento de su labor. Descartaron el uso de libros y cuadernos de ejercicios, rotafolio, videobeam, videos educativos y software como medios que podrían permitir transmitir conocimientos de una manera innovadora, logrando la captación del interés del alumno.



4.2.3. Análisis comparativo entre la Lista de Cotejo para identificar de las estrategias utilizadas por el docente en el aula y el Cuestionario dirigido al docente para identificar el uso de estrategias didácticas.

Comparativamente, ambos instrumentos de evaluación guardan una relación sumamente coherente entre las apreciaciones que resultaron de las observaciones realizadas en clase y las respuestas plasmadas por los docentes en los cuestionarios que les fueron entregados. En relación a la frecuencia con la que motivan a los estudiantes, hay coincidencia con las observaciones en que todos los docentes intentan propiciar la participación de los alumnos y mantener su interés, generalmente, mediante diálogos, analogías y ejemplificaciones.

Es de destacar que se notó, durante el período de observación, que pocos son los estudiantes que desean participar en el desarrollo de la clase, alrededor de tres a cinco estudiantes por sección; el resto del grupo de clase no muestra disposición y rechaza de manera directa la posibilidad de intentar hacer la tarea en la pizarra, situación ésta que se agrava porque tampoco tienen el interés de cumplir con la tarea en su cuaderno particular, pues se dedican a conversar con sus compañeros o realizar actividades no relacionadas con la materia en particular, en preferencia de atender o analizar la actividad que algún condiscípulo esté ejecutando en la pizarra.

En cuanto a la comprobación del aprendizaje, el estudio de ambos instrumentos coinciden en la utilización de estrategias similares, mediante la utilización de preguntas, resolución de ejercicios en la pizarra y aplicación de pruebas.

En el caso de las pruebas de conocimiento, se pudo apreciar que los educandos no reciben la corrección del mismo de una manera inmediata ya que los tres profesores no las revisan en el momento. Es de indicar, que hasta el término de



las observaciones, los jóvenes estudiantes aun no habían recibido el resultado de su última evaluación, la cual ya tenía aproximadamente dos semanas de haberse presentado; lo cual es un punto que resalta las teorías constructivistas del aprendizaje y la enseñanza, debido que para construir conocimientos se requiere la retroalimentación del proceso educativo.

Los educadores que participaron en este trabajo investigativo, cometen el error de no decirles inmediatamente a los alumnos sus aciertos o desaciertos, sino por el contrario, deciden continuar con el siguiente objetivo previsto para el lapso sin tomar en cuenta los resultados obtenidos de la prueba que permiten corroborar el logro o no del aprendizaje del tema propuesto.

Esta situación, se traduce en lagunas de conocimiento que se van afianzando y creciendo y que repercuten de manera negativa en los nuevos objetivos de aprendizajes, ya que al no haberse consolidado el tema anterior, muy difícilmente se puede esperar que los estudiantes comprendan el nuevo contenido, esto trae como consecuencia, el alto porcentaje de estudiantes aplazados en la asignatura que se ha evidenciado durante dos años consecutivos de clases. Aunque, se hace imprescindible agregar, que los discentes como responsables y entes activos de su aprendizaje tienen el deber, y que prácticamente no hacen, de comunicar sus dudas e inquietudes al docente para que este reoriente el proceso de aprendizaje. Los educadores también necesitan también el feedback de los educandos para mejorar y canalizar de la mejor manera su actividad educativa.

Finalmente, hubo coherencia en torno a la utilización de la pizarra y marcador como único recursos didácticos utilizados, con los cuales resuelven ejercicios prácticos para facilitar la adquisición de nuevos contenidos.



Por tanto, se cree necesario el uso de nuevos canales de comunicación y fuentes de información como la que se propone en este estudio, mediante un software educativo que despierte el deseo de aprender y permita la participación e interacción de cada educando con el contenido de enseñanza a fin de lograr una integración significativa de la nueva información a la base de los conocimientos previos de los aprendices.

4.2.4. Análisis de los datos obtenidos en el cuestionario dirigido a los y las estudiantes en relación al uso de las TIC's.

A continuación se indican los resultados que se obtuvieron a través del cuestionario dirigido a los y las estudiantes en relación al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y en relación a sus conocimientos sobre el despeje de fórmulas:

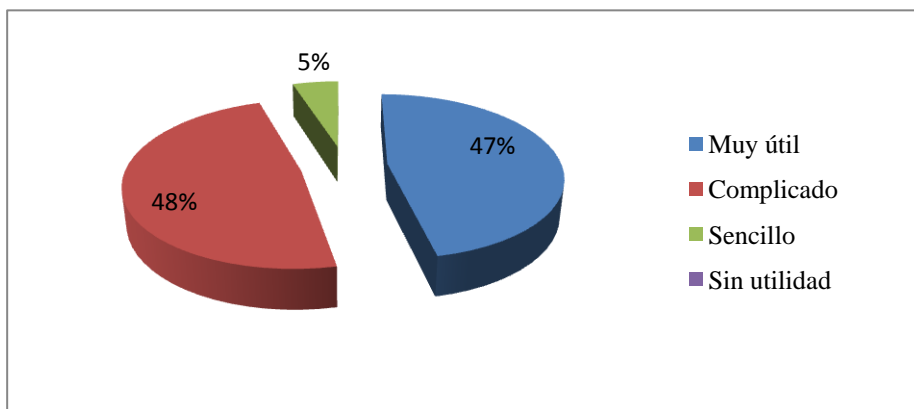


Cuadro 11.- Según tu opinión, consideras que el estudio de la asignatura Física es:

Respuestas	Estudiantes	%
Muy útil	28	47
Complicado	29	48
Sencillo	3	5
Sin utilidad	0	0
Total	60	100

Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 7.- Según tu opinión, consideras que el estudio de la asignatura Física es:



Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: La mayoría de los estudiantes encuestados considera que el estudio de la asignatura de física es muy útil (47%) pero, a la vez, es complicado (48%). Apenas un 5% de los estudiantes considera que es una materia cuyo estudio es sencillo. Es importante destacar que ningún alumno consideró que no tiene utilidad el estudio de la física, siendo un punto resaltante debido a la importancia que reviste para su formación académica general, el aprendizaje de esta cátedra. Debido a que el 48% de los estudiantes dice que el estudio de la Física es complicado, cobra mayor importancia la propuesta que se presenta en esta investigación, ya que busca facilitar y mejorar su aprendizaje.

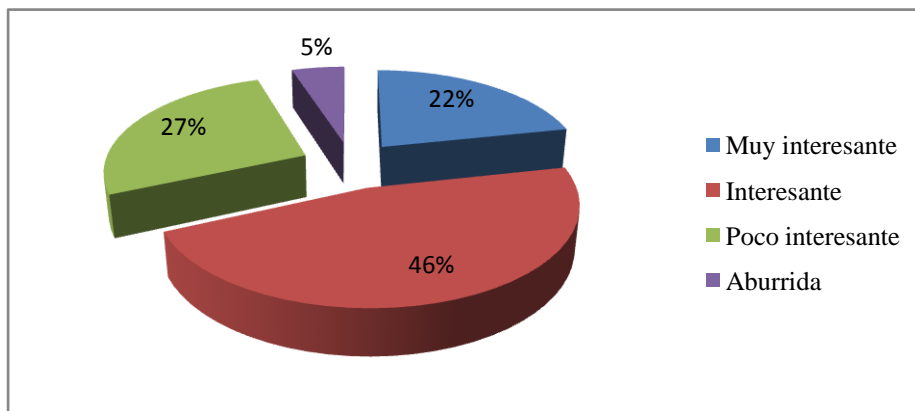


Cuadro 12.- A tu juicio, la forma en la que el profesor te explica la clase de Física es:

Respuestas	Estudiantes	%
Muy interesante	13	22
Interesante	28	46
Poco interesante	16	27
Aburrida	3	5
Total	60	100

Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 8.- A tu juicio, la forma en la que el profesor te explica la clase de Física es:



Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: El 46% de los alumnos afirman que el profesor de Física explica la materia de una manera interesante. Por el contrario, un 27% dice que la forma en que se da la clase es poco interesante; además de que un 5% de los educandos estima que es aburrida. Sin embargo, un 22% piensa que la forma en la que se les explica la clase de Física es muy interesante. Todo esto evidencia que, en líneas generales, los alumnos opinan que la forma en la que el docente imparte el contenido de la materia les parece aceptable desde su punto de vista. Sin embargo, surge la pregunta: ¿Por qué existen tantos estudiantes aplazados?. En definitiva, algo está fallando y se requiere de acciones que modifique de manera positiva el rendimiento académico que se está obteniendo en la asignatura.

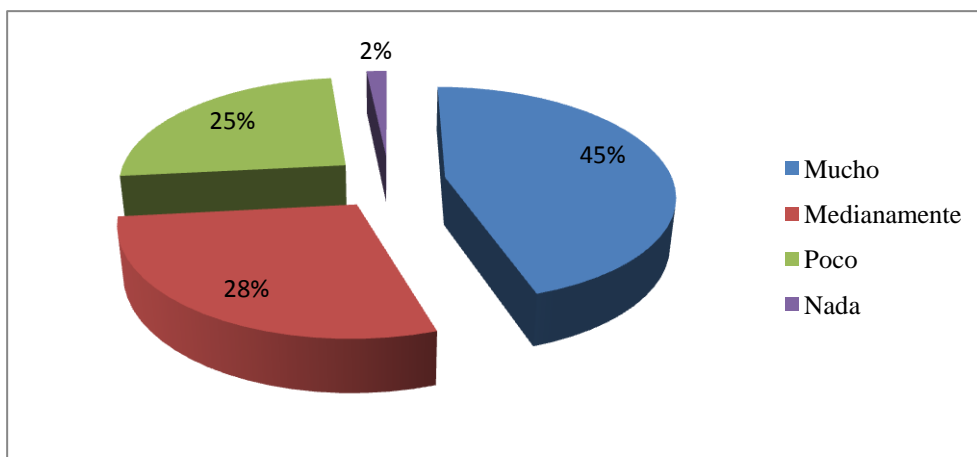


Cuadro 13.- Manejas conceptos y funciones básicas asociadas al uso de computadoras e internet:

Respuestas	Estudiantes	%
Mucho	27	45
Medianamente	17	28
Poco	15	25
Nada	1	2
Total	60	100

Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 9.- Manejas conceptos y funciones básicas asociadas al uso de computadoras e internet:



Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: En el análisis de las habilidades que los y las estudiantes poseen en relación al manejo de funciones básicas de computación, pudo evidenciarse que un 45% de los alumnos encuestados estimó que poseen muchas destrezas al respecto. Además de ello, un 28% opina que maneja medianamente las funciones básicas de computación, en contraste con un 25% de los encuestados que reconocen que dominan poco dichas funciones. Apenas un 2% afirma que no posee conocimientos en relación al dominio de estas habilidades. Son resultados muy satisfactorios para la cabal realización de la propuesta establecida para esta investigación, debido a que un alto porcentaje de estudiantes manejan las funciones básicas asociadas al uso de las TIC’s.

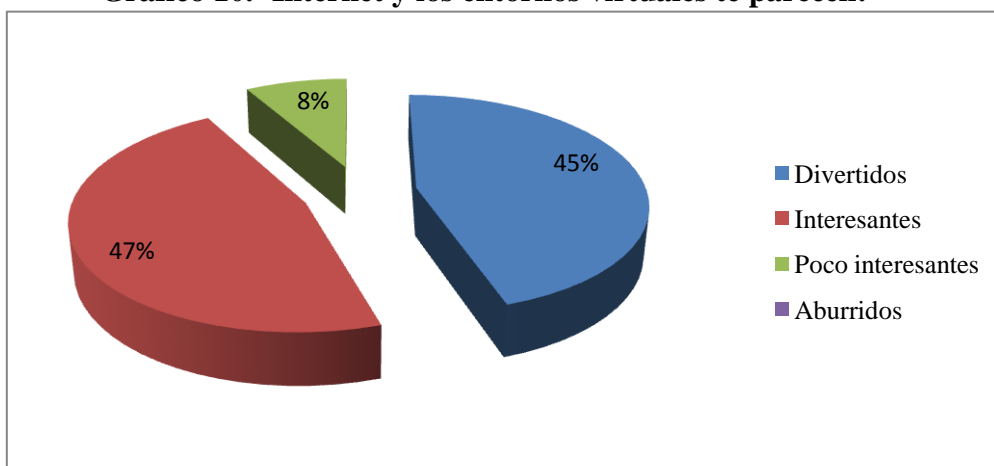


Cuadro 14.- Internet y los entornos virtuales te parecen:

Respuestas	Estudiantes	%
Divertidos	27	45
Interesantes	28	47
Poco interesantes	5	8
Aburridos	0	0
Total	60	100

Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 10.- Internet y los entornos virtuales te parecen:



Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: Mediante este ítem se apreció el grado de aceptación que tiene el internet y los entornos virtuales en los estudiantes de tercer año del L.B.N. Alirio Arreaza Arreaza, puesto que un 47% de los educandos dicen que son interesantes y un 45% expresa que es divertido trabajar con estos medios tecnológicos. Esta consideración representa un punto a favor para la propuesta de esta investigación, ya que está basada en la utilización de estos entornos computacionales. Sólo un 8% opinó que internet y los medios tecnológicos son poco interesantes.

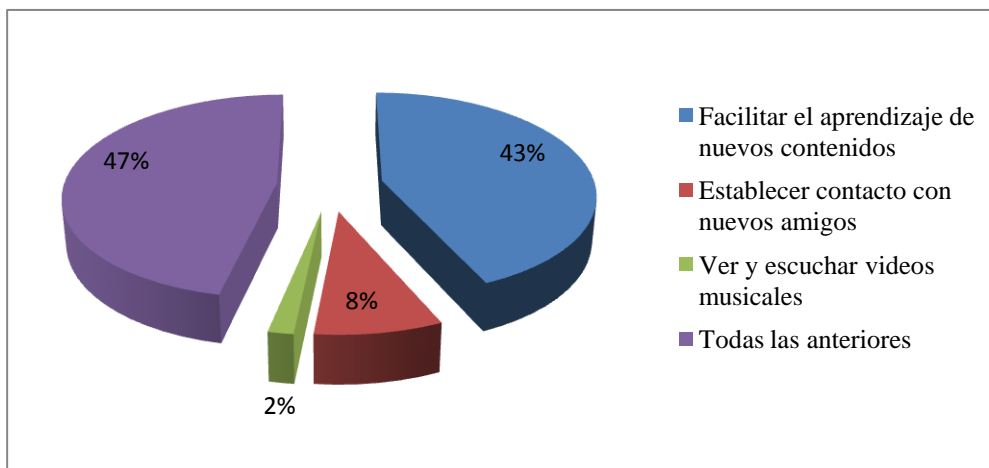


Cuadro 15.- La internet y los programas computacionales se utilizan para:

Respuestas	Estudiantes	%
Facilitar el aprendizaje de nuevos contenidos	26	43
Establecer contacto con nuevos amigos	5	8
Ver y escuchar videos musicales	1	2
Todas las anteriores	28	47
Total	60	100

Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 11.- La internet y los programas computacionales se utilizan para:



Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: La mayoría de los encuestados (47%) afirma que utilizan los programas computacionales para los diversos fines propuestos. Además, el 43% especifica que sólo lo emplean como un medio que facilita el aprendizaje de nuevos contenidos, mientras que un 8% hace uso de estas aplicaciones para contactar amigos y familiares. Solo 2% opina que hace uso de los programas computacionales para ver y escuchar videos musicales. Estos resultados permiten deducir la presencia de las nuevas tecnología en diversas actividades rutinarias de los y las estudiantes de tercer año del Liceo Alirio Arreaza Arreaza, entonces ¿Por qué no expandir su uso al ámbito escolar? Ya que su utilización es común en muchos aspectos de la vida social actual.

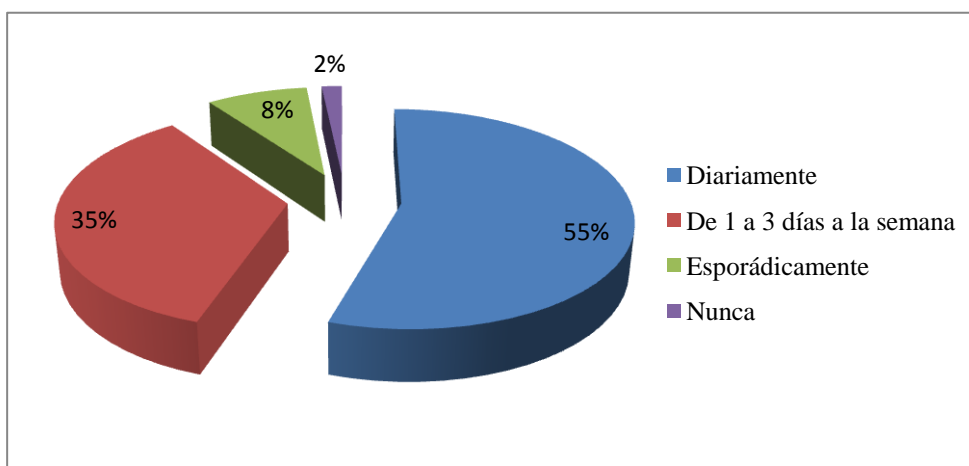


Cuadro 16.- ¿Con qué frecuencia utilizas internet?:

Respuestas	Estudiantes	%
Diariamente	33	55
De 1 a 3 días a la semana	21	35
Esporádicamente	5	8
Nunca	1	2
Total	60	100

Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 12.- ¿Con qué frecuencia utilizas internet?:



Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: El 55% de los estudiantes de tercer año señala que a diario hacen uso del internet, mientras que un 35% manifestó hacerlo de 1 a 3 días a la semana. Un 8% hace uso esporádico de esta herramienta, y apenas un 2% nunca la utiliza. Es decir, se aprecia que un elevado porcentaje de los estudiantes que participaron en la encuesta, disfrutan de los beneficios que aporta internet en sus diversas actividades, lo que se traduce en la innegable familiaridad en cuanto a las habilidades en el empleo de un computador, cualidad de gran interés para el desarrollo de la propuesta de utilizar un software educativo como una nueva estrategia de enseñanza.

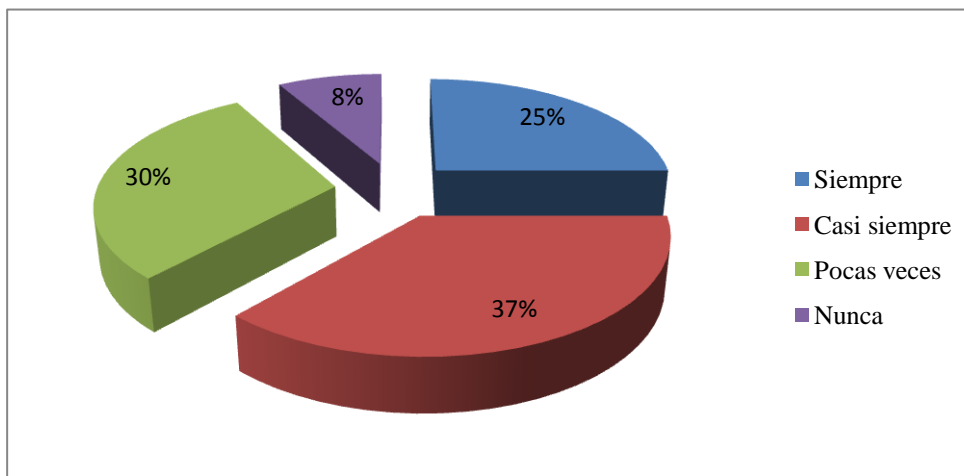


Cuadro 17.- ¿Haces uso de los programas computacionales en tus actividades escolares?:

Respuestas	Estudiantes	%
Siempre	15	25
Casi siempre	22	37
Pocas veces	18	30
Nunca	5	8
Total	60	100

Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 13.- ¿Haces uso de los programas computacionales en tus actividades escolares?:



Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: El 37% de los estudiantes encuestados utiliza casi siempre los programas computacionales con fines académicos, pero un 30% declara que pocas veces lo emplea con la misma intención. El 25% afirma que, para hacer sus actividades escolares, siempre utiliza programas computacionales, en contraste con un 8% que niega totalmente el uso de este recurso para sus labores escolares. En líneas generales, la gran mayoría de los estudiantes manifiesta que utilizan, con una alta frecuencia, aplicaciones computacionales para sus actividades académicas, beneficiando esto la propuesta inmersa en este trabajo de investigación.

