



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**NÚCLEO UNIVERSITARIO “RAFAEL RANGEL”**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS**

**DIFICULTADES PARA APRENDER FÍSICA EN EL MARCO DEL  
PROCESO EDUCATIVO ACTUAL**

(Caso: Estudiantes de Física del 5º año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” y de la Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado” del Estado Trujillo en el Primer y Segundo Lapso del Año Escolar 2009-2010)

**Autoras:**

**Aldana H. Dilmery del V.**

**C.I 17618170**

**Quevedo J. Eduviges M.**

**C.I 19185003**

**Tutor: Prof. Jesús Briceño.**

**Trujillo, Edo. Trujillo**



**Universidad de los Andes**  
**Núcleo Universitario “Rafael Rangel”**  
**Departamento de Física y Matemáticas**

**Autoras:**  
Aldana Dilmery  
Quevedo Eduviges

**Tutor:**  
Jesús Briceño

**RESUMEN**

El proceso de enseñar y aprender Física constituye para la humanidad un asunto de sumo compromiso por parte de expertos que han de tener la misión de facilitar herramientas y técnicas que permitan el desarrollo eficaz y eficiente de dicho proceso. Sin embargo a lo largo de la historia han prevalecido una serie de delicadas situaciones (desmotivación docente-alumno, deplorables recintos donde se imparte la enseñanza,...) en el ámbito educativo que han afectado y continúan afectando seriamente el aprendizaje de las ciencias, especialmente la Física; reflejando una formación intelectual decadente que de alguna manera trascienden en el repertorio integral de los estudiantes. Por esta razón, el presente trabajo de investigación tiene como propósito fundamental analizar las causas que producen dificultades para aprender Física en el 5º año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” del municipio Trujillo y de la Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado” del municipio Pampanito, ambas del estado Trujillo en el Primer y Segundo Lapso del Año Escolar 2009-2010. Esta investigación corresponde al tipo descriptiva con un diseño de campo, porque sus objetivos buscan detallar con precisión los conocimientos relativos a los factores que inciden en las dificultades para el aprendizaje de la Física, por estudiantes del 5º año. En este sentido, el aplicar instrumentos de recolección de datos (encuestas y observación directa) permitió reconocer las siguientes causas: La descontextualización de esta disciplina científica por parte de los docentes, El poco o no desarrollo de las prácticas de laboratorio, La desmotivación de los estudiantes por aprender Física, la metodología tradicionalista empleada por los profesores,...; trayendo como consecuencia posibles elementos negativos que inciden directa o indirectamente en la construcción de sus propios saber

### **DEDICATORIA:**

A Dios y la Virgen Santísima, por colmarme de fuerza, esperanzas y voluntad indispensables para emprender mis estudios.

A mis padres Delia y Gonzalo, por ser tan especiales y únicos. Este logro es para y por ustedes. Los Amo.

A mis hermanos Cesar y Andreina, por ser parte de mi vida y en la realización de mi este trabajo. Los Quiero.

A mi Profesora Saida, por orientarme y ser mi guía en gran parte mi desarrollo académico. Te Aprecio mucho.

A mis amistades, en especial Marbelys, Richard y compañeros de estudio por sus palabras de motivación y apoyo en la consecución de cada aspecto de esta investigación. Les aprecio.

Y en general, a todos aquellos que saben de mi cariño y afecto.

*Dílmery del Valle Aldana Hidalgo.*

## AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de esta investigación fue posible debido al aporte de diversas personas, que con su espíritu colaborativo lograron que ésta finalizara con bien pie.

En primera instancia agradezco a mis padres, que con su valiosa cooperación facilitaron que la culminación de esta investigación fuese satisfactoria.

A la Profesora Saida que con su dedicación y apoyo siempre tuvo datos significativos en la realización de este trabajo

Al tutor Jesús Briceño y Profesores Gladys Gutiérrez y Hebert Lobo, que con su paciencia y apoyo guiaron en todo momento el desarrollo de este trabajo.

A CDCHT por su apoyo económico en la financiación de este proyecto registrado bajo el código NURR-H-479-09-04-F.

Y como olvidar a todas aquellas personas que prestaron su contribución incondicional: Marbelys Rosario, Richard Zamuria, Jonathan Castellanos, Rosana, Andreina, Gaby y demás compañeras de residencia, amistades de la universidad. Mil gracias.

*Dílmery del Valle Aldana Hidalgo.*

*Les estaré eternamente agradecida.*

## **DEDICATORIA**

- ◆ *A la Santísima Trinidad Bendita, por ser el pilar fundamental en mi vida. Por haberme orientado hacia el camino correcto y darme la sabiduría y fortaleza suficiente para el feliz logro de mi carrera. TE ADORO.*
- ◆ *A mi mamita Ana y a mi papito Arturo, por brindarme su apoyo incondicional en cada decisión tomada y estar allí en los momentos que más los necesité. El éxito de esta meta es por y para ustedes. LOS AMO.*
- ◆ *A mis queridos hermanos Mary y Carlos, por siempre motivarme a seguir avanzando, apoyarme y darme en cada momento todo su amor y manifestarme cuán orgullosos están de mí. Este logro también es de ustedes. LOS AMO.*
- ◆ *A mis hermanitas Génesis, Yannelys y Arianny, porque con su inocencia y su modo alegre de ver la vida borraron cada tristeza en mí dándome motivos para seguir avanzando. LAS AMO.*
- ◆ *A mis familiares más cercanos, en especial a mi tía Ángela, por creer en mí, apoyarme y darme los consejos más acertados en pro de mi carrera. Los quiero.*
- ◆ *A la profesora Saída, por su apoyo incondicional y desinteresado.*
- ◆ *A Yey, por su constante apoyo y palabras de aliento.*

- ♦ *A mi amiga y hermana Marbelys, por su valioso apoyo. Por siempre demostrarme que podía contar con ella bajo cualquier circunstancia y alegrarme con sus ocurrencias. Te quiero mucho hermanis.*
- ♦ *A mis amigos Vanessa, José Antonio, Clao, Rosana, Gabi, Andreína, Yeny, Reinaldo, y Zaida por apoyarme y hacer que el transitar de mi carrera fuese súper divertidos. Y a mis amigos y compañeros de la carrera Karen, Yony, Fanny y Edixon por siempre compartir conmigo momentos muy gratos. Los quiero.*
- ♦ *A mis demás amigos y compañeros de la carrera, por confiar en mí y apoyarme en todo momento.*

***A todos los quiero...***

***Fduviges M. Quevedo J.***

## **AGRADECIMIENTOS**

- ♦ *A la Santísima Trinidad Bendita, por siempre bendecirme y cumplirme todos lo pedido, por darme el valor, la fortaleza, la constancia y la fe para seguir avanzando. Padre mil gracias por todos los favores concedidos, TE ALABO.*
- ♦ *A mis padres, Ana y Arturo por inigualable apoyo, por siempre estar en los momentos donde necesitaba palabras de alientos y fortaleza para culminar mi carrera. No tengo palabras para expresarles cuan agradecida estoy, un millón de gracias.*
- ♦ *A mis hermanos Carlos y Mary, por el inmenso apoyo recibido, se que siempre puedo contar con ustedes. Muchísimas gracias.*
- ♦ *A mis demás familiares, muy especialmente a mi tía Ángela, por los consejos y palabras de alientos, que hicieron que me levantara y siguiera hacia adelante. Gracias.*
- ♦ *A la profesora Saida, por su dedicación e extraordinaria ayuda para el feliz término de este trabajo. Mis más sinceras palabras de agradecimiento.*
- ♦ *A mi compañera de tesis y amiga Dilmery, por compartir conmigo todo el transitar de mi carrera y contar con su apoyo. Mil gracias.*

- ♦ *A mi amiga Marbelys, por su gran ayuda y apoyo incondicional, por estar en los momentos más conflictivos y tener las frases y gestos adecuados para salir de tal estado. Hermanis muchísimas gracias, eres grandiosa.*
- ♦ *A mis amigos Vanessa, Zuleima, Fidel, Germán, Jorge, por su apoyo incondicional y ayudarme en momentos cruciales de mi carrera. Muchas gracias.*
- ♦ *A mi tutor Jesús Briceño, a la profesora Gladys Gutiérrez y el profesor Hebert Lobo, por orientarme hacia el óptimo término de este trabajo.*
- ♦ *Al CDCHT por aprobar nuestro trabajo el cual está enmarcado en el proyecto “Estado del arte de la enseñanza y aprendizaje de la Física en el estado Trujillo”, el cual tiene por código NURR-H-479-09-04-F.*
- ♦ *A mis demás amigos y compañeros...*

***Mil Gracias...***

***Fduviges Quevedo.***



## ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN.....	iv
DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS.....	vi
LISTA DE TABLAS.....	xiii
LISTA DE GRÁFICOS.....	xvi
LISTA DE CUADROS.....	xix
LISTA DE FIGURAS.....	xx
INTRODUCCIÓN.....	1
 CAPÍTULO I: EL Problema.	
Planteamiento del problema.....	3
Formulación del Problema.....	7
Objetivos de la investigación.....	8
Justificación.....	9
Delimitación.....	11
Limitaciones.....	11
 CAPÍTULO II: Marco Teórico.	
Antecedentes.....	12
Bases Teóricas	
Fundamentos Teóricos de la Asignatura Física en el Sistema Educativo Venezolano.....	17
La Crisis de la Educación Científica.....	19
El Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Física.....	25
Estrategias de Enseñanza de la Física.....	31
El Laboratorio en la Enseñanza de la Física.....	72
Evaluación en la Enseñanza de la Física.....	78
Definición de Términos Básicos.....	79

CAPÍTULO III: Marco Metodológico.	
Diseño y Tipo de Investigación.....	82
Etapas de la Investigación.....	83
Población.....	85
Muestra.....	85
Técnicas de Recolección de Datos.....	86
Instrumentos de Recolección de Información.....	86
Validez y Confiabilidad de las Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	88
CAPÍTULO IV:	
Análisis de los Resultados.....	93
CAPÍTULO V:	
Conclusiones y Recomendaciones.....	176
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	179
ANEXOS:	
Instrumento N° 1 (Cuestionario).....	189
Instrumento N° 2 (Cuestionario).....	194
Instrumento N° 3 (Escala de Estimación).....	199
Anexo N° 4 (Secciones Encuestadas).....	204
Anexo N° 5 (Ficha de la Encuesta realizada).....	205
Anexo N° 6 (Ficha de Observaciones L.B “Cristóbal Mendoza”)...	206
Anexo N° 7 (Ficha de Observaciones ETAR “Adolfo Navas Coronado”).....	207

## LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1: Correlación entre los grupos de ítems.....	89
Tabla N° 2: Resultados de la Prueba Piloto al instrumento N° 1.....	90
Tabla N° 3: Puntuaciones correspondientes a cada ítems por los veinte (20) cuestionarios.....	91
Tabla N° 4: Apropiaada explicación del profesor para facilitar el aprendizaje en Física.....	94
Tabla N° 5: Relación de los contenidos teóricos con situaciones presentes en la vida cotidiana.....	96
Tabla N° 6: Realización de demostraciones experimentales en las horas teóricas.....	97
Tabla N° 7: Adecuada organización del profesor de Física al impartir sus clases.....	99
Tabla N° 8: Explicación detallada del profesor de Física al abordar los ejercicios.....	100
Tabla N° 9: Dotación adecuada del laboratorio de Física.....	102
Tabla N° 10: Realización continua de prácticas de laboratorio de Física.....	104
Tabla N° 11: Beneficios de las prácticas de laboratorio para aprender Física.....	106
Tabla N°12: Orientación Adecuada del profesor en el desarrollo de las prácticas de laboratorio de Física.....	107
Tabla N°13: Física como materia atrayente e interesante.....	110
Tabla N° 14: Anotación de las clases.....	112
Tabla N° 15: Búsqueda de información sobre temas relacionados con Física.....	113
Tabla N° 16: Cumplimiento del horario de clases.....	115

Tabla N° 17: Estudio de la Física exclusivamente en el aula de clases...	116
Tabla N° 18: Relación de la Física con sucesos que acontecen a diario..	118
Tabla N° 19: Respuestas dadas.....	120
Tabla N° 20: Actividades desarrolladas en clase.....	125
Tabla N° 21: Recursos usados en el desarrollo de la clase.....	127
Tabla N° 22: Libro de texto como principal recurso para impartir las clases de Física.....	129
Tabla N° 23: Planificación de los experimentos a desarrollar en las prácticas de laboratorio.....	130
Tabla N° 24: Dotación adecuada del laboratorio de Física.....	132
Tabla N° 25: Actividades realizadas antes de las prácticas de laboratorio.....	133
Tabla N° 26: Actividades realizadas al culminar las prácticas de laboratorio.....	135
Tabla N° 27: Suficiente tiempo destinado a las prácticas de laboratorio.....	136
Tabla N° 28: Adecuada cantidad de estudiantes para la realización de las prácticas de laboratorio.....	138
Tabla N° 29: Estudiantes interesados en la realización de las prácticas de laboratorio.....	139
Tabla N° 30: Conocimiento de las tecnologías de información y comunicación (TICs).....	140
Tabla N° 31: Importancia de las TICs en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física.....	142
Tabla N° 32: Manejo eficaz y eficiente de las TICs por parte de los profesores.....	143
Tabla N° 33: Empleo de las TICs en las clases de Física.....	144
Tabla N° 34: Modo de empleo de las TICs.....	146

Tabla N° 35 : Mayores debilidades presentes en los alumnos del 5° año cuando aprenden Física.....	147
Tabla N° 36: Buen comportamiento de los estudiantes en el salón de clases.....	149
Tabla N° 37: Causa del mal comportamiento de los alumnos del 5° año.....	150
Tabla N° 38: Calificaciones de los estudiantes del 5° año de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” durante el 1 <sup>er</sup> lapso del año escolar 2009-2010.....	168
Tabla N° 39: Porcentaje de estudiantes aprobados y reprobados de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” durante el 1 <sup>er</sup> lapso del año escolar 2009-2010.....	169
Tabla N° 40: Calificaciones de los estudiantes del 5° año del L.B “Cristóbal Mendoza” durante el 1 <sup>er</sup> lapso del año escolar 2009-2010.....	169
Tabla N° 41: Porcentaje de estudiantes aprobados del L.B “Cristóbal Mendoza” durante el 1 <sup>er</sup> lapso del año escolar 2009-2010.....	170
Tabla N° 42: Porcentaje de estudiantes reprobados del L.B “Cristóbal Mendoza” durante el 1 <sup>er</sup> lapso del año escolar 2009-2010.....	170

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Apropiada explicación del profesor para facilitar el aprendizaje en Física.....	94
Gráfico N° 2: Relación de los contenidos teóricos con situaciones presentes en la vida cotidiana.....	96
Gráfico N° 3: Realización de demostraciones experimentales en las horas teóricas.....	98
Gráfico N° 4: Adecuada organización del profesor de Física al impartir sus clases.....	99
Gráfico N° 5: Explicación detallada del profesor de Física al abordar los ejercicios.....	101
Gráfico N° 6: Dotación adecuada del laboratorio de Física.....	103
Gráfico N° 7: Realización continua de prácticas de laboratorio de Física.....	104
Gráfico N° 8: Beneficios de las prácticas de laboratorio para aprender Física.....	106
Gráfico N° 9: Orientación Adecuada del profesor en el desarrollo de las prácticas de laboratorio de Física.....	108
Gráfico N° 10: Física como materia atrayente e interesante.....	110
Gráfico N° 11: Anotación de las clases.....	112
Gráfico N° 12: Búsqueda de información sobre temas relacionados con Física.....	113
Gráfico N° 13: Cumplimiento del horario de clases.....	115
Gráfico N° 14: Estudio de la Física exclusivamente en el aula de clases.....	117
Gráfico N° 15: Relación de la Física con sucesos que acontecen a diario.....	119
Gráfico N° 16: Respuestas dadas.....	120

Gráfico N° 17: Actividades desarrolladas en clase.....	125
Gráfico N° 18: Recursos usados en el desarrollo de la clase.....	127
Gráfico N° 19: Libro de texto como principal recurso para impartir las clases de Física.....	129
Gráfico N° 20: Planificación de los experimentos a desarrollar en las prácticas de laboratorio.....	131
Gráfico N° 21: Dotación adecuada del laboratorio de Física.....	133
Gráfico N° 22: Actividades realizadas antes de las prácticas de laboratorio.....	134
Gráfico N° 23: Actividades realizadas al culminar las prácticas de laboratorio.....	135
Gráfico N° 24: Suficiente tiempo destinado a las prácticas de laboratorio.....	137
Gráfico N° 25: Adecuada cantidad de estudiantes para la realización de las prácticas de laboratorio.....	138
Gráfico N° 26: Estudiantes interesados en la realización de las prácticas de laboratorio.....	140
Gráfico N° 27: Conocimiento de las tecnologías de información y comunicación (TICs).....	141
Gráfico N° 28: Importancia de las TICs en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física.....	142
Gráfico N° 29: Manejo eficaz y eficiente de las TICs por parte de los profesores.....	143
Gráfico N° 30: Empleo de las TICs en las clases de Física.....	145
Gráfico N° 31: Modo de empleo de las TICs.....	146
Gráfico N° 32 : Mayores debilidades presentes en los alumnos del 5° año cuando aprenden Física.....	148
Gráfico N° 33: Buen comportamiento de los estudiantes en el salón de clases.....	149

Gráfico N° 34: Causa del mal comportamiento de los alumnos del 5° año.....	135
---	-----



## **LISTA DE CUADROS**

Cuadro N° 1: comparación en relación a la metodología empleada por los docentes de Física de ambas instituciones.....	167
Cuadro N° 2: comparación en relación a la actitud asumida por los estudiantes del 5° año con respecto a la materia.....	168
Cuadro N° 3: comparación en relación a las condiciones físicas del aula de clases y del laboratorio de Física.....	169
Cuadro N° 4: comparación en relación al material académico disponible....	170

## LISTA DE FIGURAS

	39
Figura #1: Ejemplo de mapa conceptual en su forma más elemental.....	42
Figura #2: Ejemplo de mapa conceptual en relación a la Fuerza.....	
Figura #3: Ejemplo de mapa conceptual en relación al movimiento	43
uniformemente variado en una dimensión.....	47
Figura #4: Esquema de la Uve de Gowin.....	48
Figura #5: Ejemplo de la Uve de Gowin aplicada a la Ley de Coulomb..	
Figura #6: Aplicación del instrumento a estudiantes del L.B “Cristóbal	208
Mendoza”.....	
Figura #7: Aplicación del instrumento a estudiantes y profesor del L.B	208
“Cristóbal Mendoza”.....	
Figura #8: Aplicación del instrumento a estudiantes de la E.T.A.R	209
“Adolfo Navas Coronado”.....	
Figura #9: Aplicación del instrumento a estudiantes y profesor de la	209
E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.....	210
Figura #10: Vista principal del L.B “Cristóbal Mendoza”.....	210
Figura #11: Vista interior del L.B “Cristóbal Mendoza”.....	211
Figura #12: Vista principal de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.....	211
Figura #13: Vista interior de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.....	212
Figura #14: Nueva edificación de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”...	212
Figura #15: Aula del L.B “Cristóbal Mendoza”.....	213
Figura #16: Aula de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.....	213
Figura #17: Aula de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.....	214
Figura #18: Biblioteca del L.B “Cristóbal Mendoza”.....	214
Figura #19: Biblioteca del L.B “Cristóbal Mendoza”.....	215
Figura #20: Biblioteca del L.B “Cristóbal Mendoza”.....	215
Figura #21: Biblioteca de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.....	
	216

Figura #22: Biblioteca de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” .....	216
Figura #23: Biblioteca de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” .....	217
Figura #24: Escenario del L.B “Cristóbal Mendoza” .....	217
Figura #25: Auditorio de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” .....	218
Figura #26: Vista del laboratorio de Física del L.B “Cristóbal Mendoza”..	218
Figura #27: Vista del laboratorio de Física del L.B “Cristóbal Mendoza”..	
Figura #28: Primer estante del laboratorio de Física del L.B “Cristóbal Mendoza” .....	219
Figura #29: Segundo estante del laboratorio de Física del L.B “Cristóbal Mendoza” .....	219
Figura #30: Vista acercada del segundo estante del laboratorio de Física del L.B “Cristóbal Mendoza” .....	220
Figura #31: Tercer estante del laboratorio de Física del L.B “Cristóbal Mendoza” .....	220
Figura #32: Vista acercada del tercer estante del laboratorio de Física del L.B “Cristóbal Mendoza” .....	221
Figura #33: Vista de los tres estantes del laboratorio de Física del L.B “Cristóbal Mendoza” .....	221

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, a nivel mundial, se están suscitando una serie de disyuntivas en el ámbito político, económico, social, ambiental, que de alguna u otra manera influyen en la calidad educativa de los estudiantes. Estas situaciones problemáticas traen consigo un sin fin de irregularidades que impiden obtener óptimos resultados en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en especial, perjudican la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. En atención a lo expuesto Rivera (2004), expresa que “se han descuidado las condiciones inhumanas de los Educandos, los deplorables recintos donde se imparte la enseñanza y uno de los aspectos que considero vital, el cual es la actualización del docente, a los cambios vertiginosos que el quehacer educativo ha sufrido en los últimos tiempos”. (p.9)

Si bien, el proceso de enseñar y aprender ciencias en tiempos pasados resultaba complicado, esta condición ha aumentado considerablemente en los últimos años, reflejando un clima escolar el cual se ha transformado en algo rutinario y pasivo, donde el profesor es promotor de una enseñanza sedentaria, descontextualizada y, centrada, principalmente, en la reproducción mecánica de los libros de textos sin permitir cambios extracurriculares en su praxis educativa; trayendo como consecuencia el desinterés de los estudiantes por aprender ciencias, además de somnolencia y/o dificultades para reflexionar los tópicos.