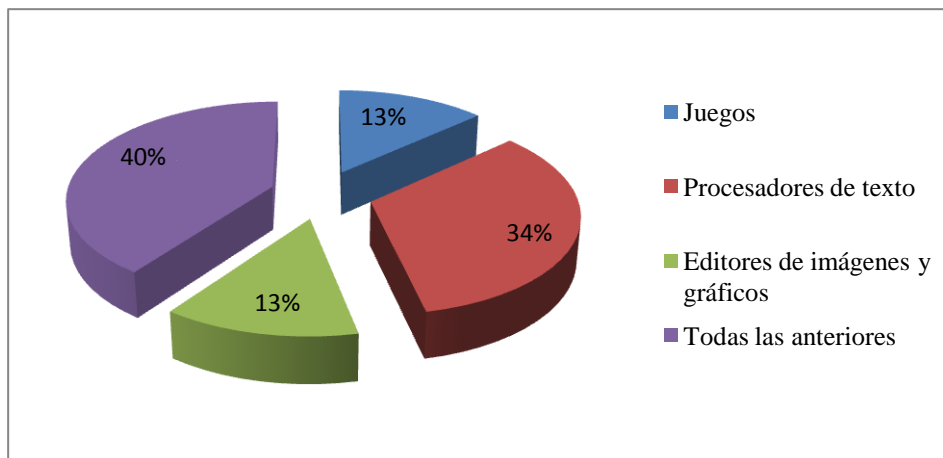


Cuadro 18.- ¿Qué tipo de aplicaciones computacionales usas con más frecuencia?:

Respuestas	Estudiantes	%
Juegos	8	13
Procesadores de texto	20	33
Editores de imágenes y gráficos	8	13
Todas las anteriores	24	40
Total	60	100

Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 14.- ¿Qué tipo de aplicaciones computacionales usas con más frecuencia?:



Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: La mayoría de los encuestados (40%) ponen de manifiesto que utilizan todos los tipos de aplicaciones computacionales propuestas en el ítem en sus actividades cotidianas. Así mismo, un 34% prefiere las aplicaciones de procesamiento de texto para su uso común, un 13% que indica que emplea con frecuencia los editores gráficos y otro 13% que centra su preferencia en los juegos computacionales. Se evidencia un alto grado de aceptación de uso de las aplicaciones tecnológicas en los educandos de tercer año del Liceo Alirio Arreaza Arreaza.

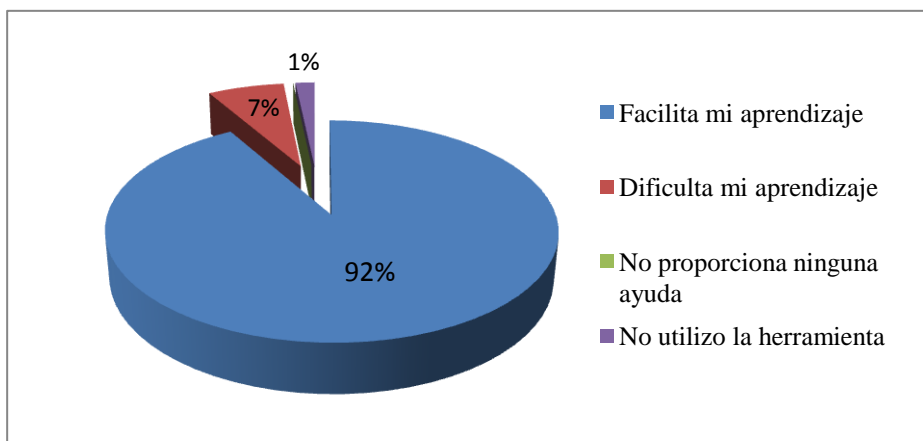


Cuadro 19.- Cuando realizas tus tareas utilizando internet y los entornos virtuales sientes que:

Respuestas	Estudiantes	%
Facilita mi aprendizaje	55	92
Dificulta mi aprendizaje	4	7
No proporciona ninguna ayuda	0	0
No utilizo la herramienta	1	2
Total	60	100

Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 15.- Cuando realizas tus tareas utilizando internet y los entornos virtuales sientes que:



Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: El 92% de los alumnos encuestados siente que el uso de internet facilita su aprendizaje, en contraste con un 7% que indica lo opuesto. Sólo 1% afirma que no utiliza la herramienta. Considerando que la gran mayoría de los encuestados estiman y reconocen que el uso de internet ayuda en el aprendizaje de nuevos contenidos, y siendo ésta una herramienta tecnológica informática, tal como es el software educativo, se espera que la aplicación de la propuesta apoye y mejore el aprendizaje del despeje de fórmulas en la asignatura.

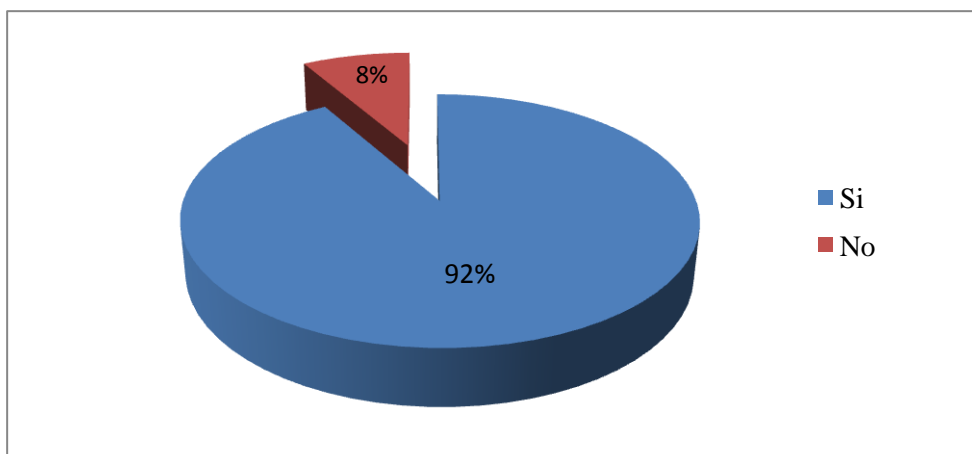


Cuadro 20.- ¿Te gustaría que el docente apoye el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante el uso de entornos virtuales y programas computacionales?:

Respuestas	Estudiantes	%
Si	55	92
No	5	8
Total	60	100

Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 16.- ¿Te gustaría que el docente apoye el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante el uso de entornos virtuales y programas computacionales?:



Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: El 92% de los estudiantes encuestados desea que el docente haga uso de una herramienta innovadora como un software para apoyar la enseñanza de la asignatura de Física, por el contrario, un 8% no desea que se utilice un software. Es importante destacar que este ítem fue establecido como una pregunta abierta en la cual los estudiantes argumentaban sus respuestas. Aquellos discentes que manifestaron que sí apoyan el uso de un software consideran que haría la clase más divertida, fácil e interesante y que de esta manera aprenderían mucho más, de una manera más rápida y con mayor claridad. Por el contrario, aquellos alumnos que



descartan el uso del software educativo se basan en que les gusta la explicación del profesor y que siempre hace falta su presencia y en que es un recurso que ocasionaría distracción en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Es importante señalar, que la gran mayoría de los estudiantes quieren y desean que sean incorporados entornos virtuales y programas computacionales en el aula de clase, a fin de apoyar el proceso de enseñanza, haciendo más amena y entretenida la actividad educativa.

4.2.5. Análisis de los datos obtenidos en la prueba de conocimiento dirigido a los estudiantes en el despeje de fórmulas.

A continuación se dan a conocer los resultados obtenidos en la prueba de conocimiento que estuvo dirigido a los y las estudiantes en relación al despeje de fórmulas:

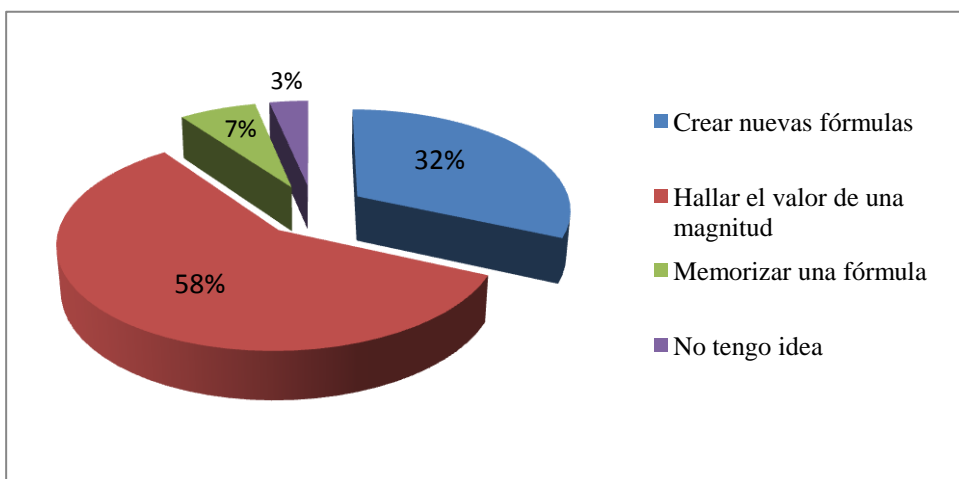


Cuadro 21.- Las reglas del despeje se utilizan para:

Respuestas	Estudiantes	%
Crear nuevas fórmulas	19	32
Hallar el valor de una magnitud	35	58
Memorizar una fórmula	4	7
No tengo idea	2	3
Total	60	100

Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 17.- Las reglas del despeje se utilizan para:



Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: En la opción presentada, puede destacarse que la mayoría de los estudiantes (58%) reconoce que las reglas del despeje tienen como utilidad básica hallar el valor de una magnitud física. El resto de los estudiantes no logró acertar la respuesta correcta, ya que un 32% manifestó erróneamente que dichas reglas son para crear nuevas fórmulas y un 7% dijo que se utilizan para memorizar una fórmula. Un 3% acepta no tener conocimiento acerca de la utilidad de las reglas del despeje.

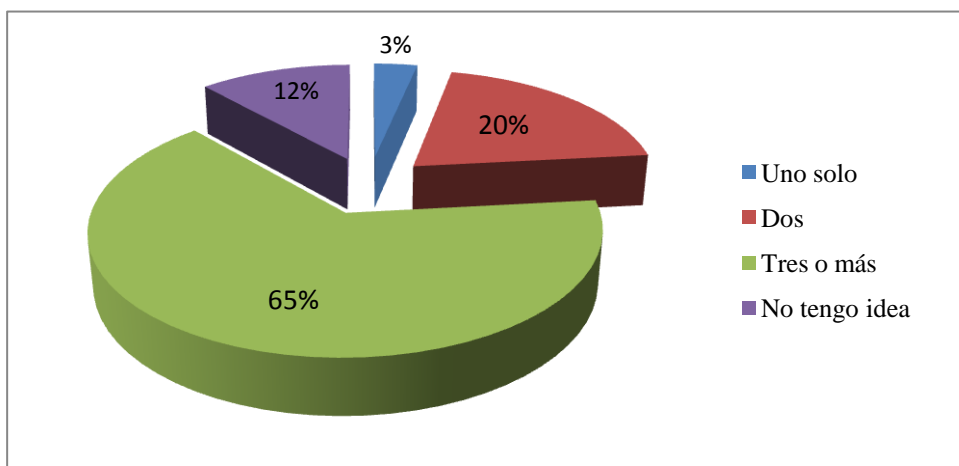


Cuadro 22.- ¿Cuántos miembros tiene una fórmula o ecuación?:

Respuestas	Estudiantes	%
Uno solo	2	3
Dos	12	20
Tres o más	39	65
No tengo idea	7	12
Total	60	100

Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 18.- ¿Cuántos miembros tiene una fórmula o ecuación?:



Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: Los resultados de este ítem evidencian una situación crítica en cuanto al conocimiento de la cantidad de miembros presentes en una fórmula. Un 65% indicó equivocadamente que una fórmula posee tres o más miembros, y sólo un 20% acertó en la selección de la respuesta correcta (Dos miembros). El 3% señala que una fórmula posee un solo miembro, mientras que un 12% opina no tener idea acerca de la respuesta a la interrogante planteada. Sin duda, un alto porcentaje de los educandos que participaron en la encuesta desconocen que una fórmula tiene dos miembros, por lo que se requiere de actividades de reforzamiento del contenido para el logro de un Aprendizaje Significativo.

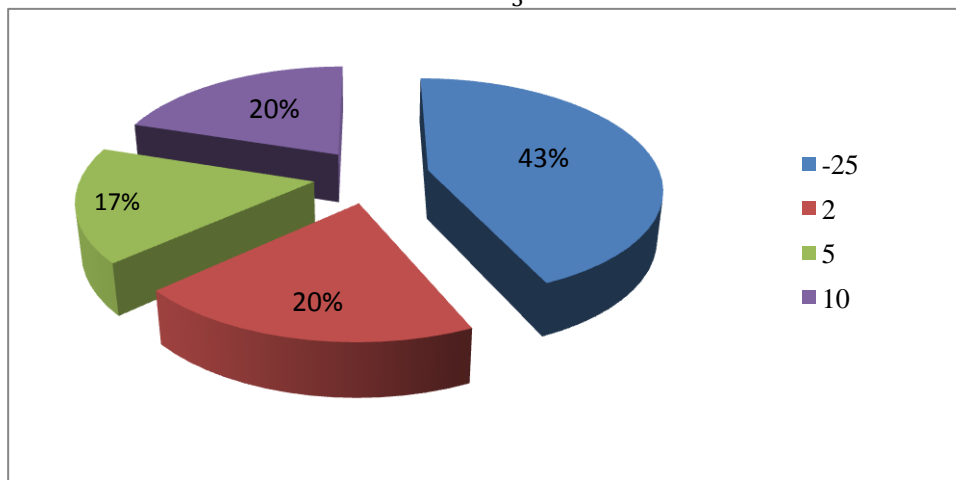


Cuadro 23.- De acuerdo con los conocimientos que posees, determina el valor de “C” en la siguiente ecuación $-19 = -9 - \frac{2C^2}{5}$:

Respuestas	Estudiantes	%
-25	26	43
2	12	20
5	10	17
10	12	20
Total	60	100

Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 19.- De acuerdo con los conocimientos que posees, determina el valor de “C” en la siguiente ecuación $-19 = -9 - \frac{2C^2}{5}$:



Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: Siendo la opción n° 3 la respuesta correcta, donde el resultado es igual 5, sólo un 17% de los alumnos respondió acertadamente. La mayoría, un 43%, afirmó incorrectamente que el resultado era -25. Así mismo, un 20% indicó que la respuesta era 2 y otro 20% que era 10. Esto pone de manifiesto la necesidad de reforzar los conocimientos en torno al despeje de fórmulas, en vista de que un alto porcentaje de estudiantes desconocen o no saben aplicar las reglas básicas del despeje de fórmulas.

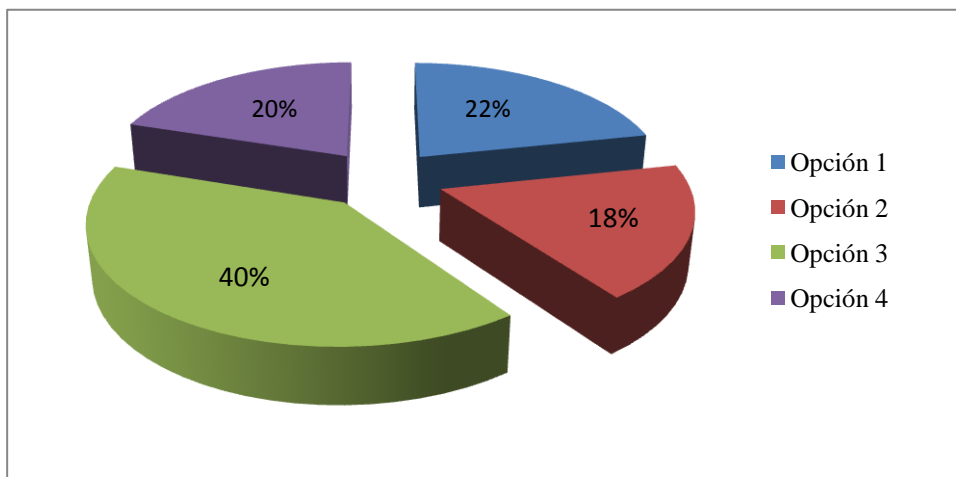


Cuadro 24.- En la siguiente fórmula $c + D = \frac{2F}{K}$, el despeje de la variable “K” sería:

Respuestas	Estudiantes	%
$K = \frac{C + D}{2F}$	13	22
$K = \frac{2F}{C + D}$	11	18
$K = \frac{2F}{C - D}$	24	40
$K = 2F - C - D$	12	20
Total	60	100

Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N. “Alirio Arreaza Arreaza”.

Gráfico 20.- En la siguiente fórmula $c + D = \frac{2F}{K}$, el despeje de la variable “K” sería:



Fuente: Estudiantes de Tercer Año del L.B.N “Alirio Arreaza Arreaza”.

Análisis: Considerando que la respuesta correcta corresponde a la opción n° 2, se evidenció que solo el 18% respondió correctamente la interrogante presentada. Esto indica un fuerte desconocimiento en torno a los pasos necesarios para despejar una variable de una fórmula, por cuanto se hace imprescindible el reforzamiento del



contenido mediante nuevas estrategias y recursos que permitan al estudiante la posibilidad de no depender exclusivamente de la dirección del profesor, sino por el contrario, dar preferencia a un aprendizaje más autodirigido mediante el uso de software educativo como estrategia de enseñanza.

De esta manera se pretender enfatizar en los postulados de la teoría de Ausubel de afianzar la construcción de los saberes por el propio protagonista de las aulas de clases, puesto que cada alumno debe ser responsable de su propio proceso de aprendizaje. El software educativo es una herramienta que incorpora diversos elementos multimedia que favorecen la comprensión de los contenidos curriculares y otorga la oportunidad a cada estudiante de desplazarse en un cúmulo de informaciones según las actuaciones o ritmo de trabajo de cada alumno o alumna.

Capítulo V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En esta fase de la investigación se desarrollan los contenidos referidos a las conclusiones que se derivan de la investigación realizada. En atención a dichas conclusiones se plantean las recomendaciones pertinentes a los resultados de la investigación y la propuesta planteada.

5.1. Conclusiones.

En función de los resultados del estudio llevado a cabo, se establecen las siguientes conclusiones:

- El 100% de los educadores consideran que las preguntas intercaladas, las preguntas aclaratorias, las ejemplificaciones y el resumen son las estrategias de enseñanza que tienen mayor apertura en su quehacer profesional y que la pizarra y el marcador son los recursos didácticos que utilizan a los fines de que los y las estudiantes superen las dificultades que presentan en la enseñanza del despeje de fórmulas.
- El 17% de los estudiantes encuestados evidenciaron dominio de las habilidades y conocimientos en el despeje de fórmulas de Física de tercer año; el resto de los estudiantes requieren de jornadas de reforzamiento escolar con el propósito de subsanar estas debilidades detectadas que podrían mejorar el desenvolvimiento escolar en esta cátedra educativa.



- El 25% de los y las estudiantes manifiestan no manejar los conceptos y funciones básicas asociadas al empleo de computadoras e internet. El resto de los alumnos expresan poseer las habilidades y destrezas en el uso de las tecnologías de la comunicación e información.
- El 92% de los alumnos y las alumnas evidencian una disposición favorable y de gran motivación a la incorporación y uso de entornos virtuales y programas computacionales como nuevas estrategias y medios de enseñanza en Física y en otras asignaturas que se imparten en tercer año.
- La percepción que tienen los docentes sobre el manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los programas educativos refleja que la utilización de estas medios contribuye de manera significativa en el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje y que son viables en todos los aspectos a los fines de apoyar el logro de una práctica pedagógica interactiva, constructiva y de participación de todos los y las estudiantes en su proceso de formación.

5.2. Recomendaciones.

5.2.1. Dirigidas al personal directivo de la institución:

- Propiciar la capacitación del personal docente en el uso y aplicación de Tecnologías de Información y Comunicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante talleres, jornadas educativas y/u otras actividades formativas, que conlleven al logro de una práctica pedagógica interactiva, constructiva y de participación de todos los estudiantes en su proceso de formación.



- Realizar talleres y cursos de sensibilización y capacitación a los y las estudiantes en el uso de tecnologías de información y comunicación.

5.2.2. *Dirigidas al personal docente de la institución:*

- Utilizar el software educativo diseñado para la enseñanza del despeje de fórmulas en el área de Física.
- Integrar a su ejercicio profesional el uso de nuevas estrategias de enseñanza como los proporcionados por los medios tecnológicos e informáticos, que fomenten un aprendizaje dinámico, interactivo y por ende, significativo en el aula de clases.
- Incentivar su participación en actividades y jornadas de actualización tecnológica, a fin de estar a la vanguardia en el conocimiento de nuevas técnicas didácticas tendientes a mejorar tanto su desempeño profesional como la calidad educativa de la institución.

5.2.3. *Dirigidas a los y las estudiantes:*

- Afianzar su preparación en el dominio de herramientas basadas en nuevas tecnologías de información y comunicación.
- Incorporar las diversas herramientas multimedia que ofrecen las nuevas tecnologías de información y comunicación como recursos de



apoyo en sus actividades escolares que favorezcan su autoaprendizaje y crecimiento personal.

Capítulo VI

LA PROPUESTA

En esta fase se desarrollan los aspectos relacionados con la propuesta de esta investigación, dirigida a la utilización de un software educativo como nueva estrategia de enseñanza para el contenido de despeje de fórmulas en Física de tercer año. Este capítulo está conformado por: la fundamentación de la propuesta, justificación, objetivos, procedimientos para su ejecución y resultados de su aplicación.

6.1. Presentación.

Actualmente se reconoce que el ser humano aprende de distintas formas, como lo son la kinestésica, musical, visual, auditiva, naturalista, espacial, interpersonal, lógica, y, hasta pudiera decirse que se aprende de una manera digital, puesto que son individuos que buscan información en exploradores web, ven videos en línea, juegan con videojuegos, usan redes sociales, entre otras bondades que ofrecen las nuevas herramientas de la Tecnología y la Comunicación (TIC's).

La propuesta que se presenta a continuación pretende explorar las potencialidades pedagógicas de las TIC's en el ámbito educativo, ajustada a los requerimientos y demandas que los y las estudiantes de esta generación exigen en el camino de su aprendizaje y crecimiento personal, puesto que la sociedad de la cual forman parte, se caracteriza por el predominio y uso de medios tecnológicos en la realización de muchas actividades de la vida cotidiana. La idea central es la de ofrecer



un software educativo como elemento de apoyo instruccional en la enseñanza del despeje de fórmulas dirigido a los estudiantes de tercer año del nivel de Educación Media General del Subsistema de Educación Básica.