A estas consideraciones, el proceso de enseñar y aprender Física no escapa, por lo que el estudio de los fenómenos físicos se basan en la desaplicación de estrategias, impidiendo de esta manera, la participación activa del estudiante, y que éste no alcance la comprensión de los principios y leyes físicas para la resolución de problemas de su entorno.

Por tal razón, se plantea la siguiente investigación cuyo propósito es analizar las causas que producen dificultades para aprender Física en los estudiantes del 5º

año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza”, del Municipio Trujillo y de la Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado” del Municipio Pampanito, ambas instituciones localizadas en el Estado Trujillo; para destacar cómo es el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en estas instituciones.

El trabajo está estructurado de la siguiente manera: El Capítulo I consta del planteamiento y formulación del problema, objetivos, justificación, delimitación y limitaciones del estudio. El Capítulo II comprende los antecedentes relacionados a la investigación, las bases teóricas y definición de los términos básicos. El Capítulo III muestra la metodología empleada para el desarrollo de dicha investigación, tipo, diseño y nivel para especificar la manera de cómo se abordó la misma. El Capítulo IV presenta el análisis de los datos obtenidos a través de la aplicación de los instrumentos. El Capítulo V expone las conclusiones a las cuales se llegó a través del análisis de los resultados y las recomendaciones establecidas en pro del proceso-enseñanza de la Física. Finalmente, se encuentran las referencias bibliográficas y los anexos pertinentes a la investigación.

## **CAPITULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la agenda educativa de este milenio existen muchos desafíos claves pendientes. Principalmente se quiere el logro de una educación de calidad, por considerar que es el factor fundamental para abatir la pobreza, aumentar la productividad y formar personas autónomas y ciudadanos honestos y responsables. Luego, el apoyo a la diversidad a través del diseño de una enseñanza individualizada y orientada a las necesidades particulares de cada estudiante.

En el marco de estas consideraciones, la escuela no puede ignorar estas demandas, por tanto tiene que estar a la altura de los acontecimientos sociales, económicos, políticos, científicos, y tecnológicos que se suscitan en el mundo y así dar respuesta a través de la educación mediante la puesta en práctica de currículos que integren los hechos reales y modifiquen sus estrategias de intervención pedagógica. Entre ellas está la de atender a la diversidad cognitiva, mediante la promoción de una enseñanza para la comprensión que permita el desarrollo de las potencialidades que cada estudiante trae consigo.

En consecuencia, se debe proponer una serie de estrategias y recursos para que los estudiantes adquieran y utilicen el conocimiento de tal forma que vayan más allá de la simple memorización, a fin de que desarrollen un nivel de comprensión que les sirva para la vida. Todo esto conduce necesariamente a una didáctica enmarcada en el enfoque constructivista.

Es así que, Orozco (2006), señala que “bajo el contexto constructivista, se rechaza que se piense que el alumno es mero receptor o reproductor de los saberes” (p.186). Este planteamiento tiene cabida en cualquier disciplina que se enseñe en los distintos niveles del sistema educativo bolivariano. Por tanto, el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales está dirigido a dar la

formación científica a los estudiantes y así poder convivir en un mundo donde cada día adquiere mayor presencia la ciencia y la tecnología.

De allí que, el objetivo general de la Física, según el Ministerio de Educación (1987), sea:

Proporcionar un conjunto de experiencias y conocimientos teóricos y prácticos de la Física, mediante demostraciones y manipulaciones de materiales, aparatos, e instrumentos adecuados a estos fines, que además de contribuir al entendimiento del mundo físico circundante, permiten interactuar racionalmente con su entorno físico y social, y valorar la importancia de la Física en el desarrollo científico y tecnológico del mundo real. (p.58)

Sin embargo, algunos estudios revelan que la enseñanza de las ciencias ha presentado serias dificultades, según Gil (1993), se destacan que la enseñanza de la matemática y las ciencias es deficiente en la mayoría de los países iberoamericanos por cuanto: persiste la confusión sobre sus fines y orientaciones, incertidumbre en el plano curricular, en relación con sus objetos y programas, sus contenidos y métodos. Por otra parte, en lo que se refiere a la resolución de problemas, los docentes, en su mayoría, no aplican estrategias donde le permita al estudiante trasladar los conocimientos a otros contextos similares, puesto que los ejercicios se enseñan sin comprender sus soluciones y son vistos como problemas de aplicación de la teoría.

También, a lo largo del tiempo, en las instituciones educativas se han observado algunas disyuntivas que señalan deficiencias en el mencionado proceso de enseñanza-aprendizaje como son: en primer lugar, estudiantes opinan que la Física es una asignatura difícil, que no compensa estudiar y muestran un bajo nivel de motivación hacia su estudio (Guisasola y otros, 2008). Segundo, docentes que tratan de impartir programas sobrecargados de contenidos y que se quejan por no disponer de tiempo suficiente para explicarlos, escasos de actividades y programas de actualización de los conocimientos científicos, así como una actitud de los estudiantes hacia la Física muy lejana de concebirla como una actividad abierta, que

supone enfrentarse a problemas de interés y que es clave en el desarrollo científico y técnico contemporáneo (de Pro Bueno, 2003).

Tercero, escasa atención que se ha prestado a la forma en que los resultados de la investigación se vinculan a la práctica educativa (García, 2009); además de una metodología de enseñanza de conceptos, principios y leyes Físicas, muy centrada dentro del aula en la clase magistral (Vázquez y Rúa, 2007). Y por último, aulas no equipadas, falta de material e institucionales: programas, horarios, dotación de personal (LSCEES, 2007) y otras, que afectan directa o indirectamente la capacitación del aprendiz en cada etapa de su desarrollo.

Todo esto apunta, pues, a una enseñanza que se limita a presentar los conocimientos ya elaborados, lo que impide a los estudiantes hacer suyas las nuevas ideas. Por tanto, tales situaciones repercuten con gran intensidad en el deterioro de la educación científica, y se manifiesta en el desinterés del educando por aprender ciencias.

De acuerdo a lo expuesto, se desmotiva a los educandos a descubrir y experimentar en su entorno, situación que podría estimularlos a incrementar sus deseos por conocer sobre las ciencias naturales; a pesar de esto, dicha actitud se desvanece con el pasar del tiempo, como lo expresa Loseto (2007),

...Es usual encontrar niños a temprana edad con deseo de ser científicos cuando sean grandes. Los cautiva hacer experimentos llamativos y contestar preguntas sobre la naturaleza y los fenómenos que los rodean; sin embargo, a medida que pasan los años de escolaridad esa inquietud va disminuyendo hasta llegar casi a extinguirse en la mayoría de los casos. ¿Qué ocurre? ¿Será que todo está inventado y que no tiene sentido intentar responder esas preguntas? ¿O es que la escuela formal, sus programas y sus métodos de enseñanza nos alejan del pensamiento intuitivo? (p.6)

En tal sentido, es lamentable reconocer que la mayoría de las escuelas actualmente siguen el paradigma conductista, que facilita en gran medida la desmotivación estudiantil para aprender ciencias. En torno a esto, De castro (2008), hace mención a que el alumno se siente desmotivado al estudio, esto puede ser



causado por varias razones que no implican únicamente al alumno, también al profesor. Además agrega que, a menudo el alumno se muestra desmotivado porque no encuentra interesantes los contenidos que se dan en clase y eso muchas veces es debido a que no encuentra una funcionalidad, no ve cómo puede aplicar esos contenidos a su realidad más próxima; aunado esto, los estudiantes consideran las disciplinas científicas extensas y aburridas, por las fallas en la enseñanza de las mismas.

Lo descrito anteriormente, constituye un escenario conflictivo que requiere del compromiso, y en especial, una atención prioritaria de todos los actores que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje porque, como se señaló en la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI (UNESCO), “para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico” (citado por Budapest, 1999, p. 6).

Al referirnos a las ciencias, estamos abordando de manera implícita la Física, que actualmente ha tenido un auge universal en el campo científico, por ser el área donde se han producido una gran cantidad de descubrimientos de gran relevancia para la sociedad. Esto se debe a que la Física está en todo lo que nos rodea, en cada uno de los hechos y fenómenos del entorno, y por lo tanto, debería constituirse en la educación escolar, en una disciplina que fomente la construcción activa de nuevos conocimientos, donde el joven aprenda a experimentar, observar, analizar, comparar, discriminar y desarrollar destrezas en la resolución analítica de problemas que ilustran los principios teóricos, el uso y la aplicación de ecuaciones físicas.

Sin embargo, la mayoría de los estudiantes presentan debilidades en la construcción de nuevos conocimientos, puesto que en los últimos tiempos han persistido deficiencias en el momento de asimilar definiciones y leyes físicas, y a su vez, establecer relaciones del tipo analítico-matemático y experimental en el nivel de educación secundaria y superior. Así lo afirma Grisolia (2007), cuando expone que “En general, los estudiantes muestran grandes dificultades en el uso de operaciones

matemáticas, el manejo de ecuaciones y el desarrollo de habilidades para el análisis lógico-matemático de situaciones problemáticas” (p.34). Y en relación a las prácticas de laboratorios expresa:

...Existen grandes deficiencias en lo que respecta a los análisis y discusiones, los cuales son insuficientes, no relacionan los conceptos y principios básicos y/o carecen de significados; análogamente, las conclusiones de los informes son ausentes o pocos significativos. Los estudiantes no logran identificar las situaciones experimentales con los contenidos conceptuales correspondientes y la experiencia de laboratorio pierde sentido, transformándose en una repetición de los procedimientos indicados sin que exista una relación con los principios físicos subyacentes.(Grisolia, Ob. cit, p.34)

En este sentido, otro estudio realizado por Gutiérrez (1984), afirma que en diversas instituciones educativas del Estado Trujillo, incluyendo el actualmente denominado Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” y la Escuela Técnica Robinsoniana Agrícola “Adolfo Navas Coronado”, se han presentado dificultades para aprender Física (es decir, los estudiantes no utilizaban el razonamiento inductivo en la consecución de una ley y el razonamiento deductivo al predecir las consecuencias de esa ley, lo que conlleva a la deficiente capacidad para aplicar una ley); situación se puede intuir que predomine en los actuales momentos.

De esta manera, mostrando las debilidades de la acción educativa en el ámbito que compete a esta investigación, es decir la enseñanza y aprendizaje de la Física, el propósito de la misma está dirigido a determinar cómo se enseña y aprende la Física, esencialmente en la educación secundaria de dos instituciones educativas del Estado Trujillo.

### **Formulación del problema**

Del planteamiento del problema descrito anteriormente se derivan las siguientes interrogantes: ¿Actualmente existen dificultades para aprender física?, ¿Qué opinan los estudiantes al respecto? y ¿Por qué aun existiendo una gran variedad de estrategias constructivistas subsiste la dificultad para aprender Física en el nivel secundario? Y ¿Cuáles son las causas que determinan las dificultades para aprender

Física en el 5° Año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” y de la Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado” del Estado Trujillo en el Primer Lapso del Año Escolar 2009-2010.?

### **Objetivo General**

Analizar las causas que producen dificultades para aprender Física en el 5° año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” y de la Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado”, del Estado Trujillo durante el Primer Lapso del Año Escolar 2009-2010.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar la metodología empleada por los profesores de Física del 5° año del Liceo Nacional Bolivariano “Cristóbal Mendoza” y de la Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado” del Estado Trujillo en el Primer Lapso del Año Escolar 2009-2010.
- Detectar las condiciones físicas del Liceo Nacional Bolivariano “Cristóbal Mendoza” y de la Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado”.
- Indagar el material bibliográfico y electrónico, en el área de la Física, disponible en el Liceo Nacional Bolivariano “Cristóbal Mendoza” y en la Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado”.
- Definir la actuación de los estudiantes del 5° año en el área de la Física y su visión con respecto al desempeño de su profesor.
- Clasificar la información recopilada de los estudiantes del 5° año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” y de la Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado”, del Estado Trujillo en el Primer Lapso del Año Escolar 2009-2010.
- Comparar la información recopilada del Liceo Bolivariano “Cristóbal

Mendoza” y de la Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado”, del Estado Trujillo en el Primer Lapso del Año Escolar 2009-2010.

– Interpretar los resultados proporcionados sobre las causas por las cuales se producen dificultades para aprender Física en el 5º año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” y de la Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado”, del Estado Trujillo en el Primer Lapso del Año Escolar 2009-2010.

## **JUSTIFICACIÓN**

La finalidad de la enseñanza es preparar al estudiante para una adecuada inserción en la sociedad a través de los contenidos que forman parte de las diferentes materias que componen el currículo escolar. El abordaje de tales contenidos debe ir destinados a la adquisición de conocimientos y el desarrollo de actitudes y hábitos que garanticen tal inclusión. Es responsabilidad del sector educativo proporcionar un currículo que responda a esas necesidades, con contenidos adecuados a la edad y a la finalidad básica de la enseñanza.

Es así que, el conocimiento de la Física, junto con el resto de las materias que componen el ámbito científico, resultan imprescindibles para comprender el desarrollo social, económico y tecnológico en el que se encuentran los seres humanos, para que puedan enfrentar, con criterios propios, algunos de los grandes problemas que la sociedad tiene en la actualidad.

Sin embargo es de hacer notar, que numerosos estudios han enfatizado en los errores al enseñar esta disciplina en las distintas instituciones educativas venezolanas, y es así que Villareal, Lobo, Gutiérrez, Briceño, Rosario y Díaz (2005) lo manifiestan en uno de sus trabajos al exponer “La Enseñanza de la Física en todos los niveles del sistema educativo venezolano se encuentra limitada al estudio de los conceptos

clásicos de esta ciencia, sin abordar los avances y descubrimientos acaecidos en el último siglo”.

La Física no debe mostrarse como algo difícil y utópico, sino como una sucesión de hechos simples que puedan estar al alcance de cualquiera, siendo así una fuente de estímulo para los jóvenes, que quieran sumergirse en el increíble mundo de esta ciencia.

En este sentido, en el marco del desarrollo de un proyecto regional basado en el estudio del actual proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física en diversas instituciones de educación secundaria del Estado Trujillo, la presente investigación, al formar parte de este estudio, se centra en conocer cómo es el aprendizaje de la Física en nuestros días, es decir, verificar bajo qué enfoque se lleva a cabo la enseñanza de la Física, si los conocimientos adquiridos son significativos para el aprendiz, y de haber fallas en el aprendizaje, determinar el por qué. Dicho de otro modo, analizar las causas por las cuales se producen dificultades para aprender Física en el quinto (5°) año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” y de la Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado”, del Estado Trujillo en el Primer Lapso del Año escolar 2009-2010.

Este conocimiento será indispensable por lo que la reflexión a los mismos, abre las expectativas hacia una nueva visión y actuación en la consolidación de una educación científica placentera para la comunidad estudiantil.

Por ende, este estudio permitirá entender el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física que realmente acontece en el aula de clase; facilitando de esta manera, el inicio de otros estudios destinados a desarrollar las herramientas pertinentes que mejore la educación en la Física de quinto año a nivel nacional, especialmente en la región trujillana. Así mismo, dicha investigación es objeto de ser cierta para la explicación de determinadas actitudes que posiblemente pueden ser representadas en teorías de carácter científico-pedagógico.

Por todo lo expuesto, la investigación es de gran importancia para la sociedad, en el sentido de sistematizar acciones predominantes en la actual dinámica educativa,

de modo que, este tipo de estudio no sea ignorado y se realice periódicamente, porque permitirá que se percate de las debilidades y fortalezas presentes en los estudiantes cuando aprenden, a lo largo del tiempo, los diversos tópicos de Física y así dar a conocer a los docentes que imparten la distintas asignaturas que involucran a las ciencias naturales.

Finalmente, se puede expresar que este trabajo de investigación sirve como base para crear estrategias, técnicas, recursos e instrumentos que faciliten el aprendizaje de acuerdo a las necesidades individuales de los estudiantes cursantes de dicha asignatura.

## **DELIMITACIÓN**

Para Arias (2006), delimitar consiste en “indicar con precisión en la interrogante formulada: el espacio, el tiempo o periodo que serán considerados en la investigación, y la población involucrada (si fuera el caso)” (p.42). En este sentido, el presente trabajo de investigación está dirigido a los estudiantes del 5° año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” del Municipio Trujillo y de la Escuela Técnica Robinsoniana Agrícola “Adolfo Navas Coronado” del Municipio Pampanito, en el Primer Lapso del año escolar 2009-2010.

## **LIMITACIONES**

Arias (2006), define las limitaciones como aquellos “obstáculos que eventualmente pudieran presentarse durante el desarrollo del estudio y que escapa del control del investigador” (p.106). De acuerdo a esto, abordar investigaciones de este tipo implica suficiente disposición del tiempo y recursos (financieros, materiales y humanos), que no es posible tener al alcance para aplicarla a nivel regional, nacional e internacional. Sin embargo, el deseo radica en exhortar a otras personas (estudiantes, expertos u otros que muestre interés por ello) a que produzcan investigaciones de mayor profundidad en otros estados del país y de ser posible, en diversas regiones a nivel internacional.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Antecedentes**

La enseñanza de la ciencia en general, y de la Física en particular, presenta importantes desafíos en todos los niveles de instrucción. De allí que la tendencia actual es maximizar las oportunidades para que los estudiantes se involucren activamente en el proceso de enseñanza, para poder desarrollar el pensamiento crítico y de experimentar por sí mismos el proceso de creación y validación del conocimiento y así lograr aprendizajes significativos.

Pero la realidad desde el punto de vista de Delgado (citado por Arrieta y Delgado, 2006), es otra, debido a que algunos resultados de investigaciones sobre el proceso de enseñanza aprendizaje en los distintos niveles y modalidades del sistema educativo venezolano señala:

En la mayoría de las escuelas tanto públicas como privadas, en sus distintos niveles, se utiliza el método de enseñanza tradicional expositivo, con una audiencia pasiva y poco participativa; con pocas fuentes de información actualizadas al alcance de docentes y alumnos, recursos didácticos obsoletos, un sistema de evaluación que sólo sirve para satisfacer requerimientos burocráticos y un ambiente escolar poco propicio para un aprendizaje significativo.

Es decir, las escuelas se caracterizan por una práctica docente no conformes con las exigencias que la sociedad nos reclama día a día. Particularmente Píntó (citado por Figueroa, 2008), señala que:

La enseñanza de la Física se ha basado mucho en fórmulas algebraicas en ejercicio y problemas por resolver. En este momento, y a nivel general en todos los países, se ha expuesto que este enfoque no es el más adecuado, pues lo ideal es tratar en primer orden, los fenómenos cualitativamente, analizar sus peculiaridades para luego pasar al plano formal. Si insistimos

sólo en la fase formal tendremos a un alumno poco interesado en aprender Física con una tendencia a baja puntuación en sus exámenes.

Estos dos antecedentes permiten a este estudio una vez más indagar sobre las estrategias utilizadas por los docentes que imparten clases de Física y la opinión de los estudiantes cursantes de dicha asignatura a fin de comprobar si esas debilidades aún persisten en las aulas de las instituciones educativas del nivel medio venezolano, específicamente en algunas del Estado Trujillo.

Gutiérrez (1984), presentó el trabajo titulado La Enseñanza de la Física: El Razonamiento Inductivo y el Razonamiento Deductivo. Un diagnóstico de los alumnos del Segundo Año de Educación Media, Diversificada y Profesional del Estado Trujillo. La finalidad de esta investigación radicó en diagnosticar la situación de los alumnos de secundaria que cursan Física en los liceos del Estado Trujillo, en cuanto a la utilización del razonamiento inductivo en la consecución de una ley y el razonamiento deductivo al predecir las consecuencias de esa ley.

En este sentido, a través de la aplicación de un cuestionario, entre otras cosas, consiguió que los estudiantes tenían deficiente capacidad para: llegar a una conclusión general a partir de relacionar varios casos particulares, también para llegar a una conclusión particular a partir de una conclusión general y, por último, para aplicar una ley. Los posibles elementos que se podían considerar como causales de las deficiencias encontradas en los alumnos para realizar razonamiento inductivo y razonamiento deductivo en la elaboración y aplicación de una ley eran: a) escasa experimentación didáctica, b) déficit en el uso de ejemplos concretos, c) deficiencias en la adquisición y usos de conceptos, d) deficiencias en conocimientos básicos de la matemática, e) deficiencias en la resolución de problemas, f) escasez de material didáctico y de laboratorio, g) déficit de personal especializado y h) falta de una política institucional para el mejoramiento en la enseñanza de esta ciencia.

Por tal razón, propuso: a) implementar actividades como encuentros, conferencias, seminarios, entre otros, sobre la enseñanza de la Física para la formación del uso de conceptos, resolución de problemas, enseñanza experimental y



la investigación científica, y b) dotar los centros de educación de bienes materiales para la enseñanza de la Física experimental y elaborar herramientas sencillas de bajo costo que ayuden en la orientación y adquisición de habilidades para la invención y creatividad científica.

Rezende y Ostermann (2000), realizaron un estudio denominado Enseñanza-Aprendizaje de Física en Brasil: Confrontando Teoría y Práctica en el inicio del siglo XXI. El objetivo de ésta investigación fue analizar la confrontación entre la investigación en enseñanza de Física en Brasil y los problemas de la práctica pedagógica de un grupo de dieciocho maestros de Física.

Para el estudio, se utilizó la investigación cualitativa dado que se trabajó con la interpretación del discurso de los sujetos a partir de entrevistas no directivas a dieciocho maestros de Física de ocho escuelas de la red pública de diferentes barrios del municipio de Río de Janeiro. De los resultados se determinó que hay dificultad para contextualizar el contenido; para usar el laboratorio didáctico de Física y las tecnologías de la información y comunicación; aplicar las teorías del aprendizaje en la clase; poco tiempo para planeamiento de la evaluación del aprendizaje; deficiencias cognitivas del alumno; actitud desfavorable del alumno; falta de perspectiva de interés e indisciplina del alumno. Así como insatisfacción con los métodos tradicionales de enseñanza.