Esta propuesta consta de cinco (5) unidades de aprendizaje, que se mencionan a continuación:

- Introducción a los elementos básicos de la Física.
- Fórmulas y despejes.
- Refrescamiento.
- Ejercicios prácticos.
- Ejercicios teóricos.

6.2. Justificación.

Según Bates (2006) “se educa para adquirir conocimientos cada vez más específicos de una determinada área, pero también hay que desarrollar destrezas cognitivas, habilidades y motivaciones que faciliten el aprendizaje” (p. 78). Es decir, la educación no debe entenderse únicamente como la enseñanza de una serie de conocimientos teóricos, también implica la formación de los y las estudiantes para que puedan responder a las necesidades que la sociedad demanda y que cambia continuamente.

De esta forma se puede decir que el aprendizaje y la enseñanza como proceso de interacción comunicativa, persigue la formación integral de la personalidad del individuo y que hace uso de variadas y múltiples estrategias y recursos que faciliten y potencien la labor educativa. Las tecnologías de la información y comunicación son herramientas computacionales que combina elementos multisensoriales para procesar, sintetizar, recuperar y presentar la información de la forma más variada y ajustada a



las distintas formas de aprender y en consonancia con los diferentes estilos y ritmos de aprendizajes de los individuos que están en formación, lo cual es una cualidad de extraordinaria importancia puesto que se busca alcanzar el crecimiento y desarrollo personal, cognoscitivo y socio-afectivo de cada ser humano.

Considerando que las TIC's, especialmente internet, han repercutido en todos los ámbitos de la sociedad actual, las escuelas deben ajustarse y adecuarse a esta realidad que acapara poderosamente la atención de los estudiantes. Esto implica la aceptación por parte de los docentes de una nueva perspectiva del proceso de enseñanza y aprendizaje mediante una innovación constante y creativa de metodologías de enseñanzas adecuadas cada vez más, a las singularidades de cada estudiante y que demanden a su vez, una actitud totalmente activa del alumno o alumna como protagonista y constructor de su propio aprendizaje.

En ese sentido, esta investigación busca dar respuesta a la necesidad de impulsar experiencias innovadoras en el contexto pedagógico de la asignatura de Física de tercer año en el Liceo Bolivariano Nacional “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz, Estado Anzoátegui, basado en la utilización de un software educativo como una novedosa estrategia para favorecer el desarrollo de aprendizajes significativos del despeje de fórmulas.

6.3. Objetivos de la Propuesta.

6.3.1. Objetivo General.

Facilitar el aprendizaje del despeje de fórmulas de los alumnos y alumnas de tercer año en el área de Física utilizando un software educativo como estrategia didáctica.



6.3.2. Objetivos Específicos.

1. Proporcionar nuevas estrategias de enseñanza en el área de Física basado en el uso de un software educativo.
2. Reforzar los conocimientos, habilidades y destrezas del estudiante de tercer año en relación al despeje de fórmulas mediante el uso de un software educativo como estrategia didáctica.

6.4. Relación entre los elementos de la Teoría Psicológica de Aprendizaje y el Software Educativo como estrategia de enseñanza.

El proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de Física de tercer año apoyado en el uso de un software educativo como estrategia didáctica, fue diseñado bajo la orientación de la Teoría Constructivista del Aprendizaje Significativo de David Ausubel, ya que el uso de la TIC's con fines instruccionales promueve en el estudiante la construcción activa del conocimiento debido a que posibilitan la navegación y el control de la dirección y alcance de la tarea a realizar según los intereses y necesidades de cada alumno o alumna y al mismo tiempo proporciona la orientación necesaria a fin de facilitar el aprendizaje con el uso de anclajes adecuados.

Los elementos que se tomaron de la teoría de Ausubel para la elaboración de esta propuesta fueron los siguientes:

6.4.1. Aprendizaje Significativo.

El Aprendizaje Significativo surge cuando el alumno o alumna relaciona los conceptos nuevos con aquellos conceptos que ya posee o con aquellas experiencias que ya tiene, para establecer relaciones entre los mismos. Es un aprendizaje que



otorga importancia al conocimiento previo del estudiante antes de pretender enseñársele algo. Razón por la cual en el diseño del software se contempló una actividad de refrescamiento en base a diversos tópicos que se han ido integrando en la estructura cognoscitiva de los y las estudiantes en grados anteriores como son: las nociones elementales de la Física y sus diferentes campos de aplicación, los elementos de una fórmula matemática y las reglas del despeje de alguna incógnita en una ecuación.

6.4.2. Significatividad Lógica.

Referido a la necesidad de que el material de aprendizaje cuente con una organización clara desde el punto de vista de la posibilidad de asimilarlo. En este sentido, el software educativo constituye una estupenda oportunidad de administrar y estructurar el contenido de lo más simple a lo más complejo, puesto que incluye características de un sistema tutorial que guía el camino del aprendizaje de los aspectos teóricos o definiciones de cada uno de los términos empleados en la materia y, además cuenta con un sistema de ejercicios y prácticas con diferentes grados de complejidad.

6.4.3. Ideas de Anclaje o Subsunoers.

Los subsunoers son las ideas previas representadas por conceptos o imágenes encontradas en la estructura cognitiva del estudiante y que son utilizadas como soporte al nuevo aprendizaje. En correspondencia con esta afirmación, el software contiene videos e imágenes alusivas y familiares a la cotidianidad que envuelve el diario vivir de los estudiantes con el firme propósito de activar sus experiencias anteriores que son relacionables con los elementos básicos del contenido de la asignatura de Física.



6.4.4. Actitud Potencialmente Significativa de Aprendizaje.

La motivación que el alumno o alumna pueda tener durante el proceso de enseñanza y aprendizaje es un elemento clave para el logro de un Aprendizaje Significativo. Tomando como base esta realidad, la propuesta de usar un software educativo para enseñar a despejar variables en una fórmula es un factor favorable para facilitar la construcción de ambientes que ayuden en mayor grado al aprendizaje de los alumnos y alumnas, considerando el hecho de que los estudiantes han manifestado en las encuestas realizadas, la curiosidad y el deseo de querer aprender bajo ambientes o paquetes informáticos.

Asimismo, este elemento también incluye el rol del profesor como creador de ambiente de aprendizajes amenos, desafiantes y estimulantes al intelecto e intereses de los estudiantes. Recae en este personal el diseño de estrategias de enseñanza que favorezcan la adquisición y comprensión de los nuevos contenidos de aprendizaje tomando en cuenta las opiniones y afinidades de los educandos que están bajo su responsabilidad.

Una de las principales cualidades del software es su capacidad de motivar y sumergir y hasta, se podría decir, de enamorar a los usuarios, llámense estudiantes, debido a que incluyen una gran variedad de estímulos auditivos, táctiles, visuales e intelectuales que los hacen más agradables, interesantes y en cierto modo adictivos. Durante la jornada de interacción con un programa informático, el usuario se encuentra en un estado de concentración en el que puede llegar a olvidar su entorno e implicarse y centrarse totalmente en la tarea que está realizando. En dicho estado, siempre y cuando dispongan de las habilidades necesarias y de las orientaciones adecuadas, el o la estudiante pondrá todo su empeño en alcanzar los objetivos, independientemente de los desafíos que encuentren.



También es de expresar que el software brinda confianza al alumno o alumna de avanzar en el proceso instruccional puesto que incluye un sistema de retroalimentación y evaluación que informan sobre los avances en la ejecución y los logros de los objetivos educacionales y permite que el educando decida las tareas que va a desarrollar, el tiempo, el nivel de profundidad y la secuencia.

6.5. Relación entre los Elementos de Modelo Instruccional y el Software Educativo como Estrategia de Enseñanza.

La planificación de la actividad educativa para mejorar los conocimientos, habilidades y destrezas de los estudiantes de tercer año de Física en el despeje de fórmulas se realizó tomando como base el modelo ADITE (Análisis, Diseño y Tecnología) de la Prof. Marina Polo (2003), que propone cuatro componentes elementales, a saber:

6.5.1. Componente Análisis: En el que se identifica las características de la realidad educativa en la que se espera subsanar la debilidad detectada. En otras palabras, es la etapa de diagnóstico. Comprende los siguientes subcomponentes:

- *Análisis del problema instruccional a resolver.*

Para esta investigación, se determinó como problema instruccional la poca preparación que muestran los y las estudiantes de tercer año de Educación Media General del Liceo Bolivariano Nacional “Alirio Arreaza Arreaza” de Puerto La Cruz Estado Anzoátegui, en el contenido del despeje de fórmulas de la cátedra de Física. Esta afirmación se fundamenta en que el 83% de los alumnos y alumnas encuestados no pudieron determinar con exactitud la opción correcta de los ítems del cuestionario suministrado. Se considera que esta situación pudo generar el



bajo rendimiento estudiantil que reflejan las estadísticas de evaluación del año escolar 2010-2011. Se pretende proporcionar alternativas de enseñanzas que puedan favorecer la calidad instruccional en este contenido de la materia.

– *Análisis de la población a la cual se dirige el medio instruccional.*

La población objeto de estudio estuvo conformado por ciento noventa y cuatro (194) alumnos y alumnas del tercer año secciones “A”, “B”, “C” y “D”, “E” y “F” del Liceo Bolivariano Nacional “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en el Estado Anzoátegui con edades están comprendidas entre los 12 y 17 años.

La propuesta está orientada para estudiantes que cuenten con la destreza de manejar efectivamente un entorno informático y la internet, así como el uso adecuado de los elementos y funciones de una calculadora y dominio de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división, además de su familiarización con el uso y elaboración de mapas conceptuales.

– *Análisis del contenido según tipos de conocimientos.*

Según Polo (ob. cit.) se diferencian tres tipos de conocimientos denominados declarativos, procedimental y actitudinal. Los conocimientos declarativos se subdividen en factual y conceptual. Cada uno de estos se manifiestan en el software educativo de la siguiente manera:

- *Factual:* “Referidos a datos y hechos que suministran información y que los alumnos pueden aprender literalmente, ya que no requieren de la comprensión” (p.73). En el software son las distintas ramas de la Física para su estudio, las reglas del despeje y significado físico de



cada variable en una Ley Física. Estos contenidos se suministraron mediante la incorporación de botones de acción.

- *Conceptual*: Son los conocimientos previos que requieren estén aprendidos en los estudiantes para que puedan desarrollar con éxito las diversas actividades suministradas en el software, entre estos se tienen funciones básicas asociadas al uso de computadoras e internet así como la elaboración de mapas conceptuales o mentales.
- *Procedimental*: “Implican la ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas y métodos” (p.73). En el software se manifiestan en iconos de actividades de ejercicios o juegos interactivos con distintos grados de complejidad en relación a la aplicabilidad de las cuatro reglas del despeje.
- *Actitudinal*: Aborda aspectos que se relacionan con la consolidación de la autoestima y desarrollo de la personalidad de cada estudiante. Con el software se privilegia la autonomía y toma de decisiones por parte de cada aprendiz en la secuencia y avance de las diversas actividades propuestas en el software. Así como también, facilita la autoevaluación y confianza en los y las estudiantes, al expresar sus ideas con seguridad, alegría y espontaneidad.

– *Análisis sobre la fundamentación teórica que se asumirá.*

Esta propuesta pretende ofrecer una alternativa de enseñanza que favorezca el Aprendizaje Significativo de los estudiantes que cursan la asignatura Física de tercer año. Se fundamenta en las teorías constructivistas del aprendizaje ya que se pretende que el alumnado, mediante actividades de ensayo y error de los diferentes eventos planificados y estructurados en el software, construya su propio conocimiento y sea capaz de aplicarlo en diversas situaciones de su vida cotidiana que le permitirá solventar alguna eventualidad existente en su entorno.



– *Análisis de las estrategias cognoscitivas que se activarán en el estudiante.*

En este apartado se revisan las estrategias que se requieren por parte del alumno para el logro de su aprendizaje. El uso del software como estrategia para la enseñanza del despeje de fórmulas despierta en los y las estudiantes, primeramente, la necesidad de explorar el material asignado para formar un marco mental o esquema. El proceso de exploración se da con apenas leer el título, sección introductoria o resumen del contenido o también con mirar los fondos de la pantalla que reflejan temas alusivos al contenido en estudio. La exploración permitirá que el o la estudiante piense o recuerde lo que ya conoce sobre el tema y en consecuencia promoverá la construcción de su propio esquema mental, el cual se integrará con la nueva información.

En la medida que el alumnado avance en el uso del software, se plantean objetivos a despejar que incentivan en el o la estudiante la capacidad de establecer hipótesis de solución, hacer inferencias, analogías, comparaciones, preguntas y hasta solicitar aclaraciones a sus dudas a fin de alcanzar la meta instruccional de aprender a despejar fórmulas.

– *Análisis de la administración tecnológica.*

Los paquetes y medios tecnológicos que fueron usados para diseñar y desarrollar el software educativo fueron: software “Corel Draw” (para los dibujos), “Macromedia Flash” (para las animaciones) y “Authorware” (para la programación), y como hardware requerido: un computador Pentium III o superior con un mínimo de 128MB de memoria RAM, monitor, teclado, mouse, cornetas, tarjeta de sonido y video (indispensables), ya que el software cuenta animaciones y sonidos. También se necesitó el asesoramiento humano de un



Técnico Superior Universitario en Informática, especializado en el diseño de software de aprendizaje.

6.5.2. Componente Diseño Instruccional: En esta fase del modelo se especifican los objetivos a lograr con el uso del software educativo, así como los procesos, estructuras y estrategias que se harán uso para aprender a despejar fórmulas de la asignatura de Física. Incluye los siguientes sub-componentes:

- *Formulación de metas y objetivos de aprendizaje.*

La meta que se plantea es la de incentivar al cuerpo de docentes del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza”, ubicado en Puerto La Cruz-Estado Anzoátegui, el uso y aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje ya que a través de ellas se pueden proporcionar experiencias pedagógicas innovadoras y motivadoras que pueden ayudar a los y las estudiantes en alcanzar un aprendizaje significativo de la asignatura, muy específicamente en el área de Física debido a que se ha determinado que el 83% de los alumnos y alumnas presenta fallas en el dominio del despeje de fórmulas. En este sentido, se pretende que con el uso de un software educativo cada educando logre:

- a) Conocer acerca de las distintas ramas de la Física y su aplicación en la vida cotidiana.
- b) Identificar los elementos de una fórmula matemática.
- c) Aplicar las reglas del despeje a distintos problemas planteados en las distintas ramas de la Física.



– *Selección de contenidos y estructuración de la secuencia de los mismos.*

Los contenidos planificados para el proceso de enseñanza y aprendizaje del despeje de fórmulas apoyado en un ambiente informático son:

- a) Un curso introductorio sobre la asignatura de Física, el cual contempla el conocimiento de su ámbito de acción en la vida diaria de las distintas ramas que permitirá comprender la importancia de la asignatura en el diseño curricular.
- b) Contenidos básicos sobre las fórmulas y sus elementos con el propósito de facilitar la enseñanza del despeje de fórmulas ya que se requiere conocer y dominar una serie de terminología científica propia de la asignatura.
- c) La exposición de las reglas del despeje acompañadas de demostraciones sencillas y de mayor grado de dificultad, explicadas paso a paso para facilitar su comprensión.
- d) Actividades de ejercitación que incluyen ejercicios de pareos y selección simple distribuidos en tres niveles de complejidad.

– *Selección de estrategias y actividades instruccionales.*

La planificación del módulo de aprendizaje está contemplado para jornadas de trabajo con una duración de 40 minutos cada uno. No se pretende limitar el uso del software a un determinado número de sesiones puesto que se cree que en la medida que sea más utilizado, mejores resultados sea logran en el aprendizaje; por tanto, el docente decidirá en conjunto con los estudiantes la cantidad de sesiones de apoyo con el software en base a las necesidades educativas que diagnostique en su aula. A continuación se presenta la organización para cada una de las jornadas instruccionales establecidas en: objetivo terminal, contenido,



estrategias metodológicas, recursos humanos y materiales, ambiente de aprendizaje, tiempo y evaluación.



PLANIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE DE LOS Y LAS ESTUDIANTES EN RELACIÓN AL DESPEJE DE FÓRMULAS EN EL ÁREA DE FÍSICA DE TERCER AÑO UTILIZANDO EL SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA.

Objetivo Terminal: Facilitar el aprendizaje del despeje de fórmulas de los alumnos y alumnas de tercer año en el área de Física utilizando un software educativo como estrategia didáctica.

Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategia Metodológicas		Recursos	Ambiente	Evaluación
		Facilitador	Participante			
Presentar el software educativo.	Software y elementos que lo componen.	Saludo y bienvenida a los participantes.	Conversación socializada sobre las expectativas en relación al uso del software.	Humanos: Facilitador Estudiantes. Materiales: PC (monitor, teclado, mouse, cornetas) Software educativo Cuaderno de nota, Lápices Calculadora Goma de borrar.	Aula de computación.	Formativa: Intervención de los participantes. Intercambio de ideas y opiniones.



PLANIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE DE LOS Y LAS ESTUDIANTES EN RELACIÓN AL DESPEJE DE FÓRMULAS EN EL ÁREA DE FÍSICA DE TERCER AÑO UTILIZANDO EL SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA.

Objetivo Terminal: Facilitar el aprendizaje del despeje de fórmulas de los alumnos y alumnas de tercer año en el área de Física utilizando un software educativo como estrategia didáctica.

Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategia Metodológicas		Recursos	Ambiente	Evaluación
		Facilitador	Participante			
Conocer acerca de las distintas ramas de la Física y su aplicación en la vida cotidiana.	<p>¿Qué es la Física?</p> <p>¿Cuáles son las ramas de la Físicas?</p> <p>¿Cuáles son los campos de aplicación de las distintas ramas de la Física?.</p>	<p>El docente expresará la temática de una manera concisa, haciendo notar las ideas globales vistas en clase presencial.</p> <p>Invitará al estudiante a jugar con el software educativo.</p>	<p>Interactuar con el software educativo.</p> <p>Intercambiar opiniones sobre las distintas ramas de la Física y campos de aplicación.</p> <p>Formular preguntas.</p>	<p>Humanos: Facilitador Estudiantes.</p> <p>Materiales: PC (monitor, teclado, mouse, cornetas) Software educativo Cuaderno de nota, Lápices Calculadora Goma de borrar.</p>	Aula de computación.	<p>Formativa: Intervención de los participantes. Intercambio de ideas y opiniones.</p> <p>Sumativa: Realización de ejercicios de pareos.</p>



PLANIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE DE LOS Y LAS ESTUDIANTES EN RELACIÓN AL DESPEJE DE FÓRMULAS EN EL ÁREA DE FÍSICA DE TERCER AÑO UTILIZANDO EL SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA.

Objetivo Terminal: Facilitar el aprendizaje del despeje de fórmulas de los alumnos y alumnas de tercer año en el área de Física utilizando un software educativo como estrategia didáctica.

Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategia Metodológicas		Recursos	Ambiente	Evaluación
		Facilitador	Participante			
Aplicar las reglas del despeje a distintos problemas planteados en las distintas ramas de la Física.	Fórmulas y elementos. Despeje y reglas del despeje.	Orientar y apoyar al estudiante en focalizar su atención en determinados aspectos del contenido o en acciones relacionadas con las fórmulas y el despeje de fórmulas haciendo uso de las reglas del despeje para facilitar la comprensión del tema.	Interactuar con el software educativo. Intercambiar opiniones sobre las reglas del despeje. Formular preguntas y escuchar respuestas.	Humanos: Facilitador Estudiantes. Materiales: PC (monitor, teclado, mouse, cornetas) Software educativo Cuaderno de nota Lápices Calculadora Goma de borrar Pizarra Marcadores.	Aula de computación.	Formativa: Intervención de los participantes. Intercambio de ideas y opiniones. Sumativa: Realización de ejercicios.



ESTRATEGIAS DEL DOCENTE PARA LA APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO.

Momento	Actividades			
	Del Docente	Finalidad	Del Alumno	Técnica
Inicio	<p>Presentar el objetivo terminal del software educativo.</p> <p>Explicar la importancia del tema en la formación académica y en la vida diaria del estudiante utilizando diversas estrategias.</p> <p>Exponer las definiciones básicas y las generalidades del tema mediante diversas estrategias como ilustraciones, preguntas intercaladas.</p>	<p>Esta actividad está dirigida a activar los conocimientos previos de los alumnos o a generarlos cuando no existan. Es fundamental ya que, permite conocer que saben los alumnos y utilizar tal conocimiento como base para promover un nuevo aprendizaje.</p>	<p>Atender a las orientaciones y explicaciones.</p> <p>Intercambiar opiniones, dudas, sugerencias.</p> <p>Pedir aclaratorias sobre los objetivos a lograr.</p>	<p>Exposición oral</p> <p>Lluvia de ideas.</p> <p>Preguntas intercalada</p> <p>Ilustraciones</p>
Desarrollo	<p>Orientar para la correcta utilización del software educativo y de los ejercicios prácticos.</p> <p>Realizar preguntas intercaladas.</p> <p>Señalar y anotar palabras claves.</p> <p>Realizar evaluación formativa y sumativa.</p> <p>Conducir la discusión sobre el tema y proporcionar retroalimentación.</p> <p>Sintetizar lo discutido.</p>	<p>Esta actividad está dirigida a ayudar al estudiante a que focalice su atención sobre determinados aspectos de los contenidos o sobre las acciones que realizan con el software para que se esfuercen yendo más allá de su comprensión inmediata.</p>	<p>Interactuar con el software educativo.</p> <p>Atender las explicaciones.</p> <p>Pedir aclaratorias.</p> <p>Realizar los ejercicios prácticos.</p> <p>Tomar apuntes.</p>	<p>Exposición oral</p> <p>Ejecución del software educativo.</p> <p>Discusión en grupo fomentando aprendizaje colaborativo y participativo.</p>
Cierre	<p>Presentar resumen de lo estudiado en el software.</p> <p>Entregar certificados obtenidos en la experiencia.</p>	<p>Esta actividad permite que el alumno comunique sus ideas de forma organizada y precisa, a fin de facilitar la aprehensión del contenido y la internalización de los objetivos logrados.</p>	<p>Hacer preguntas al docente.</p> <p>Elaborar resumen y/o Mapas mentales.</p>	<p>Exposición oral</p> <p>Resúmenes,</p> <p>Mapas conceptuales.</p>



RELACIÓN ENTRE LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJES, LA TEORÍA PSICOLÓGICA DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN AL SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA.