A estas consideraciones, los autores destacaron que, es necesario que los investigadores en enseñanza de Física inviertan en trabajos conjuntos con maestros de Física de nivel secundario en la investigación de nuevos objetos de estudio, tales como: el libro considerado como un recurso didáctico integrado a las propuestas metodológicas, la producción de textos alternativos, la actitud de los alumnos en relación con la Física y su relación con los diversos aspectos implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Rivera (2004), desarrolla una investigación titulada “La Situación Educativa en el Estado Trujillo”. La misma consistió en analizar la problemática educacional regional a través del estudio de ciertos parámetros. El trabajo se realizó bajo una

visión introspectiva del tal problemática, donde el análisis de tres aspectos fundamentales (población escolar, profesionales de la enseñanza y rendimiento estudiantil) permitió la elaboración de un cuadro de la realidad educativa.

En la investigación se encontró que: existe una alta deserción escolar ya que el número de alumnos que terminan el bachillerato es relativamente bajo con el número de alumnos que empieza preescolar; pese a que el estado Trujillo cuenta con más de siete (7) institutos de educación superior, el número de personas que ejercen la docencia sin el título correspondiente es significativamente exagerado y en último lugar la calidad de la enseñanza va en una pendiente de retroceso, la cual se manifiesta por el índice de aplazados el cual va incrementando a través de los años.

Además agrega, Carencia por parte del estudiantado de conocimientos básicos y esenciales necesarios para poder realizar cualquier trabajo práctico de investigación que les permita detectar problemas fundamentales del Estado a través de sus estudios en cualquier carrera escogida. La gran mayoría de los estudiantes considera a su profesor un transmisor de conocimientos verdaderos y no profundizan dichos conocimientos a través del empleo de una bibliografía que existe adecuadamente en los institutos de educación superior. Los alumnos se limitan a aprender para un examen y no para toda la vida y posteriormente al graduarse se olvidan que las ciencias avanzan vertiginosamente con el devenir del tiempo y no se actualizan a través del estudio y consulta de nuevas bibliografías.

Velásquez (2006), elaboró una tesis denominada “Una Propuesta para la Enseñanza de la Física a través del uso de un Modelo Analógico que relaciona los Procesos Socio Comportamentales humanos y los conceptos físicos”. La misma tuvo como objetivo diseñar una propuesta para la enseñanza de la Física relacionando analógicamente los procesos físicos con los procesos sociales a objeto de mostrar que su enseñanza a un nivel de definiciones básicas facilita el aprendizaje tanto en lo conceptual como en lo metodológico.

La investigación fue de carácter descriptivo y se inscribe en la modalidad de investigación de campo en la forma de estudio por encuesta. Se consiguió como

resultado que el grupo estudiantes del noveno grado poseen una riqueza de relaciones cuando el planteamiento es cotidiano, que bien instrumentados, puede servir de anclaje en la presentación y formalización de conceptos para el aprendizaje de la Física y, por ende para la enseñanza de las ciencias. Por tanto plantean que esta situación ofrece al profesor la oportunidad de hacer más flexible la enseñanza, llegando a comprender los alumnos cuáles son las estrategias metodológicas más consonas que les permitan interpretar situaciones físicas y cotidianas para resolver los problemas bien sea en su entorno o en su ámbito escolar.

Piña y Ventancourt (2008), realizaron una investigación titulada “Diseño e implementación de un módulo experimental como herramienta didáctica para mejorar el proceso de enseñanza –aprendizaje de las Leyes de Faraday y Lenz” Caso: Estudiantes de Física I y Física21 en el Núcleo Universitario “Rafael Rangel” de la Universidad de los Andes durante el Semestre A-2007. El objetivo estuvo dirigido a evaluar el impacto de un módulo experimental como herramienta didáctica para mejorar el proceso de enseñanza –aprendizaje de las Leyes de Faraday y Lenz con estudiantes y profesores de Física I y Física21 en el Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Emplearon una investigación tipo proyectiva y correlacional.

De los resultados obtenidos, se encontró que el instrumento mejora notablemente el proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que permite incrementar la participación de los estudiantes y estimular la curiosidad hacia la experimentación, facilitando así la comprensión del proceso, y para los docentes, resulta de apoyo en la demostración de los conceptos y leyes de inducción magnética.

Ahora bien, todos los antecedentes mencionados anteriormente son significativos para la presente investigación por cuanto todos buscan detectar las causas de los problemas presentados en la enseñanza de la Física y la manifestación de soluciones que van disminuir la mismas y así de alguna manera aumentar los niveles de calidad y eficiencia en la enseñanza de la física, es decir, consolidar aprendizajes significativos en los estudiantes de las instituciones del nivel medio de la educación secundaria bolivariana.

## **Bases Teóricas**

### **Fundamentos Teóricos de la Asignatura Física en el Sistema Educativo Venezolano**

#### **Descripción de la asignatura**

La Física es una de las disciplinas científicas que actualmente está ejerciendo sobre la sociedad una influencia determinante y trascendental en el acontecer del desenvolvimiento cotidiano. Esta ciencia establece patrones del comportamiento general y particular de los distintos cuerpos, artefactos y fenómenos físicos involucrados, así como también, proporciona respuestas adecuadas del por qué ellos manifiestan ciertos comportamientos. Desde otra perspectiva, la situaciones que van desde nuestros diversos desplazamientos y formas de transporte por la superficie terrestre, pasando por el quehacer diario en nuestros hogares, hasta la dinámica del funcionamiento de todos los sectores públicos de la sociedad. Todo lo descrito proyecta a la Física como un área de conocimientos universales de imprescindible estudio en casi todos los niveles de la educación sistematizada.

A estas consideraciones, el Ministerio del Poder Popular para la Educación (2007) de acuerdo al currículo del subsistema de educación secundaria bolivariana para el quinto año ubica la Física en el área de aprendizaje denominado el Ser humano y su interacción con los otros componentes del ambiente; ésta permitirá que él y la estudiante valoren la realidad de los fenómenos, relaciones y problemas del ambiente, a partir de la comprensión del ser humano como un componente más del ecosistema, con conciencia ambientalista para la preservación de la vida individual y colectiva.

A la vez propone que es fundamental desarrollar en él y la adolescente y joven los procesos matemáticos para el estudio de situaciones, tendencias, patrones, formas, diseños, modelos y estructuras de su entorno, con énfasis en la participación y comprensión de la realidad para la transformación social. Su finalidad está en que el

estudiante valore el funcionamiento del ser humano como sistema, relacionando las funciones vitales con los procesos bioquímicos y su interacción con el ecosistema, a partir de la investigación y el uso de la tecnología como herramienta para el estudio del ambiente y la salud.

Por otra parte, el currículo señala que el área ha de estar conformado por los componente que se definen como el “conjunto de contenidos que se utilizan como medios para desarrollar las potencialidades en los niños, niñas, adolescentes, jóvenes, adultos y adultas” (p. 64). Entre los componentes que forman parte del área el Ser humano y su interacción con los otros componentes del ambiente respecto a la Física se encuentra:

El ser humano en el ecosistema, respecto a la Física y comprende:

- El estudio y análisis de la electrostática (carga eléctrica, intensidad del campo eléctrico, potencial eléctrico, trabajo en campo eléctrico, ley de coulomb) y su incidencia a través de experiencias sencillas.
- La utilización de ondas electromagnéticas en las comunicaciones.
- El estudio de las líneas del campo magnético, sus propiedades y aplicaciones en la transferencia de energía.
- Las nociones básicas de la Física moderna con énfasis en la teoría de la relatividad espacial y sus aplicaciones en la fabricación de instrumentos como: IPODS, GPS y todo lo relativo a la tecnología, así como también a otros dispositivos relacionados con la predicción de fenómenos atmosféricos.
- Nociones básicas de la teoría cuántica, y Física nuclear, así como sus aplicaciones en la medicina, astronomía (agujero negro) y la fabricación de materiales bélicos e instrumentos de precisión (relojes digitales).

### **Aspecto Legal**

El aspecto legal de la enseñanza de la Física responde a que la misma debe tener coherencia e integridad de la disciplina, tal como ocurre en su estructuración

conceptual con la intención de brindar una educación integral y de calidad para los educandos. Todo ello, en concordancia con el artículo 103 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2000). Esto significa, que la educación de los contenidos físicos ha de permitir que el estudiante estimule todas las facetas de su personalidad.

Por otra parte, la enseñanza de la Física ha de estar acorde con las capacidades y características de los estudiantes, de manera que se contribuya a formar un ciudadano apto para la vida, donde le dé sentido al conocimiento adquirido y valore lo aprendido. Por tanto, la educación de esta disciplina ha de ser concebida como un proceso de formación integral en donde el docente utilice una didáctica centrada en procesos a partir del apoyo de la investigación, la creatividad y la innovación. Todo ello, teniendo en consideración los intereses y necesidades de los y las estudiantes, tal como lo señala el artículo 14 de la Ley Orgánica de Educación (2009).

Lo expuesto indica que esta asignatura posee una variedad de experiencias y conocimientos prácticos que favorecen el entendimiento del mundo físico circundante y permite comprender e interactuar con el entorno físico y social. Es por ello, que la Física se estructura en tres grupos: la Física teórica, experimental y la aplicada; donde cada una de ellas posee un objeto de estudio particular.

### **La Crisis de la Educación Científica**

Actualmente, se está viviendo una crisis a nivel mundial tanto económico, político, ambiental, y sobre todo, educativa. Estas eventualidades han fracturado considerablemente la educación científica, por tal razón, cunde entre los profesores de ciencias, especialmente en la educación media, una creciente sensación de desasosiego, de frustración, al comprobar el limitado éxito de sus esfuerzos. En apariencia los alumnos cada vez aprenden menos y se interesan menos por lo que aprenden.

Esta crisis la perciben y la viven muchos profesores de ciencias en su trabajo a diario y así lo muestran numerosas investigaciones: de modo mayoritario los alumnos no aprenden la ciencia que se les enseñan. Algunos datos y ejemplos que ponen de manifiesto tal situación, en específico, algunas dificultades que los alumnos encuentran en la comprensión de conceptos del área de ciencias de la naturaleza, se muestran a continuación:

#### Geología

- Considerar que la formación de una roca y un fósil que aparece en su superficie no son procesos sincrónicos. Para muchos alumnos la roca existe mucho antes que el fósil (Pedrinaci, en Pozo y Gómez, 2000).
- El relieve terrestre y las montañas son vistos como estructuras muy estables que cambian poco o muy poco, excepto por la erosión (Pedrinaci, en Pozo y Gómez).

#### Biología

- Para muchos alumnos la adaptación biológica se basa en que los organismos efectúan conscientemente cambios físicos en respuestas a cambios ambientales, de tal forma que el mecanismo evolutivo se basaría en una mezcla de necesidad, uso y falta de uso (De Manuel y Grau, en Pozo y Gómez).
- Algunos alumnos piensan que el tamaño de los organismos viene determinado por el tamaño de sus células (De Manuel y Grau, en Pozo y Gómez).