A continuación se presenta la planificación elaborada para el diseño de las estrategias didácticas para mejorar el despeje de fórmulas en los y las estudiantes de tercer año utilizando un software educativo como estrategia de enseñanza.

Condición para el Aprendizaje Significativo	Pantallas Sugeridas	Objetivo	Contenido Ideas de anclaje	Elementos del Software educativo	Retroalimentación
Actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del aprendiz, o sea, predisposición para aprender de manera significativa.	Pantalla #1: Da la bienvenida al estudiante. Pantalla #2: El estudiante se identifica escribiendo su nombre. Pantalla #3: Saludo y presentación del profesor virtual “Albertico”.	Motivar al estudiante a ser parte del mundo del despeje bajo un ambiente multimedia.	-	En toda la actividad se emplearon:	-
Material potencialmente significativo: Organizadores previos estructurados lógicamente con una jerarquía conceptual.	Pantallas # 5 al 9: En estas interfaces se le da un repaso a los estudiantes de los contenidos vistos en clases sobre temas relacionados con la asignatura.	Activar los conocimientos previos en los y las estudiantes	Física Campos de aplicación de la Física.	Animaciones y Sonidos.	Ejercicios de pareos que permitirán verificar la comprensión del contenido Por cada respuesta acertada aparece una pantalla que dice: Te felicito ¡Eres genial! Si es incorrecta aparece otra pantalla que dice: Inténtalo de nuevo ¡tú puedes!



RELACIÓN ENTRE LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJES, LA TEORÍA PSICOLÓGICA DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN AL SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA.

Condición para el Aprendizaje Significativo	Pantallas Sugeridas	Objetivo	Contenido Ideas de anclaje	Elementos del Software educativo	Retroalimentación
Actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del aprendiz, o sea, predisposición para aprender de manera significativa mediante la ejercitación.	Pantallas # 5 al 9: En estas interfaces se le da un repaso a los estudiantes de los contenidos vistos en clases en relación a las fórmulas y sus elementos.	Activar los conocimientos previos en los y las estudiantes	Fórmulas y Variables	En toda la actividad se emplearon: Animaciones y Sonidos.	Ejercicios de pareos que permitirán verificar la comprensión del contenido. Por cada respuesta acertada aparece una pantalla que dice: Te felicito ¡Eres genial! Si es incorrecta aparece otra pantalla que dice: Inténtalo de nuevo ¡tú puedes!
Material potencialmente significativo: establecer y afianzar ideas de anclaje en relación al despeje.	Pantallas # 5 al 9: En estas interfaces se le da un repaso a los estudiantes de los contenidos vistos en clases en relación al despeje de fórmulas.	Activar los conocimientos previos en los y las estudiantes	Despeje y Reglas del despeje		Ejercicios de pareos que permitirán verificar la comprensión del contenido. Por cada respuesta acertada aparece una pantalla que dice: Te felicito ¡Eres genial! Si es incorrecta aparece otra pantalla que dice: Inténtalo de nuevo ¡tú puedes!



RELACIÓN ENTRE LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJES, LA TEORÍA PSICOLÓGICA DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN AL SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA.

Condición para el Aprendizaje Significativo	Pantallas Sugeridas	Objetivo	Contenido Ideas de anclaje	Elementos del Software educativo	Retroalimentación
Material potencialmente significativo: establecer y afianzar ideas de anclaje en relación al despeje.	Pantallas # 5 al 9: En esta pantalla el profesor Albertico invita al estudiante a jugar y repasar los contenidos.	Motivar y desafiar al estudiante a despejar una variable en una fórmula.	Despeje y reglas del despeje	En toda la actividad se emplearon: Animaciones y Sonidos.	-
Proporcionar al aprendiz la ejercitación o práctica suficiente con la finalidad de que los nuevos conocimientos se subsuman en su estructura cognitiva.	Pantallas # 10 en adelante: En esta pantalla se les presenta al estudiante ejercicios y las opciones. El estudiante debe seleccionar la opción que crea que es correcta.	Presentar al estudiante actividades para la resolución de problemas que los conduzcan hacia el empleo de funciones cognitivas de alto orden.	Despeje y Reglas del despeje		Ejercicios de selección simple que permitirán verificar la comprensión del contenido Por cada respuesta acertada aparece una pantalla que dice: Te felicito ¡Eres genial! Si es incorrecta aparece otra pantalla que dice: Inténtalo de nuevo ¡tú puedes! Tras lo cual aparece el paso a paso que debió ejecutar.

A continuación se presentan las pantallas que conforman las estrategias de aprendizaje utilizando el software educativo como estrategia didáctica:



En esta pantalla se le da la bienvenida al estudiante.



Aquí el estudiante debe identificarse escribiendo su nombre.



Saludo de Albertico al estudiante.



En esta pantalla se le da un repaso al estudiante de los contenidos vistos en clases.

Bienvenid@ **Brígida**

Despeja la Intensidad de la fórmula:

$P = V.I$

Las opciones son:

a) $I = \frac{V}{P}$ b) $I = P.V$

c) $I = \frac{P}{V}$ d) $I = V - P$

¡Lee con cuidado!
Presta atención a lo que te dice Robert y luego elige la respuesta correcta.
Recuerda: "ESTE NO ES UN JUEGO DE RAPIDEZ SINO DE CONOCIMIENTO"

Recordar

**En esta pantalla se le presenta al estudiante una actividad y las opciones.
El estudiante deberá seleccionar la opción que crea que es la correcta.**

– *Diseño de estrategias e instrumentos de evaluación de los aprendizajes.*

La evaluación de los aprendizajes radica en el grado en que los alumnos y las alumnas han construido interpretaciones significativas y valiosas de los contenidos estudiados gracias a la ayuda pedagógica recibida mediante el software y al uso de sus propios recursos cognitivos.

La propuesta instruccional contempla la evaluación formativa y sumativa de los aprendizajes. Ramírez, L. (2009) define cada una de éstas de la siguiente manera:



La evaluación formativa suministra información durante todo el proceso de enseñanza aprendizaje del curso y al final del mismo, ello conduce a la modificación y al continuo mejoramiento de lo que está siendo evaluado en el proceso. Bien sea cualquier unidad o el curso en sí, también se contempla la realimentación o feedback del aprendizaje en los participantes. La evaluación sumativa que se realiza en término de un proceso o ciclo educativo con el fin principal de proveer información que permita derivar conclusiones importantes sobre el grado de éxito y eficacia de la experiencia educativa global aprendida (p.181-182).

En la medida en que los y las estudiantes estén interactuando y realizando la jornada con el software, estarán recibiendo retroalimentación de los aprendizajes logrados o no. En caso positivo, es decir, de lograr la respuesta esperada, aparecerá en la pantalla mensajes de felicitaciones y ánimo por la tarea lograda; por el contrario, en aquellos casos en que no acierten las opciones correctas, se mostrará en pantalla mensajes de aliento y el paso a paso de la explicación de la actividad, de tal manera que los ayude a percatarse y comprender el error cometido y aprendan de manera significativa el despeje de fórmulas. Es de resaltar que el docente deberá estar en todo momento atento a las perspectivas y necesidades de los y las estudiantes para aclarar, guiar y también retroalimentar la actividad.

La evaluación sumativa se manifiesta en el software, puesto que cada una de las tareas y ejercicios llevados a cabo por el usuario estudiante generan una puntuación que se registra y computa internamente en el mismo, para finalmente dar una calificación definitiva de entre las tres disponibles: “Satisfactoriamente”, “Puedes hacerlo mejor” o “Inténtalo de nuevo”. Es decir, una vez terminada la jornada y haber superado los tres niveles de dificultad, el récord obtenido se reflejará en pantalla, lo que permitirá obtener un certificado de reconocimiento por la labor realizada en función de la evaluación obtenida y que permitirá que los



y las estudiantes tengan una idea bastante clara de los avances y logros alcanzados.

A continuación se presentan las pantallas que conforman las estrategias de evaluación de los aprendizajes empleados en el software educativo como estrategia didáctica:



Si la opción es la correcta aparece un mensaje: “¡Excelente respuesta, sigue así!”

EL MUNDO DEL DESPEJE

Bienvenid@ **Brígida**

Siguiente >>

En la próxima lo harás mejor...
La respuesta es la siguiente:

El despeje del tiempo en la fórmula $I = \frac{q}{t}$ es:

Paso 1: Como "t" está dividiendo a "q", pasará multiplicando a "I" en el miembro de la izquierda:

$$I \cdot t = q$$

Paso 2: Como la intensidad (I) quedó multiplicando al tiempo (t), pasará a dividir al miembro de la derecha:

$$t = \frac{q}{I}$$

...De esta manera la variable queda despejada!!!!

¡Seguro que lo haces mejor la próxima vez!
No te rindas...

Recordar

Si la opción es incorrecta se le explica paso a paso lo que debió hacer antes de contestar.

EL MUNDO DEL DESPEJE

Bienvenid@ **Brígida**

Despeja la masa de la fórmula de calor:

$$Q = m \cdot C_e \cdot (T_2 - T_1)$$

Las opciones son:

a) $m = (T_2 - T_1) - \frac{Q}{C_e}$

b) $m = \frac{Q}{C_e (T_2 - T_1)}$

c) $m = \frac{Q}{C_e} - (T_2 - T_1)$

d) $m = \frac{Q \cdot C_e}{(T_2 - T_1)}$

¡Excelente!
Ya has pasado al **Segundo Nivel**. ¡ÁNIMO!
Recuerda: Presta atención a lo que te diga Robert y luego elige la respuesta correcta.

Recordar

Una vez completado el primer nivel, Albertico invita al estudiante a continuar con el siguiente nivel y le desea suerte.



Luego de haber completado los tres niveles del juego Albertico le indica al alumno que finalizó su recorrido por el juego, y mostrará un mensaje o un reconocimiento dependiendo del desempeño del estudiante.





6.5.3. Componente Tecnológico: Expresa esta autora que este elemento “abarca las dimensiones disciplinaria e interdisciplinaria de los recursos humanos requeridos para la producción de un curso mediado por la tecnología” (p.76). Se desglosa en los siguientes sub-componentes:

– *Definición del proceso de interacción o interfaz:*

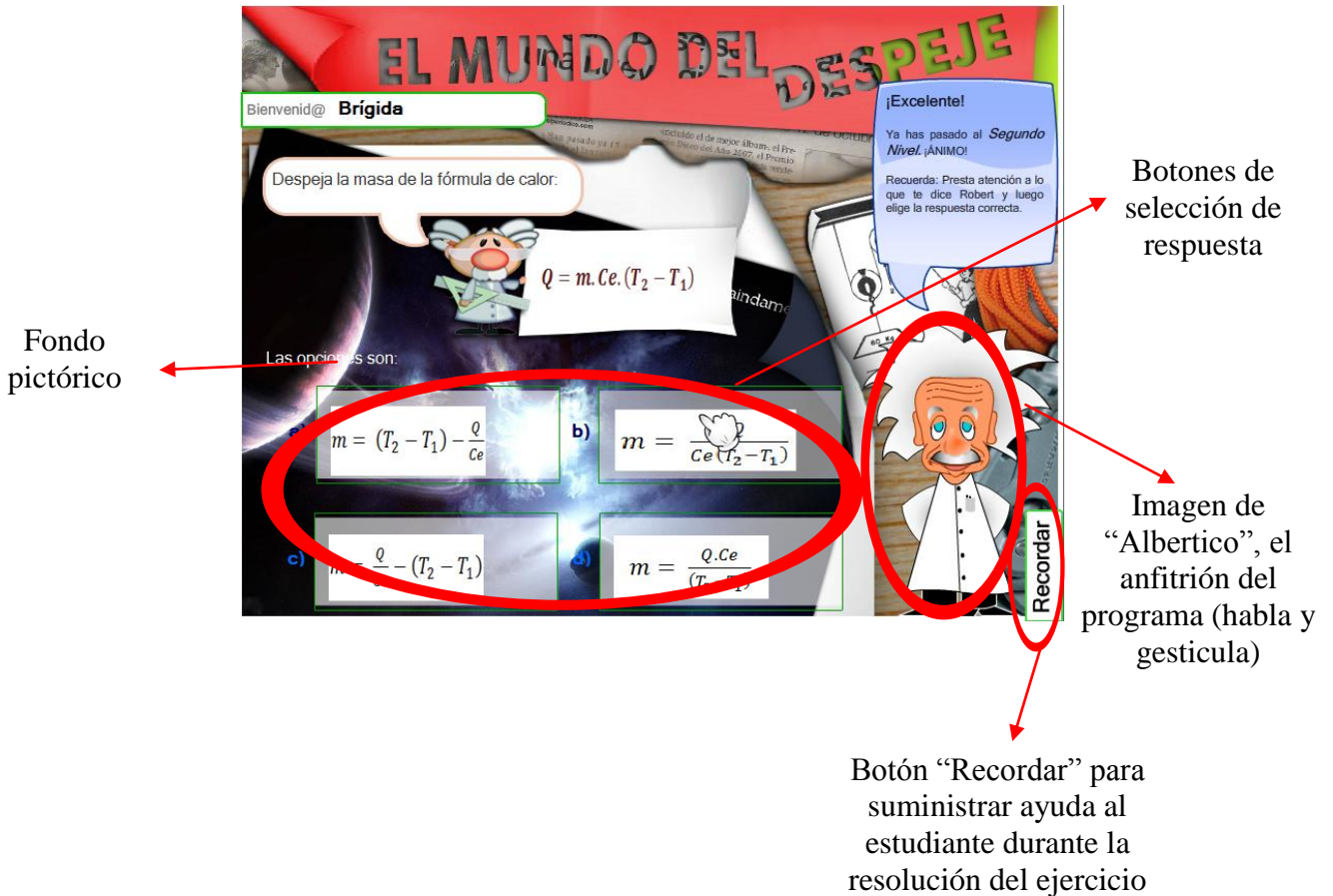
La definición del proceso de interacción radica en plantear la forma en que el sistema se comunicará y retroalimentará con el usuario – estudiante, y de cómo uno responderá ante la acción del otro, a fin de que se obtenga una respuesta coherente tanto con el proceso instruccional como el comportamiento estable del programa.

El proceso de interacción en el software presentado se da a través de *interfaces gráficas de usuario*, comúnmente denominadas “ventanas”. Según Lewis y Rieman (1993), las ventanas o interfaces de usuario son “todos aquellos canales por los cuales se permite la comunicación entre el hombre y la computadora” (s.p.). En este sentido, la información presentada en el software se ha organizado en distintas interfaces, algunas de ellas de aplicación, ya que esperan la acción o respuesta del usuario – estudiante para avanzar en el proceso. Las interfaces diseñadas permiten al estudiante seleccionar entre diversas opciones presentadas, permanecer pensando el tiempo deseado antes de escoger alguna respuesta, ir atrás hacia algún problema ya resuelto, o saltar los cuestionamientos. Además de ello, en las interfaces se presentan *modos de interacción* que orientan al estudiante durante la ejecución del programa, además de que permiten organizar los elementos:



- **Icónicos:** las pantallas o interfaces contienen hipervínculos de conexión con otras pantallas, además de íconos de selección para escoger las respuestas.
- **Pictóricos:** durante toda la navegación en el programa, se presentan diversas ilustraciones y fotos, colores y contrastes gráficos que otorgan al software vistosidad y atractivo visual, de modo que la captación de la atención del usuario sea más fácil y sólida. Algunas de ellas son: el personaje “anfitrión”, denominado “Albertico”, los fondos alegóricos a la Física, los brillos y colores de los botones, etc.
- **Sonoros:** además de la presentación teórica y gráfica del contenido, existen animaciones sonoras que estimulan el sentido del oído, y permiten al estudiante interactuar en forma tacto – visual – auditiva con el sistema. Por ejemplo, el anfitrión “Albertico” gesticula y habla, animando a los usuarios para continuar con la aplicación, o explicando la forma en que debe utilizarla.
- **Dispositivos de entrada y salida:** como para todos los computadores actuales, el mouse, el teclado y el monitor son indispensables para manejar la aplicación, y manifestar digitalmente al programa la intención del usuario – estudiante en los determinados cuestionamientos presentados.

Figura 4. Modos de interacción con el software.



– *Definición de la aplicación de programación:*

En este caso, no se ha escogido una aplicación de software que apoye el proceso instruccional. En vez de ello, se ha diseñado un software de aplicación específica en su totalidad, que incluye en su cuerpo estructural todo el modelo instruccional requerido para la enseñanza del despeje de fórmulas en el área de Física de tercer año.



- **Requisitos de hardware:**

- Procesador Pentium III, similar o superior, con frecuencia de reloj no menor a los 450 MHz.
- Memoria RAM superior a 120 MB, o la mínima exigida por el sistema operativo.
- Disponibilidad de espacio en disco duro mayor a 20 GB.
- Tarjeta de video genérica.
- Tarjeta de sonido genérica / cornetas genéricas.
- Mouse, monitor y teclados genéricos.

- **Requisitos de software:**

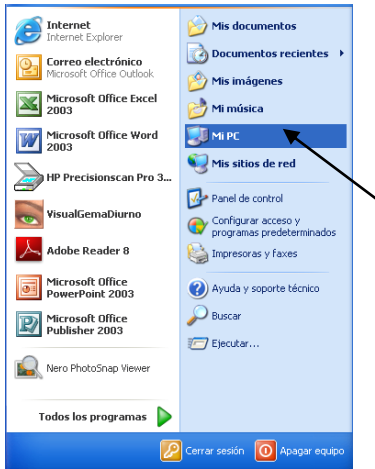
- Sistema operativo Windows, mínimo en su versión XP. Se ilustra a continuación el proceso de instalación:

1.- Ir a la barra de inicio.

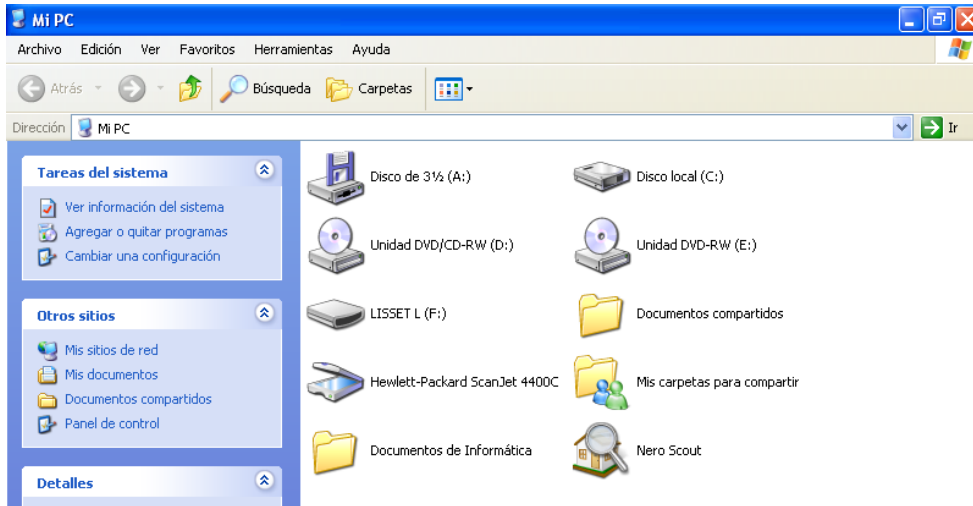




2.- Ubicar el icono Mi PC

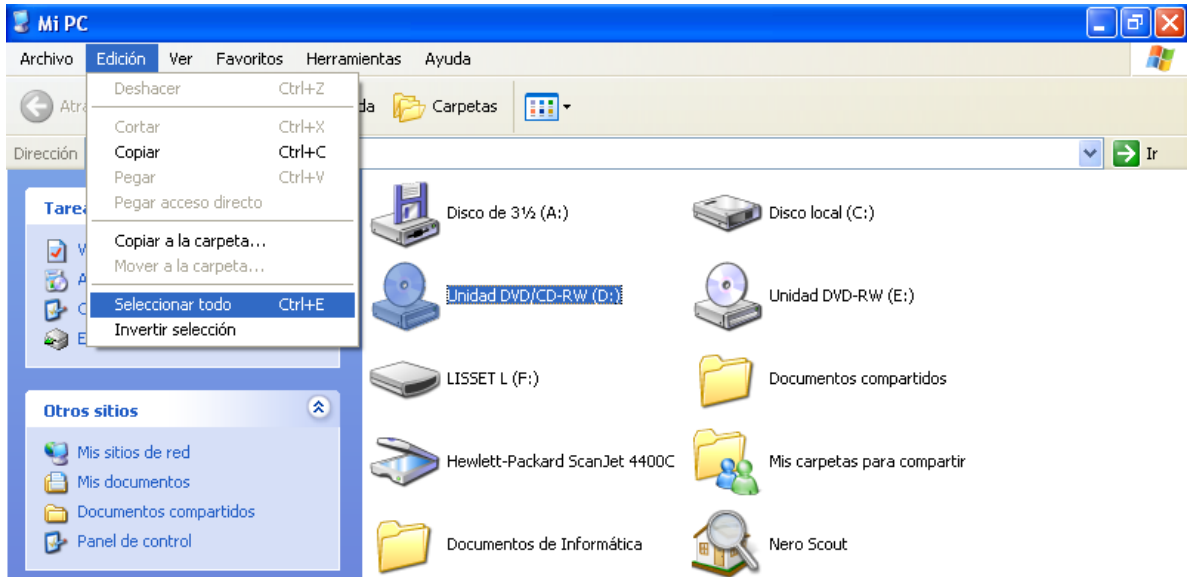


3.- Ubicar la unidad de CD e insertar el disco en la unidad.