#### Física

- El movimiento implica una causa y, cuando es necesario, esta causa está localizada a modo fuerza interna que se va consumiendo hasta que el objeto se detiene (Valera, en Pozo y Gómez).
- Interpretan el termino de energía como sinónimo de combustible, como algo “casi” material almacenado, que puede gastarse y desaparecer (Hierrezuelo y Montero, en Pozo y Gómez).

- Los alumnos utilizan muy poco el término de energía en sus explicaciones y cuando lo hacen introducen numerosas ideas erróneas.
- Indiferencia entre conceptos como fuerza y energía.
- Asociación entre fuerza y movimiento.
- Dificultades para comprender los fenómenos de la naturaleza en términos de interacción entre cuerpos o sistemas.
- Interpretación de la corriente eléctrica con un fluido material.
- Dificultades para asumir las conservaciones dentro de un sistema: energía, carga, etc.

#### Química

- El modelo corpuscular de la materia se utiliza muy poco para explicar sus propiedades y cuando se utiliza se atribuyen a las partículas propiedades del mundo macroscópico (Pozo y Gómez).
- En muchas ocasiones no distinguen entre cambio físico y cambio químico, que pudiendo aparecer interpretaciones del proceso de disolución en términos de reacciones y, estas últimas interpretarse como si se tratara de una disolución o un cambio de estado (Pozo y Gómez).

Cualquier profesor puede encontrar ejemplos de este y otros tipos en su trabajo cotidiano si se utiliza tareas de evaluación adecuadas; algunas veces estos hechos se podrían considerar como irrelevantes, pero si se quiere mejorar la educación científica se deben tomar en serio y tratarlos puesto que es la forma en que los alumnos entienden habitualmente los fenómenos científicos.

Por otra parte, los alumnos no sólo encuentran dificultades conceptuales, también las tienen en el uso de estrategias de razonamiento y solución de problemas propios del trabajo científico. Por ende, según Pozo y Gómez, se hace necesario expresar, de manera condensada, algunas de las dificultades más comunes en el dominio de lo que puede llamarse contenidos procedimentales, o sea, lo que tienen que aprender a hacer con sus conocimientos científicos:



1. **Escaso traslado de los conocimientos aprendidos a otros contextos nuevos.**

En cuanto el formato o el contenido conceptual del problema cambia, los alumnos se sienten incapaces de aplicar a esa nueva situación los algoritmos aprendidos. El verdadero problema de los alumnos es saber cómo es el tipo de problema (de regla de tres, de equilibrio químico,...).

2. **El escaso significado que tiene el resultado obtenido para los alumnos.**

Por lo general, aparecen superpuestos dos problemas, el de ciencias y de matemáticas, de forma que, en muchas ocasiones este último enmascara al primero. Los alumnos se limitan a encontrar la “fórmula” matemática y llegar a un resultado numérico, olvidando el problema de ciencias. Aplican ciegamente un algoritmo o un modelo de “problema” sin comprender lo que hacen.

3. **Escaso control metacognitivo alcanzado por los alumnos sobre su propio proceso de solución.**

La tarea se ve reducida a la identificación del tipo de ejercicio, y a seguir de forma algorítmica los pasos que han seguido en ejercicios similares en busca de la solución correcta (normalmente única). El alumno apenas se fija en el proceso, solo le interesa el resultado (que es lo que suele evaluarse). De esta forma la técnica se impone sobre la estrategia y el problema se convierte en un simple ejercicio rutinario.

4. **El escaso interés que esos problemas despiertan en los alumnos.**

Esto es cuando se utilizan de forma masiva y descontextualizada, reduciendo su motivación para el aprendizaje de las ciencias.

En este sentido, los alumnos muchas veces no logran adquirir las destrezas que se requieren, ya sea para elaborar una gráfica a partir de unos datos, o bien, para observar correctamente a través de un microscopio; pero es probable que el problema se debe más bien a que saben hacer cosas pero no entienden lo que hacen, y consiguientemente no logran explicarlas ni aplicarlas a nuevas situaciones.

Mayormente, estas dificultades se ponen de manifiesto en la resolución de problemas, debido a que los alumnos tienden a tratar los problemas de un modo repetitivo, como simples ejercicios rutinarios, sin tomar en consideración que son

tareas que requieren reflexión y toma de decisiones por parte de ellos (Caballer y Orño, 1997, en Pozo y Gómez, 2000). Pero sin duda alguna, buena parte de estas dificultades se deben a las propias prácticas escolares en solución de problemas, abordadas como tareas rutinarias o cerradas y con escaso significado científico.

Finalmente, debido a la carencia de estímulo para el desarrollo del conocimiento científico (que limita no solo su aplicabilidad y utilidad por parte de los alumnos sino que también su interés y relevancia), y a la enseñanza recibida, los estudiantes han manifestado actitudes inadecuadas e incluso incompatibles con los propios fines de la ciencia, que traen como consecuencia falta de motivación o interés por su aprendizaje que se traducen como problemas actitudinales. Para Pozo y Gómez, algunas actitudes y creencias inadecuadas mantenidas por los educandos con respecto a la naturaleza de la ciencia y a su aprendizaje son:

- Aprender ciencia consiste en repetir de la mejor forma posible lo que explica el profesor en clase.
- Para aprender ciencia es mejor no intentar encontrar tus propias respuestas sino aceptar lo que dice el profesor y el libro de texto, ya que está basado en el conocimiento científico.
- El conocimiento científico es muy útil para trabajar en el laboratorio, para investigar y para inventar cosas nuevas, pero apenas sirve para nada en la vida cotidiana.
- La ciencia nos proporciona un conocimiento verdadero y aceptado por todos.
- Cuando sobre un mismo hecho hay dos teorías, es que una de ellas es falsa: la ciencia acabará demostrando cual de ellas es la verdadera.
- El conocimiento científico es siempre neutro y objetivo.
- Los científicos son personas muy inteligentes, pero un tanto raras, que viven encerrados en su laboratorio.
- El conocimiento científico está en el origen de todos los descubrimientos tecnológicos y acabará por sustituir a todas las demás formas del saber.

– El conocimiento científico trae consigo siempre una mejora en la forma de vida de la gente.

Esta imagen errónea que los alumnos tienen de la ciencia, que se mantiene y refuerza mediante la actividad en el aula, hace que, como se mencionó precedentemente, crezca en ellos una falta de motivación por su aprendizaje. Por tanto, la educación científica debería también promover y cambiar ciertas actitudes en los alumnos, y que no se logra en parte porque los profesores de ciencias no suelen considerar que la educación en actitudes forme parte de sus objetivos y contenidos esenciales.

Ahora bien, desde el punto de vista de Pozo y Gómez (2000), el problema radica en que el currículo de ciencias apenas ha cambiado, mientras que la sociedad a la que va dirigida esa enseñanza de la ciencia y las demandas formativas de los alumnos sí lo han hecho. El desajuste de la ciencia que se enseña (en sus formatos, contenidos, metas, otros) y los propios alumnos es cada vez mayor, reflejando una auténtica crisis en la cultura educativa que requiere adoptar no solo nuevos métodos, sino sobre todo nuevas metas, una nueva cultura educativa que, de forma vaga e imprecisa, se puede vincular al llamado constructivismo.

El constructivismo se asienta sobre todo en varios aspectos que han dado motivo a numerosos trabajos de investigación e innovación didáctica por parte de profesores e investigadores, así como a un activo debate, aún en pie, sobre su importancia y concreción. Entre estos aspectos destacan la aplicación de la idea de cambio conceptual en ciencias y la importancia de las concepciones alternativas, preconcepciones, conceptos previos o errores conceptuales, tal como se han denominado, con diferencias en su aplicación, todas esas formas. A ellos se añaden las consecuencias de todo esto en el ámbito específico de la enseñanza de las ciencias: resolución de problemas; estrategias de aprendizaje por investigación dirigida; uso del laboratorio y de salidas al campo; diseño de unidades didácticas; integración de aspectos educativos 'transversales' (educación ambiental, educación

para la salud, educación para la paz, etc.); así como sus concreciones específicas en la didáctica de las distintas disciplinas científicas, lo que supone la definición de campos propios en la enseñanza de la Biología, de la Geología y las Ciencias de la Tierra, de la Física o de la Química (Microsoft Encarta, 2008).

### **El proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física**

Los importantes aportes de la ciencia y en especial de la Física a este mundo desarrollado tecnológicamente, han constituido una fuente de bienestar para la sociedad de nuestros días. A este respecto, la Física como disciplina empírica encaminada al estudio de los fenómenos naturales, ha de concebirse en la educación del ser humano como una cátedra que a través de su función instructora propicie la formación de personas competentes, capaces de acrecentar sus destrezas para explicar y utilizar los conocimientos científicos en diferentes contextos; es decir motivar hacia un aprendizaje significativo que perdurará con el tiempo y se reforzará con la experiencia.

Por esta razón, Piña y Ventancourt opinan que la enseñanza de la Física debe ayudar a la conformación en el individuo de una visión del mundo, así como permitir la adquisición de una concepción científica a través del desarrollo pleno de las facultades físicas e intelectuales, además de un acercamiento a la comprensión del complejo mundo originado por el avance de la ciencia y la tecnología.

También, Knoll (1974), explica que la misión de la enseñanza de la Física radica en primer lugar en transmitir una información concerniente con los procesos y conceptos físicos en una determinada área, puesto que las metas del aprendizaje consiste en obtener la información necesaria para la comprensión de éstas; en segundo lugar debe establecer las estrategias y métodos pertinentes para el logro de la comprensión y el análisis de las estructuras complejas; por último contribuir con el estudiante a la formación de sus propios conceptos que le permita reconocer los procedimientos y aplicarlos en un juicio crítico, dando lugar a la aplicación de los

conocimientos demostrando una capacitación en la experimentación y solución científica.

En este sentido, la idea de formar estudiantes competentes en el progreso tecnológico de hoy día, está en: orientarlos hacia el conocimiento y aplicación de las leyes y principios básicos de la Física en un extenso campo de fenómenos; ayudarlos cotidianamente a alcanzar modos de pensar, razonar y resolver situaciones novedosas; de tal manera que éstos sean responsables de su propio proceso de construcción de conocimientos, y desarrollen una concepción positiva hacia esta disciplina científica que el transcurso del tiempo ha sido y seguirá siendo fundamental para el avance de la humanidad.

A estas consideraciones, en las instituciones educativas pueden emplearse los tradicionales métodos de enseñanza y aprendizaje junto a una gama de estrategias tecnológicas y/o experiencias reales que permitan observar a la Física inmersa en el mundo actual, combatiendo con una educación científica descontextualizada de la realidad.

No obstante, Rezende y Ostermann (2000), manifiestan que en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física se presentan una serie de irregularidades, destacadas a continuación:

### **1. Insatisfacción con los métodos tradicionales de enseñanza**

Los maestros tienen conciencia de que enseñan de forma tradicional, y aunque demuestran insatisfacción con sus métodos de enseñanza y su práctica pedagógica, no cambian por no saber cómo o por sentir inseguridad ante la posibilidad del cambio. La enseñanza tradicional de Física es frecuentemente asociada al excesivo formalismo matemático.