4.- Haga doble clic en la unidad de CD, una vez que se despliega el contenido del CD, ir a la barra de herramientas, escoger la opción “seleccionar todo” para luego copiar y pegar en la unidad del disco duro o C:\



De esta forma, el software quedará instalado en el equipo.

El software de desarrollo que se utilizó para el diseño del software de aplicación de esta investigación está basado en herramientas de creación multimedia, y sólo se mencionan en vista de que su especificidad técnica no corresponde a la materia de investigación de este tema, a saber:

- **CorelDRAW®:** suite de diseño gráfico útil para el diseño de imágenes, maquetaciones y dibujos digitales.
- **Macromedia Flash Professional®:** herramienta de software utilizada para el diseño de las animaciones y del sonido.



- **Adobe Authorware®:** suite de diseño de software basado en diagramas que controlan el flujo de datos del programa y su interacción con el usuario.

– *Definición del ambiente de aprendizaje:*

En este sentido, siguiendo el lineamiento teórico de Polo (2003), donde reconoce al ambiente de aprendizaje tecnológico como “una solución informática que sirve de entorno de aprendizaje” (p.79), se indica que este subcomponente se encuentra perfectamente incrustado en el software diseñado, el cual es capaz de llevar un récord de evaluación de cada estudiante, permitiéndole o no avanzar en el proceso, hasta culminar con una calificación evaluativa, por lo que no se requiere la utilización de hipertextos auxiliares de información para que el estudiante vacíe sus conclusiones en torno a lo aprendido, sino que el docente, siguiendo el proceso en forma cercana, y combinando sus observaciones con los resultados presentados con el software, puede establecer las conclusiones en torno al aprendizaje obtenido.

– *Definición del sistema de control.*

El sistema de control está diseñado mediante diagramas de flujo y control de datos, que es una técnica de programación básica muy popular en ambientes no informáticos que hagan uso de la tecnología para sus fines y procedimientos. El flujo o control del programa va avanzando a medida que va reconociendo la veracidad de ciertas condiciones, generalmente establecidas por los datos de entrada producto de la interacción del estudiante con el sistema en alguna de las interfaces de usuario. La respuesta del estudiante se convierte en un dato que recibe y procesa el programa, de tal forma que, si el dato es correcto y consistente,



el flujo del programa deja de estar detenido en la condición y avanza hasta el siguiente proceso, repitiendo la experiencia hasta el final de la aplicación

– *Definición de la implementación.*

Este componente depende en gran medida del momento instruccional que se esté desarrollando, y de cómo el docente aprovecha el software de acuerdo a las estrategias que englobe en el curso. Según las estrategias anteriormente recomendadas para el uso de este software, es conveniente que se realice un momento instruccional de inicio enfocado en la activación de los conocimientos previos, condición fundamental para lograr un Aprendizaje Significativo basado en la Teoría de Ausubel. Luego, en el momento de desarrollo instruccional, el docente somete al grupo a la interacción directa con el software, donde debe conducir el aprendizaje con otras estrategias auxiliares, tales como preguntas intercaladas, ilustraciones, etc. Finalmente, se hace un cotejamiento de los resultados obtenidos individualmente en el software por cada estudiante, con lo que ellos expresen directamente acerca del tema en estudio, como estrategia de cierre instruccional. Esta será la base para el proceso de evaluación, que se estudiará detenidamente en el siguiente componente.

6.5.4. Componente Evaluación: Esta evaluación determinará la validez y efectividad del diseño y del medio. Se evaluará si realmente el alumno podrá tener un Aprendizaje Significativo, en nuestro caso, comprensivo; si las estrategias de aprendizaje planificadas permitirán el logro de los objetivos y la tecnología es la adecuada” (p.80). Toma en cuenta los sub-componentes que a continuación se indican:



– *Diseño de estrategias de evaluación de los aprendizajes.*

La validez o no del software como estrategia de enseñanza recae principalmente en el usuario que interactuó y participó en el proceso educativo. Para el logro de esta evaluación se elaboró un cuestionario que puede ser visualizado en el Anexo D en el que los estudiantes podrán emitir sus impresiones y consideraciones sobre el uso de este recurso multimedia en el área de la Física. Los resultados de del cuestionario se muestra y analizan en el apartado n° 6.8.

– *Revisión de los ambientes de aprendizaje.*

La evaluación del ambiente de aprendizaje, llevada a cabo en todo momento del proceso de creación y diseño, fue contemplado por el equipo de trabajo de la presente investigación, de la tutora y del Técnico en Informática que tuvo la gran responsabilidad de desarrollar el software. También se tomó en cuenta la opinión de los usuarios que interactuaron con el paquete informático mediante el cuestionario de validación que se puede apreciar en el Anexo D.

– *Definición del sistema de control.*

Es importante llevar un sistemático y sistémico proceso de evaluación del uso del software educativo como estrategia para mejorar el rendimiento académico de los y las estudiantes para así asegurar su supervivencia en el tiempo. Se cree conveniente que el grupo de docentes que imparten la asignatura, aunado al apoyo del equipo directivo, realicen un seguimiento de las calificaciones obtenidas por el alumnado durante dos años escolares consecutivos para comparar resultados con los años escolares en los cuales se realizó este estudio y así poder establecer conclusiones más acertadas y reflejar las debilidades y fortalezas detectadas en su implementación.



6.6. Lineamientos básicos para el uso del software educativo como estrategias para la enseñanza del despeje de fórmulas.

Es muy importante que los estudiantes que van a utilizar el software tengan presente lo siguiente:

- Debe saber manejar las diversas herramientas del computador.
- Leer y comprender todas las indicaciones señaladas en el computador para el desarrollo de la estrategia de aprendizajes para mejorar el despeje de fórmulas.
- Esta actividad tiene una duración de 40 minutos aproximadamente.
- Pueden revisar el libro y cuaderno de clases.
- Es importante consultar con el docente cuando tengan dudas.

6.7. Factibilidades técnicas, económicas y operativas para la utilización correcta de la estrategia de aprendizaje desarrollada.

6.7.1. Factibilidad Técnica.

Es indispensable que los participantes cuenten con una computadora, bien sea un computador personal o en las computadoras que se encuentre en la sala de computación del Liceo una vez que estas sean reparadas. La características mínimas necesarias para la instalación y ejecución del software son:

- PC: Pentium III, 600 mhz. (mínimo)
- 256 de memoria RAM (mínimo)
- Monitor.
- Teclado.



- Mouse.
- Cornetas.

Es de indicar que la institución cuenta con los equipos necesarios para poner en marcha el software educativo.

6.7.2. Factibilidad Económica.

La propuesta resulta de gran beneficio para la institución con relación a los gastos que deben realizarse, debido a que estos son mínimos ya que la institución cuenta con equipos de computación adecuados para la utilización del sistema solo que necesitan ser reparados.

6.7.3. Factibilidad Operativa.

La población a quien va dirigida el software ha hecho notar su interés sobre la propuesta, al igual que el personal educativo quien ha brindado su apoyo para la realización del software. Los estudiantes tienen conocimientos básicos con relación al manejo de computadoras, solo se necesita prepararlos en cuanto al funcionamiento del software educativo.

6.8. Validación del Software.

Como paso final del proceso de evaluación de la propuesta, el software fue sometido a prueba y validación por parte de los estudiantes de tercer año hacia los que va dirigida dicha estrategia tecnológica. Se seleccionó una muestra de seis (6) estudiantes de tercer año del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza”, los cuales

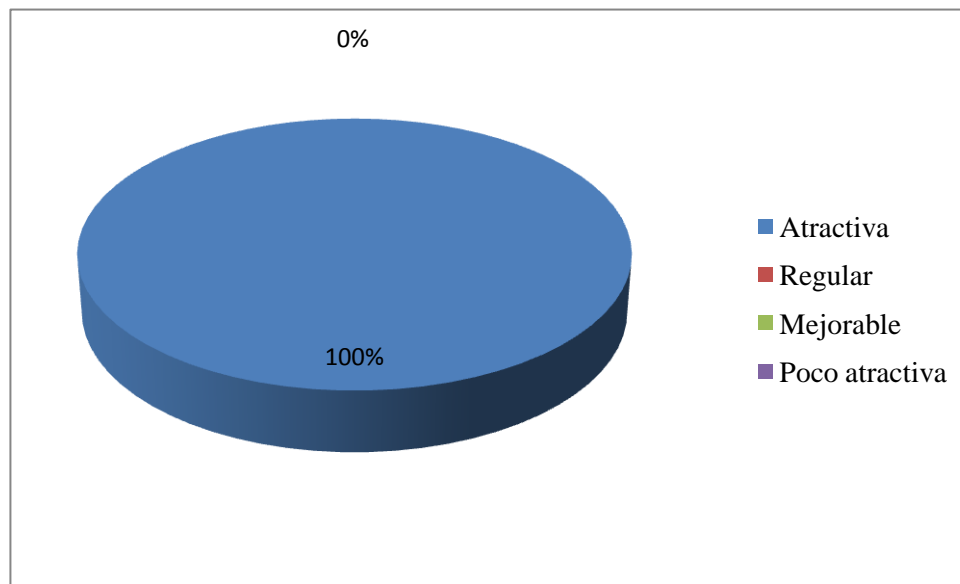


interactuaron con el software, obteniéndose de acuerdo al instrumento diseñado, los siguientes resultados:

Cuadro 25.- ¿Cómo te pareció la interfaz (ventana) del material?:

Respuestas	Estudiantes	%
Atractiva	6	100
Regular	0	0
Mejorable	0	0
Poco atractiva	0	0
Total	6	100

Fuente: Alumnos encuestados.

Gráfico 21: ¿Cómo te pareció la interfaz (ventana) del material?:

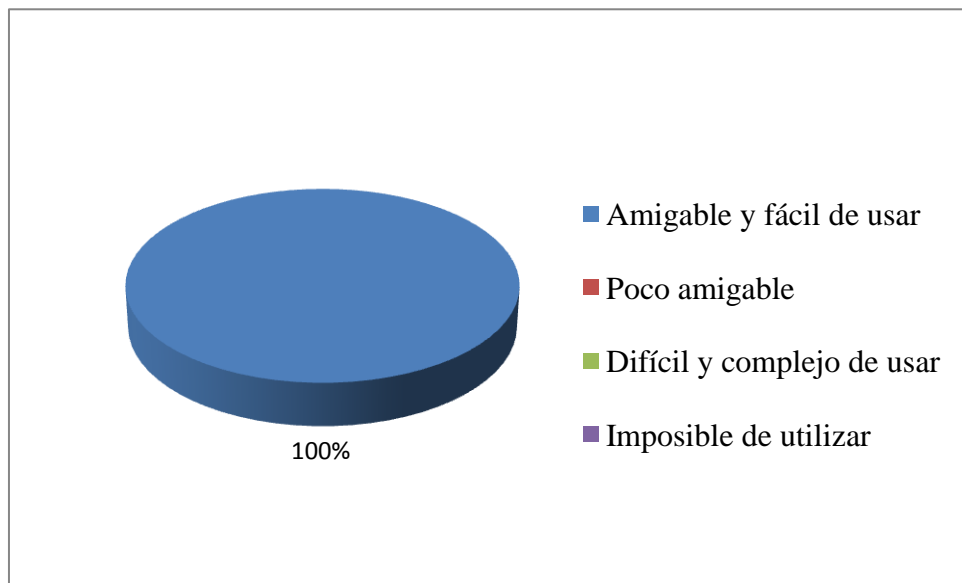
Fuente: Alumnos encuestados.

Análisis: La totalidad de los alumnos encuestados, de manera muy complacida, respondieron que la interfaz del material es atractiva, lo cual facilita el Aprendizaje Significativo del despeje de fórmulas motivándolos a continuar la interacción con el software de enseñanza.

Cuadro 26.- La navegación por el material te pareció:

Respuestas	Estudiantes	%
Amigable y fácil de usar	6	100
Poco amigable	0	0
Difícil y complejo de usar	0	0
Imposible de utilizar	0	0
Total	6	100

Fuente: Alumnos encuestados.

Gráfico 22: La navegación por el material te pareció:

Fuente: Alumnos encuestados.

Análisis: El 100% de los alumnos encuestados afirmaron que la navegación a través del material les pareció amigable y fácil de utilizar, lo que evidencia la comodidad que siente el estudiante al momento de utilizar la aplicación, facilitando de esta manera la progresión en su proceso de enseñanza.

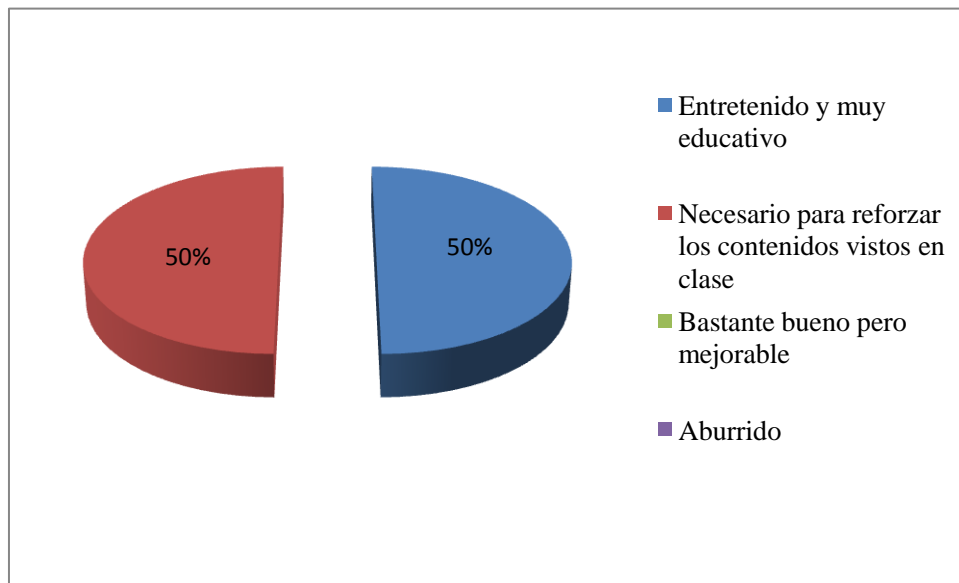


Cuadro 27.- El software te pareció:

Respuestas	Estudiantes	%
Entretenido y muy educativo	3	50
Necesario para reforzar los conocimientos vistos en clase	3	50
Bastante bueno pero mejorable	0	0
Aburrido	0	0
Total	6	100

Fuente: Alumnos encuestados.

Gráfico 23: El software te pareció:



Fuente: Alumnos encuestados.

Análisis: La mitad de los estudiantes encuestados considera que el software es entretenido y fácil de usar, mientras que la otra mitad opina que éste resulta necesario para reforzar los contenidos vistos en clase, y de esta manera lograr un Aprendizaje Significativo del contenido. Ambas respuestas respaldan la idea de proponer este material como nueva estrategia innovadora de enseñanza en el despeje de fórmulas.

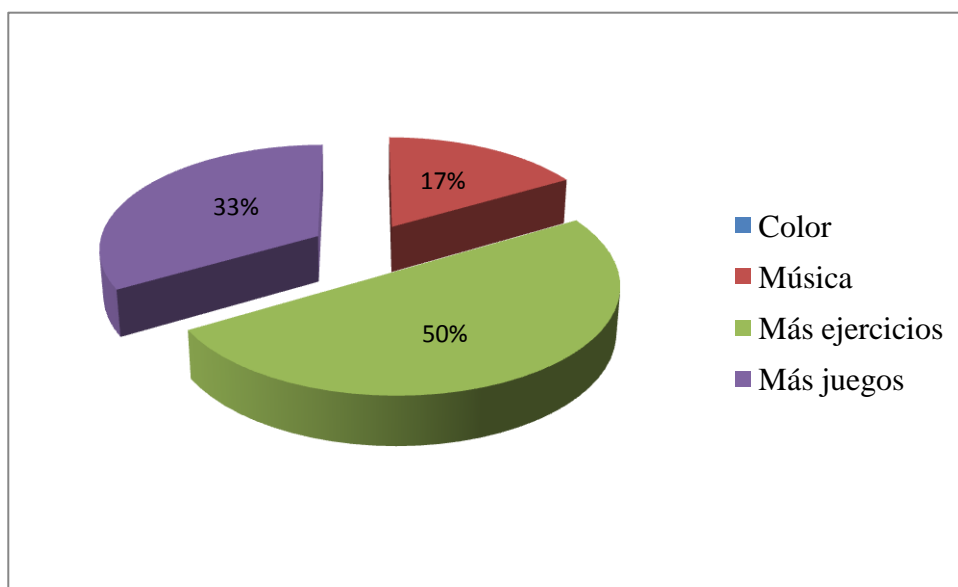


Cuadro 28.- ¿Qué le agregarías o le cambiarías a este software?:

Respuestas	Estudiantes	%
Color	0	0
Música	1	16.67
Más ejercicios	3	50
Más juegos	2	33.33
Total	6	100

Fuente: Alumnos encuestados.

Gráfico 24: ¿Qué le agregarías o le cambiarías a este software?:



Fuente: Alumnos encuestados.

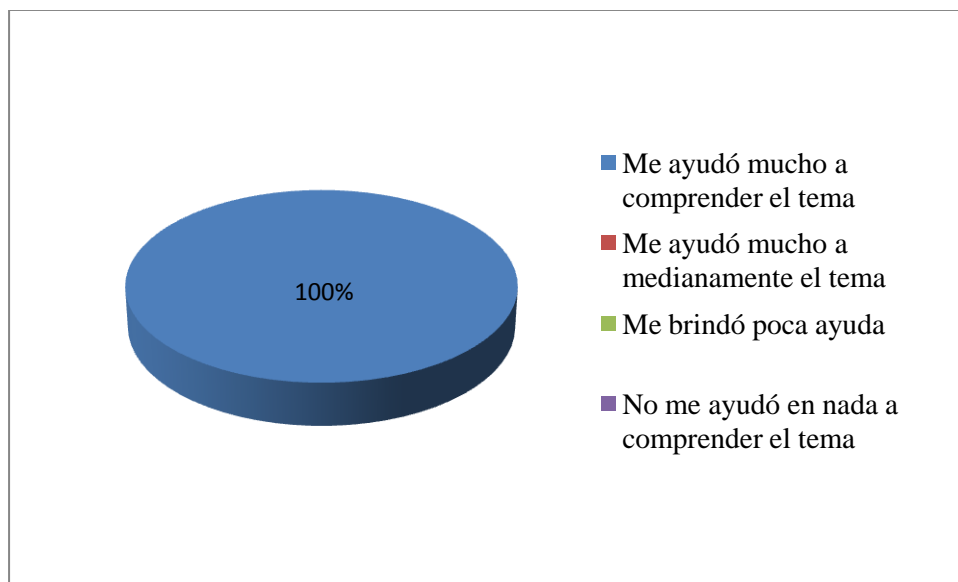
Análisis: Los alumnos encuestados consideran, en un 50%, que el software debe incluir un mayor número de ejercicios, que diversifiquen el programa y mejoren su interacción con éste. Otro 33% de los estudiantes estima que pudieran agregarse una mayor cantidad de juegos a la aplicación, y un restante 17% opina que la música puede ser un factor mejorable dentro de la aplicación. La opción mayoritaria muestra que los estudiantes se sienten interesados en demostrar su capacidad de resolver una mayor gama de ejercicios que amplíe sus conocimientos en el tema estudiado, reafirmando su aprendizaje.

Cuadro 29.- ¿Qué te pareció la experiencia de utilizar un software para aprender a despejar fórmulas?:

Respuestas	Estudiantes	%
Me ayudó mucho a comprender el tema	6	100
Me ayudó medianamente a comprender el tema	0	0
Me brindó poca ayuda	0	0
No me ayudó en nada a comprender el tema	0	0
Total	6	100

Fuente: Alumnos encuestados.

Gráfico 25: ¿Qué te pareció la experiencia de utilizar un software para aprender a despejar fórmulas?



Fuente: Alumnos encuestados

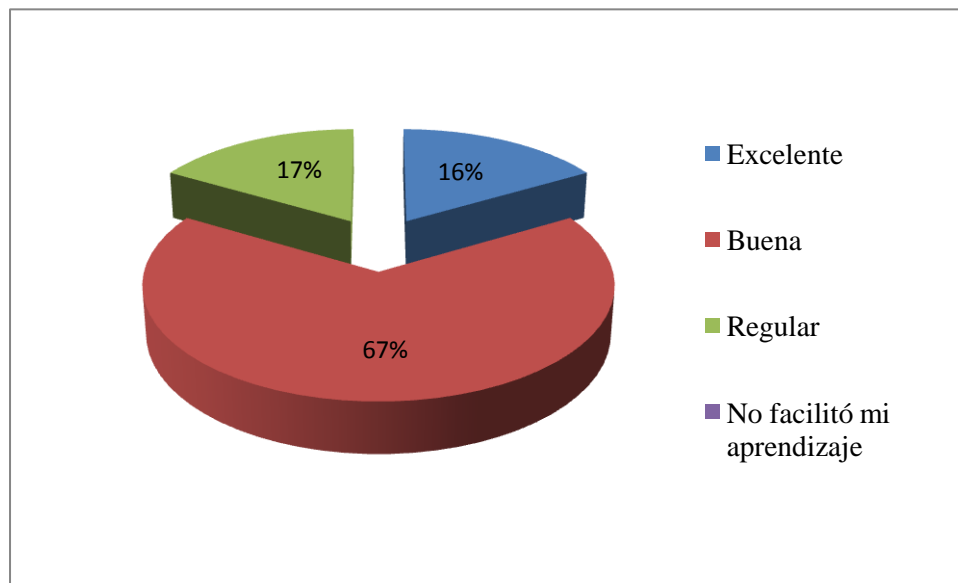
Análisis: De una manera satisfactoria, al 100% de los estudiantes le pareció que la experiencia de utilizar este software para el aprendizaje de despejes les ayudó mucho a comprender el tema. Esta apreciación general corrobora que este tipo de aplicaciones resulta muy útil y objetiva al momento de considerar nuevas estrategias para la enseñanza de temas como el despeje de fórmulas.

Cuadro 30.- El audio utilizado en el material facilitó tu aprendizaje de una manera:

Respuestas	Estudiantes	%
Excelente	1	16.67
Buena	4	66.66
Regular	1	16.67
No facilitó mi aprendizaje	0	0
Total	6	100

Fuente: Alumnos encuestados.

Gráfico 26: El audio utilizado en el material facilitó tu aprendizaje de una manera:



Fuente: Alumnos encuestados

Análisis: Un 67% de los estudiantes estima que el audio utilizado es bueno, puesto que la atención que le presten a los diversos ejercicios que contenga el software es mayor en la medida que estimule la mayor cantidad posible de sentidos, mejorando la atención y concentración en el aprendizaje. Otro 16% estima que la calidad del audio del software le permite mejorar su atención de forma excelente, y un 17% opina que la ayuda que proporciona el audio es regular.

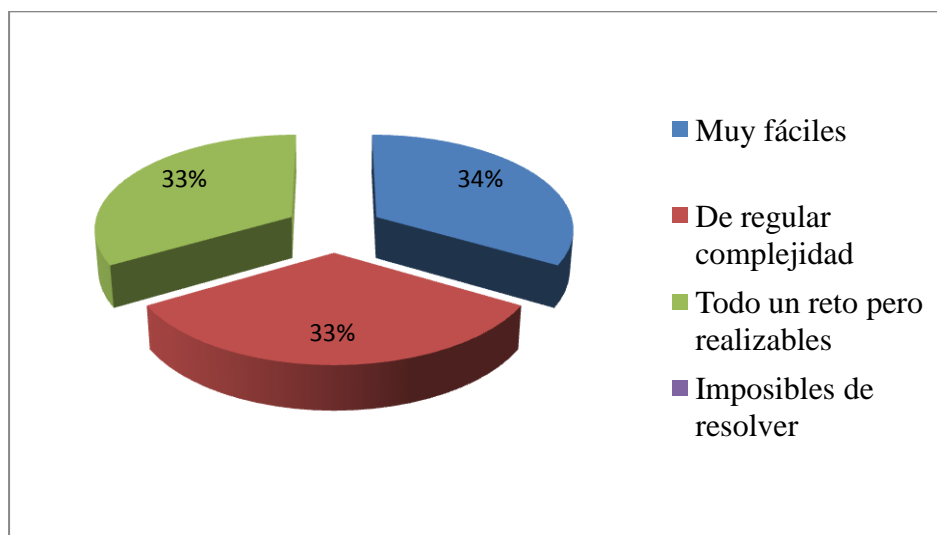


Cuadro 31.- Los ejercicios propuestos de despeje te parecieron:

Respuestas	Estudiantes	%
Muy fáciles	2	33.33
De regular complejidad.	2	33.33
Todo un reto pero realizables	2	33.33
Imposibles de resolver	0	0
Total	6	100

Fuente: Alumnos encuestados.

Gráfico 27: Los ejercicios propuestos de despeje te parecieron:



Fuente: Alumnos encuestados

Análisis: En este ítem, las respuestas emitidas por los estudiantes demuestran una diversidad de opiniones que enfatiza la individualidad que cada uno de ellos posee y que los docentes deben considerar para el logro de un Aprendizaje Significativo, lo cual evidencia los beneficios de la utilización de estrategias innovadoras como la presentada en este software educativo, que estimula y toma en cuenta las potencialidades individuales de cada estudiantes. Es importante resaltar que ninguno de los estudiantes consideró que los ejercicios propuestos en el material son imposibles de resolver, sino que un 34% opina que son muy fáciles, otro 33% estima que son de regular complejidad y un 33% considera que son todo un reto pero realizables.

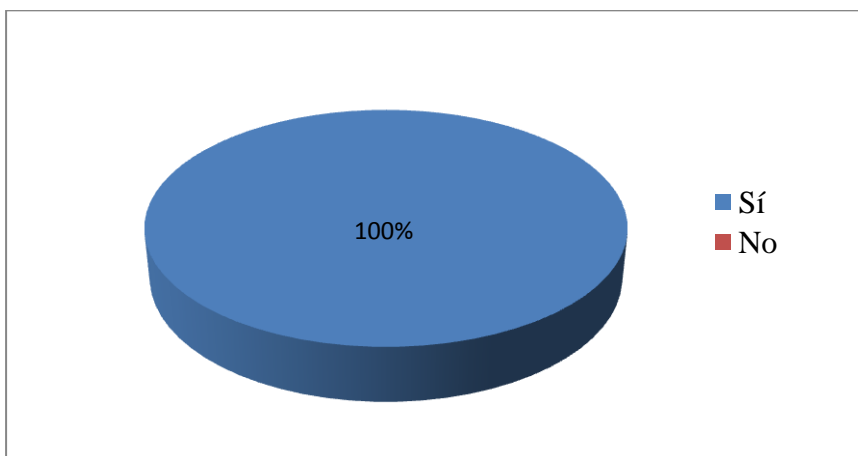


Cuadro 32.- ¿Te gustaría que el Profesor utilizara este software para dar las clases de Física?:

Respuestas	Estudiantes	%
Si	6	100
No	0	0
Total	6	100

Fuente: Alumnos encuestados.

Gráfico 28: ¿Te gustaría que el Profesor utilizara este software para dar las clases de Física?:



Fuente: Alumnos encuestados

Alumnos: La totalidad de los estudiantes encuestados puntualiza que el profesor debe hacer uso de una herramienta de software para impartir las clases de Física. Este hecho ratifica que las estrategias didácticas de corte tecnológico estimulan el Aprendizaje Significativo de los estudiantes ya que concentran su interés, le proporcionan entretenimiento y aumentan considerablemente sus conocimientos. Entre las razones que alegaron los estudiantes en la respuesta abierta, están: “Sería la clase más didáctica y fácil”, “Porque es más fácil de comprender”, “Porque es una manera interactiva y más fácil de aprender la Física”, “Porque así sería más didáctica la clase y se presta mayor atención” y “Porque es más fácil de estudiar”; dichas opiniones confirman la satisfacción de los encuestados con la utilización de este software.

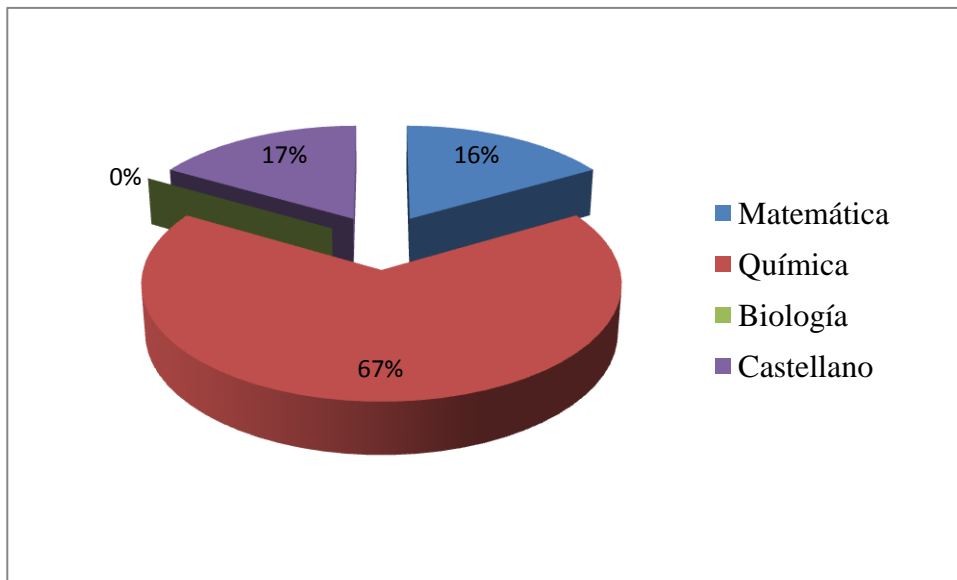


Cuadro 33.- ¿Qué otras áreas te gustaría aprender mediante el uso del software?:

Respuestas	Estudiantes	%
Matemática	1	16.67
Química	4	66.66
Biología	0	0
Castellano	1	16.67
Total	6	100

Fuente: Alumnos encuestados.

Gráfico 29: ¿Qué otras áreas te gustaría aprender mediante el uso del software?:



Fuente: Alumnos encuestados

Análisis: El 67% de los encuestados opina que, para el área de química, sería muy útil la implementación de un software educativo que le proporcione facilidades para su Aprendizaje Significativo. Otras áreas, como la matemática (16%) y castellano (17%) también son tomadas en cuenta por los estudiantes para ser impartidas con la ayuda de un programa informático que mejore sustancialmente su aprendizaje.



En solicitud a la validación de la propuesta, los estudiantes de tercer año del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza” de Puerto la Cruz-Estado Anzoátegui expresaron su acuerdo con la presentación y uso de un software educativo como nueva estrategia de enseñanza del despeje de fórmulas en el área de Física expresando que representa un recurso que facilita la comprensión y el Aprendizaje Significativo del tema.

6.9. Conclusiones.

- La utilización de un software educativo “Aprendiendo a despejar en Física” para la enseñanza del despeje de fórmulas resultó ser una experiencia exitosa y ampliamente aceptado por la totalidad de los estudiantes encuestados.
- El software educativo del “Aprendiendo a Despejar en Física” representa una iniciativa oportuna y cónsona con las necesidades y requerimientos actuales en la realidad social-tecnológica en la que forma parte los estudiantes y que está pensada como un diseño de fácil aplicación y comprensión, con objetivos alcanzables y con planificación de actividades sencillas para su desarrollo y que además, brinda a los docentes del área una poderosa estrategia lúdica para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- El software educativo para la enseñanza del despeje de fórmulas es una estrategia que mejora el Aprendizaje Significativo de los y las estudiantes, estimulando su creatividad y fomentando su interés puesto que es un recurso que se muestra innovadora e interesante, razón por la cual los alumnos manifestaron su agrado, satisfacción, aceptación y validación al respecto.
- Este tipo de estrategias son de gran ayuda para los docentes del área, ya que les proporciona una herramienta valiosa en el ejercicio de su labor dentro del aula.



- La aplicación de este tipo de programas para la enseñanza de la Física puede ser considerada para la enseñanza de otras materias básicas, tales como matemática y química.

6.10. Recomendaciones.

- Utilizar el software educativo para la enseñanza del despeje de fórmulas en el área de Física.
- Motivar la participación de todos los docentes de la institución en el uso de metodología de enseñanzas dotadas de tecnología multimedia por cuanto proporcionan experiencias pedagógicas de gran valor en el proceso de formación de los y las estudiantes.
- Recomendar la implementación de la enseñanza a través mediante software educativo en otras materias del programa educativo.



BIBLIOGRAFÍA

- Aja Fernández, J. y otros. (1999). **Enciclopedia general de la educación**. España: Océano Grupo Editorial.
- Allegra, M. y Rodríguez, M. (2010). **Actividades controladas para el aprendizaje significativo de la destreza de producción oral en inglés como LE**. Revista Ciencias de la Educación Segunda Etapa [Revista en línea], 20(35). Disponible: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n35/art7.pdf>. [Consulta: 2011, Enero 17].
- Anderson, J. (2001). **Aprendizaje y memoria: Un enfoque integral**. Segunda edición. México: Mc Graw Hill.
- Ardila, N. y Merchán, E. (2004). **Desarrollo de un material educativo computacional (MEC) para uso en la enseñanza de transferencia de masa, específicamente en las operaciones de absorción y desorción**. Proyecto de grado publicado, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- Arias, F. (2006). **El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica** (5ta ed.). Caracas, Venezuela: Episteme.



- Arroyo, E. (2006). **Software educativo y colaborativo para el aprendizaje de la asignatura Tecnología Didáctica I**. Revista Omnia [Revista en línea], 12(3). Disponible: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/737/73712305.pdf>. [Consulta: 2011, Enero 18].
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). **Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo**. Segunda edición. México: Trillas.
- Baldor, A. (2004). **Algebra**. Segunda Edición. México: Patria, S. A.
- Balestrini, M. (2006). **Como se elabora el proyecto de investigación**. Séptima edición. Caracas: BL Consultores Asociados. Servicio Editorial.
- Brett, E., y Suárez W. (2000). **Teoría y práctica de Física 9º grado**. Quinta. Edición. Caracas, Venezuela: Distribuidora Escolar.
- Burbano, P. (2001). **Reflexiones sobre la Enseñanza de la Física**. Revista Científica de América Latina y el Caribe, España y Portugal Redalyc [Revista en línea], 6(2). Disponible: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=49912126008>. [Consulta: 2011, Enero 16].
- Cañedo Iglesias, C. y Cáceres Mesa, M. (2008). **Fundamentos teóricos para la implementación de la didáctica en el proceso enseñanza-aprendizaje** [Libro en línea]. Disponible: <http://www.eumed.net/libros/2008b/395/CARACTERIZACION%20DE%20LA%20PRACTICA%20DE%20LABORATORIO.htm>. [Consulta: 2011, Agosto 2].



- Carrasco, A. (2008). **El aprendizaje significativo** [Documento en línea]. Disponible: <http://unaprendizajesignificativo.blogspot.com/>. [Consulta, 2011, Febrero 10].
- Castellano, Aponte, Ferrer, Mascareño y Moreno. (2011). **Análisis comparativo del programa de estudio de Física del noveno grado de la tercera etapa de Educación Básica. Caracas. Julio de 1987 y el texto de teoría y práctica de Física de noveno grado de Educación Básica Eli Brett C. y William Suarez** [Documento en línea]. Disponible: <http://es.scribd.com/doc/52730490/Analisis-Fisica-de-9no-Grado> [Consulta: 2011, Agosto 10].
- Cataldi, Z. (2000). **Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo** [Resumen en línea]. Tesis de Maestría no publicado, Universidad Nacional de la Plata, Argentina. Disponible: www.fi.uba.ar/laboratorios/lasi/cataldi-tesisdemagistereninformatica.pdf. [Consulta 2011, Enero 22].
- Cebrián, M. (2003). **Enseñanza virtual para la innovación universitaria**. Madrid: Narcea S.A. de ediciones.
- Cespro (s.f.). **Introducción física clásica - preicfes / preuniversitario** [Documento en línea]. Disponible: <http://www.cespro.com/Materias/MatContenidos/ContFisica/FisicaTeoria1a.htm> [Consulta: 2011, Marzo 5].
- Chávez de Paz, D. (s.f). **Conceptos y técnicas de recolección de datos en la investigación jurídico social** [Documento en línea]. Disponible en: http://www.unifr.ch/ddp1/derechopenal/articulos/a_20080521_56.pdf. [Consulta: 2011, agosto 2].



- Colmenares, Y., Coronel, O., Álvarez, Y., y Briceño, Y. (2008). **La Tecnología de hoy en el ámbito educativo** [Documento en línea]. Disponible: <http://tecnologiahoyeducativo.blogspot.com/>. [Consulta: 2011, Febrero 5].
- Colon, D.; López, E. y Rodríguez, C. (2005). **Enseñanza de la Matemática del 7mo grado de Educación Básica utilizando aplicaciones multimedia como herramienta didáctica**. Trabajo de grado no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Comisión de Educación ANQUE. (2005). **La enseñanza de la física y la química**. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias [Revista en línea], 2(1). Disponible: http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_1/Manifiesto-ANQUE.pdf [Consulta: 2011, Enero 26].
- Comisión Modernizadora Pedagógica. (2003). **Aprendizaje Significativo** [Documento en línea]. Disponible: http://www.udlap.mx/promueve/ciedd/CR/ensenanza/aprendizaje_significativo.pdf. [Consulta: 2011, Marzo 30].
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.** (1999). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 5.453. (Extraordinaria), Marzo 24, 2000.
- Cornejo Álvarez, A. (1997). **Complejidad y caos. Guía Para La Administración Del Siglo XXI** [Libro en línea]. Biblioteca virtual Eumed.net: DR©. Disponible: <http://www.eumed.net/coursecon/libreria/2004/aca/aca.htm>. [Consulta: 2011, agosto 07].



- Covarrubias, P. y Martínez, C. (2007). **Representaciones de estudiantes universitarios sobre el aprendizaje significativo y las condiciones que lo favorecen.** Revista Científica de América Latina y el Caribe, España y Portugal Redalyc [Revista en línea], 29(115). Disponible: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/132/13211504.pdf>. [Consulta: 2011, Febrero 17].
- Cruz M. (2006). **Diagramas interactivos para mejorar la enseñanza del despeje de variables en educación media y superior.** Trabajo de grado no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Dávila, S. (2000). **El aprendizaje significativo: esa extraña expresión (utilizadas por todos y comprendidas por pocos).** Revista digital de Educación y Nuevas Tecnologías Contexto Educativo [Revista en línea], Número 9. Disponible: <http://contexto-educativo.com.ar/2000/7/nota-08.htm>. [Consulta: 2011, Marzo 23].
- Decreto Presidencial N° 825.** (2000). Gaceta Oficial la República Bolivariana de Venezuela, N° 36.955, Mayo 22, 2000.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (1999). **Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: Una interpretación constructivista.** Segunda edición. México: Mc Graw Hill.
- Díaz, H., Martínez, M. y López, A. (2010). **Propuesta de texto para la enseñanza de la termodinámica a nivel medio superior basado en cuatro enfoques** [Documento en línea]. Disponible: http://www.journal.lapen.org.mx/LAJPE_AAPT/33_LAJPE-S1_Hector_Diaz_corr_f.pdf [Consulta: 2011, Mayo 11].



- Ducreaux, D. (2011). **Nuevo enfoque del docente en la enseñanza de la física** [Documento en línea]. Disponible: <http://deliaducreaux.blogspot.com/2011/05/nuevo-enfoque-del-docente-en-la.html> [Consulta: 2011, Junio 11].
- Eduquemos en la Red-Argentina. (2011). **¿Las TIC están acabando con las habilidades necesarias para el pensamiento crítico?** [Documento en línea]. Disponible: <http://www.eduquemosenlared.com/ar/index.php/articulos/articulos-maestros/57-tic-pensamiento-critico> [Consulta:2011, agosto 02].
- Eduquemos en la Red-Perú. (2011). **Constructivismo y Aprendizajes Significativos** [Documento en línea]. Disponible: <http://www.eduquemosenlared.com/es/index.php/articulos-maestros/228-constructivismo> [Consulta: 2011, Julio 15].
- Fallas, J. y Chavarría, J. (2010). **Validación del Software Educativo** [Documento en línea]. Ponencia presentada en el VIII Festival Internacional de Matemáticas. Instituto Tecnológico de Costa Rica, San Carlos. Disponible: <http://www.cientec.or.cr/matematica/2010/ponenciasVI-VII/Validacion-Fallas-Jeffrey.pdf> [Consulta: 2011, abril 05].
- Fuentes, L., Villegas, M. y Mendoza, I. (2005). **Software educativo para la enseñanza de la Biología**. Revista de Ciencias Humanas y Sociales [Revista en línea], 21(47). Disponible: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-15872005000200005&lng=es&nrm=iso. ISSN 1012-1587 [Consulta: 2011, Mayo 10].



Gallo, J. y Pichardo R. (2008). **Estrategias para propiciar el aprendizaje significativo del despeje de fórmulas matemáticas en el liceo bolivariano “Ignacio Carrasquero”**. Trabajo de grado mención publicación, Universidad de los Andes, Trujillo.

García Carmona, A. (2009). **Investigación en didáctica de la Física: tendencias actuales e incidencia en la formación del profesorado** [Documento en línea]. Disponible: <http://www.journal.lapen.org.mx/May09/LAJPE%20267%20preprint%20f.pdf> [Consulta: 2011, Mayo 11].