### **2. Insuficiencia del libro de texto**

Gran parte de los maestros relatan la dificultad que tienen para adoptar un libro, puesto que los alumnos no tienen recursos para adquirirlo. En la indisposición de libro por parte de los alumnos, él necesita escribir todo el contenido en el pizarrón.

Además, el libro de texto muchas veces es considerado insuficiente, principalmente cuando es el único material educativo utilizado.

### **3. Dificultades para usar el laboratorio didáctico de Física**

Se aborda la importancia del laboratorio didáctico de Física para demostrar los conceptos y leyes de la Física, pero se reconoce la falta de tiempo para preparar los experimentos y la dificultad para realizar actividades que lleven a un aprendizaje efectivo, debido al gran número de alumnos en cada clase.

### **4. Dificultades para usar las tecnologías de la información y comunicación**

Algunos maestros reconocen su dificultad en usar las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza a pesar de que consideran importante incorporarlas. La falta de recursos físicos y humanos en la escuela también es señalada como un obstáculo para que eso sea posible. Otros maestros admiten que no les gusta y que no están interesados en usar esta tecnología para enseñar.

### **5. Dificultad para transferir las teorías del aprendizaje a la clase**

Algunos maestros demuestran tener conocimiento acerca de teorías de aprendizaje, como el constructivismo, y dan valor a su aplicación en la enseñanza. Entre tanto, apuntan la dificultad de transferir ese conocimiento para la práctica en clase, alegando principalmente el número excesivo de alumnos en cada clase.

### **6. Dificultad para contextualizar el contenido**

En el discurso de algunos maestros es reiterativa la dificultad en relacionar el contenido teórico a fenómenos de la vida diaria. La asociación entre el conocimiento formal descontextualizado del libro de texto y la realidad no se presenta como un proceso sencillo.

### **7. Poco tiempo para planeamiento de la evaluación del aprendizaje**

Los maestros comparan la evaluación rígida y determinada por la dirección de la escuela privada con la evaluación muy flexible y, en general, determinada por el maestro de la escuela pública. Entre tanto, mencionan el examen como el instrumento más utilizado, considerando el poco tiempo que pueden dedicar a la evaluación.

## **8. Dificultades derivadas del examen para ingreso a la universidad**

Los maestros manifiestan la dificultad de trabajar en el contenido de forma diferente a la tradicional (enfaticando el aspecto conceptual y teniendo como único compromiso el aprendizaje) y la obligación de implementar un currículo que tiene como objetivo el examen para ingreso a la universidad, considerado como adiestramiento. Un maestro considera que sería posible equilibrar las dos orientaciones, a pesar de reconocer que no sabe cómo hacerlo.

## **9. Deficiencias cognitivas del alumno**

Fue posible percibir que lo que más llama la atención de los maestros, cuando se refieren al alumno, son sus deficiencias cognitivas, que le impiden el aprendizaje. La falta de conocimientos generales del alumno de la escuela pública es motivo de preocupación de los maestros de física, especialmente la falta de bases matemáticas, por ser ese conocimiento requisito previo para las dos disciplinas. Los maestros de Física mencionan, también, la deficiencia de los alumnos en lo que respecta a la lectura y comprensión de los enunciados de los problemas y la dificultad para solucionarlos que deriva de la misma.

## **10. Actitud desfavorable del alumno**

Los maestros perciben la actitud del alumno hacia la Física y las matemáticas, que generalmente es negativa, y manifiestan que esta actitud impide el desarrollo conceptual. Además, la dificultad para enfrentar esa predisposición del alumno e intentar romper los prejuicios.

## **11. Falta de perspectiva y de interés del alumno**

Los maestros mencionan que los alumnos de la escuela pública hoy en día, generalmente, no tienen interés en aprender pues no creen que la educación garantice su futuro profesional. La perspectiva de los alumnos del interior es aún menor, restringiéndose a la conclusión del nivel secundario. En este contexto, algunos maestros reconocen que la escuela pública está lejos de la realidad de los alumnos y que necesitaría cambiar.

## **12. Indisciplina del alumno**

Los maestros se quejan del mal comportamiento frecuente de los alumnos actualmente y de la acumulación de papeles que deben desempeñar por también tener que educarlos para la convivencia social.

Además, Pozo y Gómez (2000) apuntan, entre otras, ciertas dificultades presentes en el proceso de aprender Física, muchas de ellas, determinadas por la forma en que el alumno organiza su conocimiento a partir de sus propias teorías implícitas sobre el mundo que le rodea y el comportamiento de la materia, se tiene las siguientes:

- Los alumnos construyen sus teorías sobre el comportamiento de la materia a partir de otros supuestos conceptuales muy diferentes lo que les dificulta la comprensión de las teorías que se enseñan en la escuela.
- Cuando los alumnos se enfrentan a actividades dirigidas a establecer relaciones entre los contenidos específicos de Física y los fenómenos que permiten explicar, se les dificulta reconocer el problema y comprender los conceptos implicados en él.
- En la diferenciación entre conceptos, surgen en los estudiantes dificultades para distinguir términos físicos como Fuerza y Movimiento; corriente eléctrica, electricidad y voltaje como si fueran sinónimos, incluso cuando han recibido la instrucción específica

En el estudio de los fenómenos eléctricos, los términos como corriente eléctrica, electricidad y voltaje son empleados como sinónimos. Otras veces tienden a interpretar el voltaje o la diferencia de potencial como una propiedad de la corriente o como una consecuencia de ella, en vez de considerar la corriente eléctrica como una consecuencia de la diferencia de potencial entre dos puntos de un conductor.

- Dificultades debidas al carácter vectorial de las magnitudes que se utilizan para describir y explicar los movimientos, aunque el cálculo vectorial no llegue a emplearse en el análisis de los movimientos estudiados.
- Dificultades en la utilización del principio de conservación de la energía; la mayoría de los alumnos utilizan muy poco la conservación de forma espontánea en



las explicaciones que realizan de los distintos fenómenos. De hecho, sus explicaciones están dirigidas fundamentalmente a explicar la pérdida o ganancia de algo “material”.

- En la interacción entre cuerpos, los alumnos tienen dificultades para comprender el carácter simétrico de ésta, es decir, tiene dificultades para comprender el principio de la acción y de la reacción.

- Dificultades para interpretar diagramas que describen el comportamiento de ciertos fenómenos naturales; como sucede en la interpretación de las representaciones graficas de los circuitos eléctricos, puesto que los alumnos no son capaces de asociar los circuitos reales con sus representaciones graficas, aunque se trate de montajes sencillos, si en el diagrama se cambian de posición algunos de los elementos auxiliares, aunque representen situaciones físicamente idénticas interpretan que se obtienen circuitos diferentes.

- Las creencias que los alumnos mantienen sobre el funcionamiento de los circuitos eléctricos. La idea fundamental que subyace en la mayoría de las interpretaciones de los estudiantes es considerar la electricidad como sustancia material, que se almacena, se gasta y que es necesario transportar de un sitio a otro. En general, los alumnos al igual con la energía “sustancializan” el concepto atribuyendo a la electricidad propiedades materiales, la consideran también como una especie de combustible que se almacena en determinados dispositivos (por ejemplo, la pilas).

- Dificultad para interpretar las relaciones cuantitativas entre las distintas variables implicadas en una Ley Física. Para comprender los circuitos eléctricos implica también comprender las relaciones cuantitativas entre las distintas magnitudes que ayudan a definirlos dentro del marco de la teoría física.

Así, los estudiantes deben comprender e interpretar, entre otras, las leyes de Ohm y de Joule para los circuitos simples. Sin embargo, los alumnos encuentran muchas dificultades para comprender la interdependencia entre más de dos variables

involucradas; además, se presenta que los alumnos utilizan una ley sin dificultad a la hora de cálculos, de una forma mecánica y algorítmica, pero van a encontrar problemas cuando interpreten las relaciones cuantitativas entre las distintas variables implicadas, es decir, el éxito en los cálculos en ejercicios numéricos no garantiza la comprensión de las leyes cuantitativas de los circuitos eléctricos.

### **Estrategias de Enseñanza de la Física**

Una estrategia de enseñanza, puede entenderse como la forma de hacer frente las prácticas de aula enfrentando sus problemas y buscando los mejores caminos o vías para resolverlos. Entonces, se puede decir que son las habilidades y destrezas que posee el docente para introducir sus clases y las directrices que lo impulsa a trabajar con los estudiantes a fin de alcanzar aprendizajes significativos. Desde esta concepción el docente constituye uno de los factores más importantes alrededor de la cuestión de cómo enseñar.

Un aspecto decisivo, en la tarea de enseñar es que no existe una sola estrategia de enseñanza que sea válida para todos los estudiantes, es decir, que las prácticas que fueron eficaces para algunos estudiantes son ineficaces con otros. De tal manera que para la escogencia de las estrategias de aprendizajes han de estar en función de las necesidades de cada grupo, conocer las diferencias individuales y sus características grupales, ya que dichos factores tienen marcada influencia en la eficacia de la estrategia de enseñanza en particular.

En otras palabras, el docente seleccionar una estrategia de aprendizaje tiene que tomar o reconocer los diferentes estilos de aprendizaje, niveles de conocimientos, ritmos, actitudes, experiencias, e interés y motivaciones de los educandos. Por otra parte, no debe dejar de considerar el tipo de contenido a la hora de diseñar una situación de enseñanza. Así que desde esta postura se derivan las diferentes estrategias de aprendizaje, a continuación se presentan de un modo general las relacionadas y más convenientes con la enseñanza de la Física.

## **Diseño de unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias, Según Campanario y Moya (2002)**

La preparación de clases constituye una de las tareas que ha de emprender diariamente el profesor. La preparación de una clase conlleva la elección de los contenidos, la organización y secuenciación de los mismos, el diseño de actividades de clase y de posibles tareas extraescolares, la anticipación de las dificultades que pueden encontrar los alumnos.

Sánchez y Valcárcel (citado por Campanario y Moya, 2002) para el diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales, desarrollan una serie de recomendaciones para su modelo conformado por tres (3) componentes:

- **En el análisis científico:** se refiere al proceso de selección de contenidos, y de delimitación de los esquemas conceptuales, de los procedimientos científicos y de las actitudes.
- **En el análisis didáctico:** consiste en indagar las ideas previas de los alumnos, analizar las exigencias cognitivas de los contenidos y delimitar las implicaciones para la enseñanza.
- **Selección de estrategias didácticas:** es el diseño de una secuencia global de la enseñanza, la selección de las actividades y la elaboración de materiales de aprendizaje.

Una de las propuestas para la planificación por parte del docente está los programas-guías de actividades, los cuales son propuestas del desarrollo de unidades didácticas que representan otra aplicación del modelo constructivista, ya que favorecen la construcción de los conocimientos por parte de los alumnos y logran que se familiaricen con algunas características del trabajo científico.