Garza, R. y Leventhal, S. (2004). **Aprender cómo aprender**. México, D.F.: Trillas.

Gibory, J., Guaregua, M. y Rojas, B. (2008). **Diseño y evaluación de estrategias para mejorar la entonación de los alumnos de educación básica**. Trabajo de grado no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Good, T. y Brophy, J. (1987). **Psicología educativa contemporánea**. Quinta edición. México: Mc Graw Hill.

González, A. (2006). **Guías de estudios de estadística básica**. Caracas.

González Castañón, M. (s.f.). **Evaluación del software educativo: Orientaciones para su uso pedagógico** [Documento en línea]. Disponible: <http://www.tecnoedu.net/lecturas/materiales/lectura27.pdf> [Consulta: 2011, Marzo 06].



Guaina, M., Hernández, K., y Payares, Y. (2010). **Diseño y validación de un módulo instruccional para la formación de valores ambientales dirigidos a los docentes de II etapa de educación básica.** Trabajo de grado no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Kueppers, F., (2006). **¿Qué es la Física?** [Documento en línea]. Disponible: <http://www.tecnologiahechapalabra.com/ciencia/exactas/articulo.asp?i=21> [Consulta: 2011, Mayo 11].

Ley Orgánica de Educación. (2009). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 5929 (Extraordinaria), Agosto, 2009.

Ley Orgánica para la Protección de Niños, Niñas y Adolescentes. (2007). Gaceta Oficial la República Bolivariana de Venezuela, N° 5.859 (Extraordinario), Diciembre 10, 2007.

Lewis y Rieman. (1993). **Diseño de Interfaces de usuario basadas en tareas - Una introducción práctica** [Documento en línea]. Disponible: <http://hcibib.org/tcuid/chap-6.html> [Consulta: 2011, Noviembre 11].

Maldonado, M. (2002). **Perspectiva, ventajas y requisitos del aprendizaje significativo** [Documento en línea]. Disponible: http://www.espaciologopedico.com/articulos/articulos2.php?Id_articulo=241 [Consulta: 2011, Abril 06].

Martínez, M. (2004). **Paradigma cualitativo de investigación.** Caracas: Panapo.



- Millán, J.; Rojas, B. y Trejo, N. (2009). **El software educativo y el aprendizaje colaborativo: ¿Una combinación realmente efectiva?** [Documento en línea]. Disponible:<http://unefaedit.wikispaces.com/page/diff/TEMA+4.+EL+SOFTWARE+EDUCATIVO+PARA+EL+APRENDIZAJE+COLABORATIVO/109282981> [Consulta: 2011, Abril 02].
- Ministerio del Poder Popular para la Educación. (2007). **Subsistema de Educación Secundaria Bolivariana: Liceos Bolivarianos: Currículo**. Caracas: Fundación Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia, CENAMEC.
- Océano. (2004). **Enciclopedia de la psicopedagogía. Pedagogía y Psicología**. España: Océano Grupo Editorial.
- Olivero, J. y Chirinos, E. (2007). **Estrategias interactivas basadas en las nuevas tecnologías de la información aplicadas en física**. Revista Multiciencias [Revista en línea], 7(2). Disponible: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=90470212> [Consulta: 2011, Abril 12].
- Ortiz, E. (2010). **Estrategias cognitivas conductuales para el uso adecuado de recursos didácticos en el aula, dirigido a los docentes de 1°, 2° y 3° de primaria de la escuela del sector Las Delicias de Puerto La Cruz-Estado Anzoátegui**. Trabajo de grado de Magister Scientiarum en Orientación de la Conducta no publicado, Centro de Investigaciones Psiquiátricas, Psicológicas y Sexológicas de Venezuela, Anzoátegui.



- Palella, S. y Martins, F. (2006). **Metodología de la investigación cuantitativa**. Segunda edición. Caracas: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Pineda, L.; Arrieta, X. y Delgado, M. (2009). **Tecnologías didácticas para la enseñanza aprendizaje de la física en educación superior**. Revista Electrónica de Estudios Telemáticos [Revista en línea], 8 (1). Disponible: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/artpdfred.jsp?icve=78411785006>. [Consulta: 2011, marzo 26].
- Pizarro, R. (2009). **Las TICs en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos** [Resumen en línea]. Tesis de Magíster no publicado en Tecnología Informática Aplicada en Educación, Universidad Nacional de La Plata. Disponible: <http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carrera/Magister/Tecnologia%20Informatica%20Aplicada%20en%20Educacion/Tesis/TesisPizarro.pdf> [Consulta: 2011, Abril 06].
- Polo, M (2003). **Aproximación a un Modelo de Diseño: ADITE** [Documento en línea]. Disponible: http://issuu.com/lina7/docs/aproximacion_a_un_modelo_de_dise_o [Consulta: 2011, Septiembre 16].
- Prendes, M. y Amorós, L. (2001). **Accesibilidad en aplicaciones informáticas**. [Documento en línea]. Comunicación presentada en un Congreso, Santiago de Compostela. Disponible: <http://tecnologiaedu.us.es/nweb/htm/pdf/paz10.pdf>. [Consultado el día 01 de agosto de 2011].



Programa de Estudio de Física del Noveno Grado de la Tercera Etapa de Educación Básica. (1987). Caracas.

Ramírez, T. (2007). **Cómo hacer un proyecto de investigación.** Caracas: Editorial Panapo.

Reyes, J. (2011). **Aprendizaje memorístico Versus aprendizaje significativo. ¿puede resolverlo la educación?.** Revista Ciencias Pedagógicas [Revista en línea], 4(3). Disponible: http://cied.rimed.cu/cp/index.php?view=article&catid=14%3Aano-4-numero3&id=58%3Aaprendizaje-memoristico-versus-aprendizaje-significativo-ipuede-resolverlo-la-educacion-primaria&option=com_content&Itemid=7 [Consulta: 2011, mayo 14].

Rodríguez, J. y otros (2008). **Física 1.** Primera Edición. Caracas: Santillana.

Rodríguez Palmero, M. (2004). **La teoría del aprendizaje significativo** [Documento en línea]. Disponible: <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf> [Consulta: 2011, Enero 28].

Ruiz, C. (2007). **Pruebas de rendimiento académico** [Documento en línea]. Disponible: <http://www.carlosruizbolivar.com/articulos/archivos/curso%20cii%20ucla%20art%20construcci%c3%b3n%20de%20pruebas.pdf> [Consulta: 2011, Junio 24].

Russi Gorfó, L. (2011). **Tecnología educativa** [Documento en línea]. Disponible: <http://www.pedagogiaholistica.com.ar/>. [Consulta: 2011, Julio 12].



Salcedo, P. (2002). **Ingeniería de software educativo, teorías y metodologías que la sustentan** [Documento en línea]. Disponible: <http://www.inf.udec.cl/revista/edicion6/psalcedo.htm> [Consulta: 2011, Abril 03].

Tamayo, E., Cruz, M., Reyes, R., Pereira, S., Aguila, L., González, J., Consuegra, Y. (2009). **El uso de los softwares educativos**. Revista Educación y Sociedad [Revista en línea], 8(4). Disponible: http://www.ucp.ca.rimed.cu/edusoc/index.php?option=com_content&view=article&id=189&Itemid=161 [Consulta: 2011, Abril 03].

Tamayo, M. (2004). **El proceso de la investigación científica**. Cuarta edición. México: Limusa.

Toffler, H. y Toffler, A. (1980). **La tercera ola**. Colombia: Plaza & Janes. S.A.. Editores.

Uceda, C. (2010). **El aprendizaje memorístico** [Documento en línea]. Disponible: <http://estudiadiplomados.com/el-aprendizaje-memoristico.html> [Consulta: 2011, Abril 03].

Universidad Central de Venezuela, Facultad de Humanidades y Educación, Programa de Estudios Universitarios Supervisados. (2005). **Psicopedagogía I**. Caracas: Autor.



Universidad Tecnológica de El Salvador. (s.f). **Capítulo II. Investigación de campo sobre la importancia del grupo misceláneo, subgrupo transporte publico y comunicaciones, producto bus urbano en el índice de inflación en el gran san salvador** [Documento en línea]. Disponible: <http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/auprides/16009/capitulo%202.pdf>. [Consulta: 2011, agosto 2].

Vázquez Reina, M., (2009). **El aprendizaje significativo** [Documento en línea]. Disponible: <http://www.consumer.es/web/es/educacion/extraescolar/2009/06/16/185986.php> [Consulta: 2011, Marzo 28].

Vásquez Mejía. (2007). **Importancia de los software educativos** [Documento en línea]. Disponible: <http://bitacora-carlosvasquez.blogspot.com/2007/05/importancia-de-los-software-educativos.html> [Consulta: 2011, Junio 03].

Velaldo. (2007). **El software educativo** [Documento en línea]. Disponible: http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1196862742453_516504673_8298/SOFTWARE_EDUCATIVO.pdf [Consulta: 2011, Abril 16].

Zambrano, G. (2006). **La evaluación formativa en la enseñanza-aprendizaje de inglés**. Trabajo Especial de Grado no publicado, Unitar Roviera I Virgili, Tarragona.



ANEXO A
LISTA DE COTEJO PARA IDENTIFICAR LAS ESTRATEGIAS
UTILIZADAS POR EL DOCENTE EN EL AULA



ANEXO A
LISTA DE COTEJO PARA IDENTIFICAR LAS ESTRATEGIAS
UTILIZADAS POR EL DOCENTE EN EL AULA

Ítem	Criterios	Sí	No
19.	Usa medios y recursos innovadores en clase tales como juegos didácticos multimedia.		
20.	Usa videos educativos como medios y recursos innovadores en clase.		
21.	Usa la pizarra y marcadores como recursos didácticos tradicionales.		
22.	Usa el rotafolio y láminas como recursos didácticos tradicionales.		
23.	Usa carteleras como recursos didácticos tradicionales.		
24.	Usa el video beam como recursos didácticos.		
25.	Plantea situaciones introductorias previas al tema que se va a tratar (trabajos, diálogos, lecturas...).		
26.	Relaciona los contenidos y actividades con los intereses y conocimientos previos de sus alumnos y alumnas.		
27.	Mantiene el interés del alumnado partiendo de sus experiencias, con un lenguaje claro y adaptado.		
28.	Facilita la adquisición de los nuevos contenidos a través de preguntas intercaladas y aclaratorias.		
29.	Facilita la adquisición de los nuevos contenidos a través de mapas mentales.		
30.	Facilita la adquisición de los nuevos contenidos a través de resúmenes orales y escritos.		
31.	Facilita la adquisición de los nuevos contenidos a través de ejemplificaciones y analogías.		
32.	Comprueba que los alumnos han comprendido la tarea que tienen que realizar haciendo preguntas.		
33.	Comprueba que los alumnos han comprendido la tarea que tienen que realizar: haciendo que verbalicen el proceso.		
34.	Comprueba que los alumnos han comprendido la tarea que tienen que realizar haciendo que resuelvan ejercicios en la pizarra y cuaderno.		
35.	Promueve la participación de los alumnos en la elaboración y exposición de temas propuestos.		
36.	Utiliza estrategias de cierre del proceso instruccional tales como el cuadro sinóptico.		



ANEXO B
CUESTIONARIO DIRIGIDO AL DOCENTE PARA
IDENTIFICAR EL USO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS



ANEXO B
CUESTIONARIO DIRIGIDO AL DOCENTE PARA
IDENTIFICAR EL USO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Estimado Docente, agradecemos su valiosa colaboración en responder el siguiente cuestionario que servirá de base para sustentar nuestro trabajo de grado. Marca con un (X) la opción que consideres la más conveniente o que se ajuste a tu realidad.

Año de servicio:				
Género:	Femenino:		Masculino:	
Título que posee:				

- 1. ¿Con qué frecuencia motiva a los y las estudiantes para participar en clase?**
 - () Siempre.
 - () Casi siempre.
 - () Pocas veces.
 - () Nunca.

- 2. Presenta y propone un plan de trabajo, explicando su finalidad, antes de cada unidad.**
 - () Siempre.
 - () Casi siempre.
 - () Pocas veces.
 - () Nunca.

- 3. Procura relacionar los nuevos conocimientos con lo visto, mediante:**
 - () Lecturas.
 - () Analogías.
 - () Ejemplificaciones.
 - () Ilustraciones.

- 4. Facilita la adquisición de los nuevos contenidos a través de:**
 - () Preguntas intercaladas.
 - () Ejemplificaciones.
 - () Ejercicios en la pizarra.
 - () Trabajos en grupo.



5. Comprueba, de diferentes modos, que los y las estudiantes han comprendido la tarea que tienen que realizar mediante:

- () Preguntas.
- () Resumen.
- () Ejercicios.
- () Pruebas.

6. Usa recursos didácticos variados tales como:

- () Pizarra.
- () Libros y cuadernos de ejercicios.
- () Rotafolio y/o video beam.
- () Videos educativos y software.



ANEXO C
CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS Y LAS ESTUDIANTES EN
RELACIÓN AL USO DE LAS TIC'S.



ANEXO C
CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS Y LAS ESTUDIANTES EN
RELACIÓN AL USO DE LAS TIC'S.

Estimado Estudiante, agradecemos tu valiosa colaboración en responder el siguiente cuestionario que servirá de base para sustentar nuestro trabajo de grado. Marca con un (X) la opción que consideres la más conveniente o que se ajuste a tu realidad.

Indique: Sexo: F: ____ M: ____ Edad: 12-14 ____ 15-17 ____

- 1. Según tu opinión, consideras que el estudio de la asignatura Física es:**
 - () Muy útil.
 - () Complicado.
 - () Sencillo.
 - () Sin utilidad.
- 2. A tu juicio, la forma en la que el profesor explica la clase de Física te resulta:**
 - () Muy interesante.
 - () Interesante.
 - () Poco interesante.
 - () Aburrida.
- 3. Manejas conceptos y funciones básicas asociadas al uso de las computadoras y al internet:**
 - () Mucho.
 - () Medianamente.
 - () Poco.
 - () Nada.
- 4. Internet y los entornos virtuales te parecen:**
 - () Divertidos.
 - () Interesantes.
 - () Poco interesantes.
 - () Aburridos.
- 5. La internet y los entornos virtuales se utilizan para:**
 - () Facilitar el aprendizaje de nuevos contenidos y buscar información.
 - () Establecer contacto y comunicación con amigos y amigas.
 - () Ver y escuchar videos musicales y de entretenimiento.
 - () Todas las anteriores.
- 6. ¿Con qué frecuencia utilizas internet?:**
 - () Diariamente.



- De 1 a 3 días en la semana.
- Esporádicamente.
- Nunca.

7. ¿Haces uso de los software educativos en tus actividades escolares?:

- Siempre.
- Casi siempre.
- Pocas veces.
- Nunca.

8. Qué tipo de aplicaciones computarizados usas con más frecuencia? Escoja solo una respuesta:

- De juegos.
- Procesador de textos.
- Hojas de cálculo.
- Editores de imágenes y gráficos.

9. Cuando realizas tus tareas utilizando la internet y los entornos virtuales, sientes que:

- Facilita mi aprendizaje.
- Dificulta mi aprendizaje.
- No proporciona ninguna ayuda.
- No utilizo la herramienta.

10. ¿Te gustaría que el docente apoye el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante el uso de entornos virtuales o programas computacionales?:

- Sí.
- No.

En caso afirmativo y/o negativo diga ¿Por qué?:



ANEXO D
CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS Y LAS ESTUDIANTES
PARA VALIDAR EL SOFTWARE EDUCATIVO



ANEXO D
CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS Y LAS ESTUDIANTES
PARA VALIDAR EL SOFTWARE EDUCATIVO

Estimado Estudiante, agradecemos tu valiosa colaboración en responder el siguiente cuestionario que servirá de base para sustentar nuestro trabajo de grado. Marca con un (X) la opción que consideres la más conveniente o que se ajuste a tu realidad.

Indique: Sexo: F: ____ M: ____ Edad: 12-14 ____ 15-17 ____

1. ¿Cómo te pareció la interfaz (ventanas) del material?:

- Atractiva.
- Regular.
- Mejorable.
- Poco atractiva.

2. La navegación por el material, te pareció:

- Amigable y fácil de usar.
- Poco amigable.
- Difícil y complejo de usar.
- Imposible de utilizar.

3. El software te pareció:

- Entretenido y muy educativo.
- Necesario para reforzar los contenidos vistos en clase.
- Bastante bueno pero mejorable.
- Aburrido.

4. ¿Qué le agregarías o le cambiarías a este software?:

- Color.
- Música.
- Más ejercicios.
- Más juegos.



5. ¿Qué te pareció la experiencia de utilizar un software para aprender a despejar fórmulas?:

- Me ayudó mucho a comprender el tema.
- Me ayudó medianamente a comprender el tema.
- Me brindó poca ayuda.
- No me ayudó en nada a comprender el tema.

6. El Audio utilizado en el material facilitó tu aprendizaje de una manera:

- Excelente.
- Buena.
- Regular.
- No facilitó mi aprendizaje.

7. Los ejercicios propuestos de despeje, te parecieron:

- Muy fáciles.
- De regular complejidad.
- Todo un reto, pero realizables.
- Imposibles de resolver.

8. ¿Te gustaría que el Profesor utilizara este software para dar las clases de Física?:

- Si.
- No.

¿Por qué?

9. ¿Qué otras áreas te gustaría aprender mediante el uso de software?:

- Matemática.
- Química.
- Biología.
- Castellano.



ANEXO E
PRUEBA DE CONOCIMIENTO EN EL DESPEJE DE
FÓRMULAS



ANEXO E
PRUEBA DE CONOCIMIENTO EN EL DESPEJE DE
FÓRMULAS.

Estimado Estudiante, agradecemos tu valiosa colaboración en responder la siguiente prueba que servirá de base para sustentar nuestro trabajo de grado. Marca con (X) la opción que consideres correcta, y justifica tu respuesta en la hoja anexa en aquellas preguntas donde sea necesario.

Indique: Sexo: F: ____ M: ____ Edad: 12-14 ____ 15-17 ____

11. Las reglas del despeje se utilizan para:

- Crear nuevas fórmulas.
- Hallar el valor de una magnitud.
- Memorizar una fórmula.
- No tengo idea.

12. ¿Cuántos miembros tiene una fórmula o ecuación?:

- Uno solo.
- Dos.
- Tres o más.
- No tengo idea.

13. De acuerdo con los conocimientos que posees, determina el valor de “C” en la

siguiente ecuación: $-19 = -9 - \frac{2C^2}{5}$:

- 25.
- 2.
- 5.
- 10.

14. En la siguiente fórmula $C + D = \frac{2F}{K}$ el despeje de la variable “K” sería:

- | | | | |
|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| <input type="checkbox"/> | $K = \frac{C + D}{2F}$ | <input type="checkbox"/> | $K = \frac{2F}{C - D}$ |
| <input type="checkbox"/> | $K = \frac{2F}{C + D}$ | <input type="checkbox"/> | $K = 2F - C - D$ |



ANEXO F
VALIDACIONES DE INSTRUMENTOS



Puerto La Cruz, 05 de Julio de 2011

Estimado Profesor:
Lic. Ángel Agelvis.

Usted ha sido seleccionada, por su experiencia y conocimientos, como experto para validar la presente lista de cotejo, el cual será aplicado durante el proceso de observación al docente de la asignatura de Física de Tercer año de Educación Básica del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz del Estado Anzoátegui. El propósito es identificar las estrategias didácticas utilizadas por el docente de la cátedra para la enseñanza del despeje de fórmulas con sus alumnos y alumnas.

Su colaboración en este proceso de validación es fundamental, sin su ayuda el estudio que se está realizando perdería significación.

Mucho le agradecemos la atención y el tiempo que dedique a verificar la pertinencia de las preguntas que se formulan con los objetivos del estudio y las categorías de análisis.

Reiterando nuestro agradecimiento,

Atentamente,

Brígida Hernández
Manuel Aguilar
Marileysa Gómez



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
 ESCUELA DE EDUCACIÓN
 ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
 CENTRO REGIONAL BARCELONA



APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE LA LISTA DE COTEJO PARA IDENTIFICAR LAS ESTRATEGIAS UTILIZADAS POR EL DOCENTE EN EL AULA

Frente a cada pregunta de la lista de cotejo para evaluadores, por favor, marque en la casilla que usted la ubica, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta de la lista de cotejo	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
1	<input checked="" type="checkbox"/>			
2	<input checked="" type="checkbox"/>			
3	<input checked="" type="checkbox"/>			
4	<input checked="" type="checkbox"/>			
5	<input checked="" type="checkbox"/>			
6	<input checked="" type="checkbox"/>			
7	<input checked="" type="checkbox"/>			
8	<input checked="" type="checkbox"/>			
9	<input checked="" type="checkbox"/>			



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
CENTRO REGIONAL BARCELONA



APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE LA LISTA DE COTEJO PARA IDENTIFICAR LAS ESTRATEGIAS UTILIZADAS POR EL DOCENTE EN EL AULA

Frente a cada pregunta de la lista de cotejo para evaluadores, por favor, marque en la casilla que usted la ubica, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta de la lista de cotejo	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Puerto La Cruz, 05 de Julio de 2011

Estimada Profesora:
Lic. Neida Agostini

Usted ha sido seleccionada, por su experiencia y conocimientos, como experto para validar la presente lista de cotejo, el cual será aplicado durante el proceso de observación al docente de la asignatura de Física de Tercer año de Educación Básica del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz del Estado Anzoátegui. El propósito es identificar las estrategias didácticas utilizadas por el docente de la cátedra para la enseñanza del despeje de fórmulas con sus alumnos y alumnas.

Su colaboración en este proceso de validación es fundamental, sin su ayuda el estudio que se está realizando perdería significación.

Mucho le agradecemos la atención y el tiempo que dedique a verificar la pertinencia de las preguntas que se formulan con los objetivos del estudio y las categorías de análisis.

Reiterando nuestro agradecimiento,

Atentamente,

Brígida Hernández
Manuel Aguilar
Marileysa Gómez



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
CENTRO REGIONAL BARCELONA



APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE LA LISTA DE COTEJO PARA IDENTIFICAR LAS ESTRATEGIAS UTILIZADAS POR EL DOCENTE EN EL AULA

Frente a cada pregunta de la lista de cotejo para evaluadores, por favor, marque en la casilla que usted la ubica, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta de la lista de cotejo	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
1	<input checked="" type="checkbox"/>			
2	<input checked="" type="checkbox"/>			
3	<input checked="" type="checkbox"/>			
4	<input checked="" type="checkbox"/>			
5	<input checked="" type="checkbox"/>			
6	<input checked="" type="checkbox"/>			
7	<input checked="" type="checkbox"/>			
8	<input checked="" type="checkbox"/>			
9	<input checked="" type="checkbox"/>			



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
 ESCUELA DE EDUCACIÓN
 ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
 CENTRO REGIONAL BARCELONA



APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE LA LISTA DE COTEJO PARA IDENTIFICAR LAS ESTRATEGIAS UTILIZADAS POR EL DOCENTE EN EL AULA

Frente a cada pregunta de la lista de cotejo para evaluadores, por favor, marque en la casilla que usted la ubica, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta de la lista de cotejo	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Puerto La Cruz, 05 de Julio de 2011

Estimada Profesora:
Lic. Juanita Castillo

Usted ha sido seleccionada, por su experiencia y conocimientos, como experto para validar la presente lista de cotejo, el cual será aplicado durante el proceso de observación al docente de la asignatura de Física de Tercer año de Educación Básica del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz del Estado Anzoátegui. El propósito es identificar las estrategias didácticas utilizadas por el docente de la cátedra para la enseñanza del despeje de fórmulas con sus alumnos y alumnas.

Su colaboración en este proceso de validación es fundamental, sin su ayuda el estudio que se está realizando perdería significación.

Mucho le agradecemos la atención y el tiempo que dedique a verificar la pertinencia de las preguntas que se formulan con los objetivos del estudio y las categorías de análisis.

Reiterando nuestro agradecimiento,

Atentamente,

Brígida Hernández
Manuel Aguilar
Marileysa Gómez



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
 ESCUELA DE EDUCACIÓN
 ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
 CENTRO REGIONAL BARCELONA



APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE LA LISTA DE COTEJO PARA IDENTIFICAR LAS ESTRATEGIAS UTILIZADAS POR EL DOCENTE EN EL AULA

Frente a cada pregunta de la lista de cotejo para evaluadores, por favor, marque en la casilla que usted la ubica, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta de la lista de cotejo	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
1	<input checked="" type="checkbox"/>			
2	<input checked="" type="checkbox"/>			
3	<input checked="" type="checkbox"/>			
4	<input checked="" type="checkbox"/>			
5	<input checked="" type="checkbox"/>			
6	<input checked="" type="checkbox"/>			
7	<input checked="" type="checkbox"/>			
8	<input checked="" type="checkbox"/>			
9	<input checked="" type="checkbox"/>			



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
 ESCUELA DE EDUCACIÓN
 ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
 CENTRO REGIONAL BARCELONA



APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE LA LISTA DE COTEJO PARA IDENTIFICAR LAS ESTRATEGIAS UTILIZADAS POR EL DOCENTE EN EL AULA

Frente a cada pregunta de la lista de cotejo para evaluadores, por favor, marque en la casilla que usted la ubica, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta de la lista de cotejo	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Puerto La Cruz, 08 de Julio de 2011

Estimado Docente:
Lic. Angel Agelvis.

Usted ha sido seleccionado, por su experiencia y conocimientos, como experta para validar el presente cuestionario dirigido al docente de la asignatura de Física de Tercer año de Educación Básica del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz del Estado Anzoátegui. El propósito es que el docente se autoevalúe en base a las estrategias didácticas utilizadas en su cátedra para la enseñanza del despeje de fórmulas.

Su colaboración en este proceso de validación es fundamental, sin su ayuda el estudio que se está realizando perdería significación.

Mucho le agradecemos la atención y el tiempo que dedique a verificar la pertinencia de las preguntas que se formulan con los objetivos del estudio y las categorías de análisis.

Reiterando nuestro agradecimiento,

Atentamente,

Brígida Hernández
Manuel Aguilar
Marileysa Gómez



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
CENTRO REGIONAL BARCELONA



**APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE EL CUESTIONARIO DIRIGIDO AL
DOCENTE PARA IDENTIFICAR EL USO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS**

Frente a cada pregunta del cuestionario dirigido al docente, por favor, marque en la casilla que usted la ubica, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta del cuestionario	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Puerto La Cruz, 08 de Julio de 2011

Estimado Docente:
Lic. Juanita Castillo

Usted ha sido seleccionado, por su experiencia y conocimientos, como experta para validar el presente cuestionario dirigido al docente de la asignatura de Física de Tercer año de Educación Básica del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz del Estado Anzoátegui. El propósito es que el docente se autoevalúe en base a las estrategias didácticas utilizadas en su cátedra para la enseñanza del despeje de fórmulas.

Su colaboración en este proceso de validación es fundamental, sin su ayuda el estudio que se está realizando perdería significación.

Mucho le agradecemos la atención y el tiempo que dedique a verificar la pertinencia de las preguntas que se formulan con los objetivos del estudio y las categorías de análisis.

Reiterando nuestro agradecimiento,

Atentamente,

Brígida Hernández
Manuel Aguilar
Marileysa Gómez



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
 ESCUELA DE EDUCACIÓN
 ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
 CENTRO REGIONAL BARCELONA



**APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE EL CUESTIONARIO DIRIGIDO AL
 DOCENTE PARA IDENTIFICAR EL USO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS**

Frente a cada pregunta del cuestionario dirigido al docente, por favor, marque en la casilla que usted la ubica, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta del cuestionario	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
1	<input checked="" type="checkbox"/>			
2	<input checked="" type="checkbox"/>			
3	<input checked="" type="checkbox"/>			
4	<input checked="" type="checkbox"/>			
5	<input checked="" type="checkbox"/>			
6	<input checked="" type="checkbox"/>			



Puerto La Cruz, 08 de Julio de 2011

Estimado Docente:
Lic. Neida Agostini

Usted ha sido seleccionado, por su experiencia y conocimientos, como experta para validar el presente cuestionario dirigido al docente de la asignatura de Física de Tercer año de Educación Básica del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz del Estado Anzoátegui. El propósito es que el docente se autoevalúe en base a las estrategias didácticas utilizadas en su cátedra para la enseñanza del despeje de fórmulas.

Su colaboración en este proceso de validación es fundamental, sin su ayuda el estudio que se está realizando perdería significación.

Mucho le agradecemos la atención y el tiempo que dedique a verificar la pertinencia de las preguntas que se formulan con los objetivos del estudio y las categorías de análisis.

Reiterando nuestro agradecimiento,

Atentamente,

Brígida Hernández
Manuel Aguilar
Marileysa Gómez



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
CENTRO REGIONAL BARCELONA



APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE EL CUESTIONARIO DIRIGIDO AL DOCENTE PARA IDENTIFICAR EL USO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Frente a cada pregunta del cuestionario dirigido al docente, por favor, marque en la casilla que usted la ubica, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta del cuestionario	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Puerto La Cruz, 08 de Julio de 2011

Estimado Docente:
Lic. Ángel Agelvis

Usted ha sido seleccionada, por su experiencia y conocimientos, como experta para validar el presente cuestionario dirigido a los y las estudiantes del tercer año Educación Básica del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz del Estado Anzoátegui. El propósito es diagnosticar las habilidades y destrezas que poseen los estudiantes en el uso de las tecnologías de la comunicación e información (TIC’s).

Su colaboración en este proceso de validación es fundamental, sin su ayuda el estudio que se está realizando perdería significación.

Mucho le agradecemos la atención y el tiempo que dedique a verificar la pertinencia de las preguntas que se formulan con los objetivos del estudio y las categorías de análisis.

Reiterando nuestro agradecimiento,

Atentamente,

Brígida Hernández
Manuel Aguilar
Marileysa Gómez



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
 ESCUELA DE EDUCACIÓN
 ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
 CENTRO REGIONAL BARCELONA



APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE EL CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS Y LAS ESTUDIANTES EN RELACIÓN AL USO DE LAS TIC'S.

Frente a cada pregunta del cuestionario para los y las estudiantes, por favor, marque en la casilla que usted la ubica, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta del cuestionario	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
1.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
 ESCUELA DE EDUCACIÓN
 ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
 CENTRO REGIONAL BARCELONA



APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE EL CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS Y LAS ESTUDIANTES EN RELACIÓN AL USO DE LAS TIC'S.

(continuación)

Frente a cada pregunta del cuestionario para los y las estudiantes, por favor, marque en la casilla que usted la ubica, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta del cuestionario	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
6.	✓			
7.	✓			
8.	✓			
9.	✓			
10.	✓			



Puerto La Cruz, 08 de Julio de 2011

Estimado Docente:
Lic. Juanita Castillo

Usted ha sido seleccionada, por su experiencia y conocimientos, como experta para validar el presente cuestionario dirigido a los y las estudiantes del tercer año Educación Básica del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz del Estado Anzoátegui. El propósito es diagnosticar las habilidades y destrezas que poseen los estudiantes en el uso de las tecnologías de la comunicación e información (TIC’s).

Su colaboración en este proceso de validación es fundamental, sin su ayuda el estudio que se está realizando perdería significación.

Mucho le agradecemos la atención y el tiempo que dedique a verificar la pertinencia de las preguntas que se formulan con los objetivos del estudio y las categorías de análisis.

Reiterando nuestro agradecimiento,

Atentamente,

Brígida Hernández
Manuel Aguilar
Marileysa Gómez



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
 ESCUELA DE EDUCACIÓN
 ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
 CENTRO REGIONAL BARCELONA



APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE EL CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS Y LAS ESTUDIANTES EN RELACIÓN AL USO DE LAS TIC'S.

Frente a cada pregunta del cuestionario para los y las estudiantes, por favor, marque en la casilla que usted la ubica, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta del cuestionario	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
1.	✓			
2.	✓			
3.	✓			
4.	✓			
5.	✓			



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
 ESCUELA DE EDUCACIÓN
 ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
 CENTRO REGIONAL BARCELONA



APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE EL CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS Y LAS ESTUDIANTES EN RELACIÓN AL USO DE LAS TIC'S.

(continuación)

Frente a cada pregunta del cuestionario para los y las estudiantes, por favor, marque en la casilla que usted la ubica, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta del cuestionario	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
6.	✓			
7.	✓			
8.	✓			
9.	✓			
10.	✓			



Puerto La Cruz, 08 de Julio de 2011

Estimado Docente:
Lic. Neida Agostini.

Usted ha sido seleccionada, por su experiencia y conocimientos, como experta para validar el presente cuestionario dirigido a los y las estudiantes del tercer año Educación Básica del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz del Estado Anzoátegui. El propósito es diagnosticar las habilidades y destrezas que poseen los estudiantes en el uso de las tecnologías de la comunicación e información (TIC’s).

Su colaboración en este proceso de validación es fundamental, sin su ayuda el estudio que se está realizando perdería significación.

Mucho le agradecemos la atención y el tiempo que dedique a verificar la pertinencia de las preguntas que se formulan con los objetivos del estudio y las categorías de análisis.

Reiterando nuestro agradecimiento,

Atentamente,

Brígida Hernández
Manuel Aguilar
Marileysa Gómez



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
 ESCUELA DE EDUCACIÓN
 ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
 CENTRO REGIONAL BARCELONA



APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE EL CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS Y LAS ESTUDIANTES EN RELACIÓN AL USO DE LAS TIC'S.

Frente a cada pregunta del cuestionario para los y las estudiantes, por favor, marque en la casilla que usted la ubica, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta del cuestionario	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
1.	✓			
2.	✓			
3.	✓			
4.	✓			
5.	✓			



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
 ESCUELA DE EDUCACIÓN
 ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
 CENTRO REGIONAL BARCELONA



**APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE EL CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS Y
 LAS ESTUDIANTES EN RELACIÓN AL USO DE LAS TIC'S.**

(continuación)

Frente a cada pregunta del cuestionario para los y las estudiantes, por favor, marque en la casilla que usted la ubica, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta del cuestionario	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
6.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Puerto La Cruz, 08 de Julio de 2011

Estimado Docente:
Lic. Àngel Agelvis

Usted ha sido seleccionado, por su experiencia y conocimientos, como experta para validar la presente prueba de conocimiento dirigida a los y las estudiantes del tercer año Educación Básica del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz del Estado Anzoátegui. El propósito es identificar y diagnosticar las habilidades y destrezas que poseen los estudiantes en el despeje de fórmulas en el área de física.

Su colaboración en este proceso de validación es fundamental, sin su ayuda el estudio que se está realizando perdería significación.

Mucho le agradecemos la atención y el tiempo que dedique a verificar la pertinencia de las preguntas que se formulan con los objetivos del estudio y las categorías de análisis.

Reiterando nuestro agradecimiento,

Atentamente,

Brígida Hernández
Manuel Aguilar
Marileysa Gómez



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
CENTRO REGIONAL BARCELONA



**APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO
DIRIGIDA A LOS Y LAS ESTUDIANTES EN RELACIÓN A LAS NOCIONES Y
HABILIDADES BÁSICAS EN EL DESEPEJE DE FÓRMULAS.**

Frente a cada pregunta de la prueba para los y las estudiantes, por favor, marque en la casilla donde usted la ubique, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta del cuestionario	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
1.	✓			
2.	✓			
3.	✓			
4.	✓			



Puerto La Cruz, 08 de Julio de 2011

Estimado Docente:
Lic. Juanita Castillo

Usted ha sido seleccionado, por su experiencia y conocimientos, como experta para validar la presente prueba de conocimiento dirigida a los y las estudiantes del tercer año Educación Básica del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz del Estado Anzoátegui. El propósito es identificar y diagnosticar las habilidades y destrezas que poseen los estudiantes en el despeje de fórmulas en el área de física.

Su colaboración en este proceso de validación es fundamental, sin su ayuda el estudio que se está realizando perdería significación.

Mucho le agradecemos la atención y el tiempo que dedique a verificar la pertinencia de las preguntas que se formulan con los objetivos del estudio y las categorías de análisis.

Reiterando nuestro agradecimiento,

Atentamente,

Brígida Hernández
Manuel Aguilar
Marileysa Gómez



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
CENTRO REGIONAL BARCELONA



**APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO
DIRIGIDA A LOS Y LAS ESTUDIANTES EN RELACIÓN A LAS NOCIONES Y
HABILIDADES BÁSICAS EN EL DESEPEJE DE FÓRMULAS.**

Frente a cada pregunta de la prueba para los y las estudiantes, por favor, marque en la casilla donde usted la ubique, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta del cuestionario	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
1.	✓			
2.	✓			
3.	✓			
4.	✓			



Puerto La Cruz, 08 de Julio de 2011

Estimado Docente:
Lic. Neida Agostini

Usted ha sido seleccionado, por su experiencia y conocimientos, como experta para validar la presente prueba de conocimiento dirigida a los y las estudiantes del tercer año Educación Básica del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz del Estado Anzoátegui. El propósito es identificar y diagnosticar las habilidades y destrezas que poseen los estudiantes en el despeje de fórmulas en el área de física.

Su colaboración en este proceso de validación es fundamental, sin su ayuda el estudio que se está realizando perdería significación.

Mucho le agradecemos la atención y el tiempo que dedique a verificar la pertinencia de las preguntas que se formulan con los objetivos del estudio y las categorías de análisis.

Reiterando nuestro agradecimiento,

Atentamente,

Brígida Hernández
Manuel Aguilar
Marileysa Gómez



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
CENTRO REGIONAL BARCELONA



**APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO
DIRIGIDA A LOS Y LAS ESTUDIANTES EN RELACIÓN A LAS NOCIONES Y
HABILIDADES BÁSICAS EN EL DESEPEJE DE FÓRMULAS.**

Frente a cada pregunta de la prueba para los y las estudiantes, por favor, marque en la casilla donde usted la ubique, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta del cuestionario	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
1.	✓			
2.	✓			
3.	✓			
4.	✓			



Puerto La Cruz, 08 de Julio de 2011

Estimado Docente:
Lic. Neida Agostini

Usted ha sido seleccionada, por su experiencia y conocimientos, como experto para validar el presente cuestionario dirigido a los y las estudiantes del tercer año Educación Básica del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz del Estado Anzoátegui. El propósito es conocer la opinión de los y las estudiantes en cuánto al uso de un software educativo como una nueva estrategia de enseñanza del despeje de fórmulas en la asignatura de Física.

Su colaboración en este proceso de validación es fundamental, sin su ayuda el estudio que se está realizando perdería significación.

Mucho le agradecemos la atención y el tiempo que dedique a verificar la pertinencia de las preguntas que se formulan con los objetivos del estudio y las categorías de análisis.

Reiterando nuestro agradecimiento,

Atentamente,

Brígida Hernández
Manuel Aguilar
Marileysa Gómez



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
CENTRO REGIONAL BARCELONA



APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE EL CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS Y LAS ESTUDIANTES PARA VALIDAR EL SOFTWARE EDUCATIVO.

Frente a cada pregunta del cuestionario para los y las estudiantes, por favor, marque en la casilla que usted la ubica, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta del cuestionario	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
1.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
CENTRO REGIONAL BARCELONA



**APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE EL CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS Y
LAS ESTUDIANTES PARA VALIDAR EL SOFTWARE EDUCATIVO.**

Pregunta del cuestionario	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
5.	✓			
6.	✓			
7.	✓			
8.	✓			
9.	✓			



Puerto La Cruz, 08 de Julio de 2011

Estimado Docente:
Lic. Ángel Agelvis.

Usted ha sido seleccionada, por su experiencia y conocimientos, como experto para validar el presente cuestionario dirigido a los y las estudiantes del tercer año Educación Básica del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz del Estado Anzoátegui. El propósito es conocer la opinión de los y las estudiantes en cuánto al uso de un software educativo como una nueva estrategia de enseñanza del despeje de fórmulas en la asignatura de Física.

Su colaboración en este proceso de validación es fundamental, sin su ayuda el estudio que se está realizando perdería significación.

Mucho le agradecemos la atención y el tiempo que dedique a verificar la pertinencia de las preguntas que se formulan con los objetivos del estudio y las categorías de análisis.

Reiterando nuestro agradecimiento,

Atentamente,

Brígida Hernández
Manuel Aguilar
Marileysa Gómez



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
CENTRO REGIONAL BARCELONA



APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE EL CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS Y LAS ESTUDIANTES PARA VALIDAR EL SOFTWARE EDUCATIVO.

Frente a cada pregunta del cuestionario para los y las estudiantes, por favor, marque en la casilla que usted la ubica, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta del cuestionario	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
1.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
CENTRO REGIONAL BARCELONA



**APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE EL CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS Y
LAS ESTUDIANTES PARA VALIDAR EL SOFTWARE EDUCATIVO.**

Pregunta del cuestionario	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
5.	✓			
6.	✓			
7.	✓			
8.	✓			
9.	✓			



Puerto La Cruz, 08 de Julio de 2011

Estimado Docente:
Lic. Juanita Castillo

Usted ha sido seleccionada, por su experiencia y conocimientos, como experto para validar el presente cuestionario dirigido a los y las estudiantes del tercer año Educación Básica del Liceo Bolivariano “Alirio Arreaza Arreaza” ubicado en Puerto La Cruz del Estado Anzoátegui. El propósito es conocer la opinión de los y las estudiantes en cuánto al uso de un software educativo como una nueva estrategia de enseñanza del despeje de fórmulas en la asignatura de Física.

Su colaboración en este proceso de validación es fundamental, sin su ayuda el estudio que se está realizando perdería significación.

Mucho le agradecemos la atención y el tiempo que dedique a verificar la pertinencia de las preguntas que se formulan con los objetivos del estudio y las categorías de análisis.

Reiterando nuestro agradecimiento,

Atentamente,

Brígida Hernández
Manuel Aguilar
Marileysa Gómez



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
CENTRO REGIONAL BARCELONA



APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE EL CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS Y LAS ESTUDIANTES PARA VALIDAR EL SOFTWARE EDUCATIVO.

Frente a cada pregunta del cuestionario para los y las estudiantes, por favor, marque en la casilla que usted la ubica, de acuerdo a la pertinencia con el objetivo del estudio y las categorías delimitadas. Indique las observaciones que considere necesarias.

Pregunta del cuestionario	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
1.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS SUPERVISADOS
CENTRO REGIONAL BARCELONA



**APRECIACIÓN GLOBAL DEL EXPERTO SOBRE EL CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS Y
LAS ESTUDIANTES PARA VALIDAR EL SOFTWARE EDUCATIVO.**

Pregunta del cuestionario	Aceptar la pregunta tal como está	Mejorar la pregunta	Eliminar la pregunta	Observaciones
5.	✓			
6.	✓			
7.	✓			
8.	✓			
9.	✓			