Los programas-guías describen una secuencia de enseñanza en términos genéricos, relacionando el conjunto de actividades que se incluyen en ellas y posibles alternativas de trabajos adicionales. Para Gil (citado por Campanario y Moya, 2002) pueden ser diversas las actividades que conforman los programas-guías, pero se pueden clasificar en tres categorías fundamentales:

- **Actividades de iniciación:** comprende la sensibilización del tema, la explicitación de las ideas que posean los alumnos, etc.
- **Actividades de desarrollo:** son tales como la introducción de conceptos científicos, manejo reiterado de dichos conceptos, detección de errores, emisión y fundamentación de hipótesis, conexión entre partes distintas de la asignatura, elaboración de diseños experimentales, etc.
- **Actividades de acabado:** vienen siendo la elaboración de síntesis, esquemas, mapas conceptuales, evaluación del aprendizaje, etc.

En tal sentido, se hace necesario el uso de los programas-guías, los cuales consiste en la realización ordenada por los alumnos de las actividades propuestas. Para ello, los alumnos abordan las actividades que se plantean en el programa-guía trabajando en grupos pequeños. De esta manera se incrementa el nivel de participación y la motivación de los alumnos.

Por otra parte, el profesor debe supervisar el trabajo de los grupos, ofrecer ayudas puntuales cuando sea necesario, estar atento al desarrollo de las tareas y, tras la realización de cada actividad, coordinar la puesta en común y reformular los resultados, a la vez que clarifica y complementa el trabajo de los grupos. Estos programas se orientan fundamentalmente a la enseñanza secundaria.

También, los autores aconsejan estrategias tales como:

- Evitar el exceso de información.
- Estimular a las preguntas de los alumnos.

- Evitar los problemas pocos maduros.
- Distinguir las situaciones problemáticas.
- Insistir en las condiciones de validez de las afirmaciones de los alumnos, etc.

Las destrezas cognitivas son una de las componentes del aprendizaje que pueden concebirse como una ayuda al aprendizaje, pero también puede y debe constituir un objetivo legítimo de enseñanza (Novak y Gowin, citado por Campanario y Moya, 2002).

Existen diversas propuestas que puestas en práctica promueven el desarrollo de la metacognición en el marco del cambio conceptual, entre las cuales se destaca a continuación:

- 1) Actividades que siguen el esquema predecir-observar-explicar:
  - Se hacen para que los alumnos formulen, en primer lugar, predicciones acerca de determinadas experiencias o demostraciones de cátedra. Se pone especial atención a las razones en que se basan para sus predicciones. El objetivo es que los alumnos sean conscientes del papel de los conocimientos previos en la interpretación de los fenómenos.
  - Se desarrolla la experiencia para que los alumnos contrasten el desarrollo y los resultados de las mismas con sus predicciones.
  - Por último, los alumnos deben intentar explicar las observaciones realizadas, que muchas veces serán distintas a sus predicciones.

Sus ventajas

- Ayuda a los alumnos a ser conscientes de sus propios conceptos cognitivos.
- Se llama la atención sobre el papel de la observación en la ciencia: no basta con dar por supuestos los resultados, es preciso contrastarlos.

2) Otra estrategia, si bien a largo, consiste en hacer que los alumnos lleven un diario de campo en el que registren las experiencias realizadas en clase, sus concepciones iniciales y los procesos de cambio conceptual. De esta manera, a medida que se avanza en la asignatura, existe una base documental a la que se puede recurrir para fomentar la autoevaluación por parte de los alumnos del cambio de sus concepciones sobre el aprendizaje (Campanario y Moya, 2002, p.59).

Aunque no están únicamente orientados al desarrollo de la metacognición, los mapas conceptuales y los diagramas UVE pueden servir para este objetivo y a menudo se presentan como dos recursos realmente útiles tanto para el aprendizaje de los contenidos como para el desarrollo de las capacidades cognitivas (Novak y Gowin, 1988).

### **Los mapas conceptuales**

La Teoría de Aprendizaje Significativo tiene su asidero teórico en la corriente psicológica cognoscitiva y el pensamiento de Joseph Novak, bajo el enfoque constructivista. Ausubel y Novak han manifestado, en distintas publicaciones y por su práctica teórica-educativa, estar en desacuerdo con la corriente conductista que ha orientado el proceso educativo en los últimos años.

El constructivismo se perfila como una corriente de pensamiento psicológico y pedagógico; representantes como Piaget, Bruner, Goodman y el propio Novak, se han pronunciado en cuestionar el carácter objetivista, tanto del conductismo, como del propio cognoscitivismo, puesto que en términos instruccionales, ambas tendencias, conciben que "... el mundo real y externo al estudiante. La meta de la instrucción consiste en representar la estructura del mundo dentro del estudiante" Jonassen, (citado por Díaz, 2002).

Los constructivistas adoptan un enfoque donde "el conocimiento es una fundación de cómo el individuo crea significados a partir de sus propias experiencias", estos creen que la mente filtra lo que llega del mundo para producir una propia y única realidad, consideran la mente como fuente de todo significado; no

niega la existencia del mundo real, pero sostienen que lo que el individuo conoce de él, nace de la propia interpretación de las experiencias humanas.

Los humanos crean significados, no los adquieren. Los estudiantes construyen interpretaciones personales del mundo basado en las experiencias e interacciones individuales, las representaciones internas están constantemente abiertas al cambio.

La referencia base parte del estudio de la técnica de aprendizaje, los mapas conceptuales, es “aprender a aprender”, de Novak y Gowin (citado por Díaz), señalan estos autores, que la problemática de la educación se fundamenta en ayudar a los estudiantes a “aprender a aprender”, “...se esperaba que los profesores causaran el aprendizaje de los estudiantes, cuando el aprendizaje debe ser causado desde luego, por el alumno”. Ellos parten de que el aprendizaje es responsabilidad del alumno, sin descartar la acción mediadora del docente.

– Conceptualización

Los mapas conceptuales son una técnica elaborada por Joseph D. Novak, quien la presenta en tres dimensiones conceptuales:

- Como estrategia: los mapas conceptuales son “ejemplos de estrategias sencillas, pero poderosas en potencia, para ayudar a los estudiantes a aprender y para ayudar a los educadores a organizar los materiales, objeto de este aprendizaje” (Novak y Gowin; citado por Díaz)
- Como método: “La construcción de los mapas conceptuales (...) es un método para ayudar a los estudiantes y educadores a captar el significado de los materiales que se van a aprender” (Ibid.; en Díaz, 2002).
- Y como recurso: “Un mapa conceptual es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructuras de proposiciones” (Ibid; en Díaz).

Sin embargo, se puede considerar como una estrategia didáctica pedagógica, puesto que dinamiza los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

– Naturaleza del aprendizaje

El planteamiento de Novak y Gowin en torno al problema del aprendizaje humano, se centra en facilitar al estudiante estrategias y condiciones educacionales que lo lleven a aprender a aprender. Su propuesta radica en aportar ayudas para que el estudiante capte el significado de los materiales que va a aprender, es decir, profundizar los estudios de la estructura y el significado del conocimiento humano y cómo se produce.

Indican estos autores que el proceso educativo ha sido en función de descubrir el conocimiento y de realmente de lo que se trata es de construirlo.

Por medio de los conceptos que el hombre ya posee, la producción de conocimientos empieza con la observación de acontecimientos y objetos de la realidad.

Por acontecimientos se entiende cualquier cosa que suceda o pueda provocarse, que puedan ser naturales o humanos, y por cualquier cosa que exista o pueda observarse.

Por la construcción de conocimientos asumen: “El conocimiento no es algo que se descubra, como el oso o el petróleo, sino mas bien algo que se construye, como un coche o una pirámide” (Ibíd., p. 22, en Díaz) y es en este proceso donde los conceptos desempeñan un papel importante.

El concepto lo asumen como “...una irregularidad en los acontecimientos o en los objetos, que se designan mediante algún término...” (Ibíd., p. 22, en Díaz). Es el ser humano el único que puede inventar y utilizar un lenguaje (o símbolos) para designar o comunicar las regularidades que percibe. Esta capacidad de percibir, designar y comunicar las regularidades se consolida a través de los procesos de información de la sociedad, inmersos en una determinada cultura.

El aprendizaje y el conocimiento son dos categorías del proceso educativo que están presentes en el planteamiento de estos autores (Novak y Gowin). Hacen la salvedad de que son totalmente distintos. “El aprendizaje es personal e idiosincrásico:



el conocimiento público y compartido”... (Ibíd., p. 23, en Díaz). Tomando en cuenta estas distinciones, la construcción, uso y aplicación de los mapas conceptuales se realizan en unión de éstas.

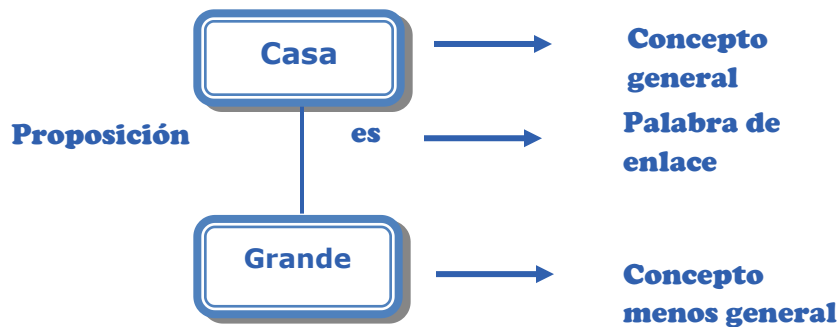
En la estructura del conocimiento y en la construcción del significado, los elementos claves para su comprensión los conceptos y las proposiciones que se forman por éstos. En este sentido, Novak y Gowin (1988) se apoyan en el fundamento teórico del Aprendizaje Significativo “...es la mejor en las que se concentran su atención en los conceptos y en el aprendizaje proposicional como base sobre la que construyen los individuos significados propios e idiosincrásicos...” (Ibíd., p. 26, en Díaz). Asumen lo concerniente al Aprendizaje Significativo en oposición al aprendizaje memorístico que, como se ha señalado anteriormente, supone que el aprendizaje se alcanza cuando el individuo logra relacionar los nuevos conocimientos con lo que él ya posee en su estructura cognoscitiva.

En este sentido, señalan: “las mejores estrategias de metaaprendizaje deberían acompañarse de estrategias para ayudar a aprender sobre el metaaprendizaje y metaconocimiento aunque interconectados, son dos cuerpos diferentes de conocimientos que caracterizan el entendimiento humano” (Ibíd., p. 28, en Díaz). Es evidente que marcan la necesidad de aprender sobre la naturaleza y la estructura del conocimiento y cómo contribuye a que los estudiantes entiendan cómo aprender.

Destacan estos autores, que los principios de metaconocimiento y metaaprendizaje estimulan la honestidad intelectual, tanto en profesores como estudiantes en un nuevo estilo de responsabilidad.

La finalidad de los mapas conceptuales es representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones. Una proposición está compuesta de dos o más conceptos enlazados por palabras para formar una unidad semántica. Un mapa conceptual, en su forma más elemental, constaría de dos conceptos unidos por una palabra de enlace para formar una proposición. Por ejemplo, “la casa es grande”,

representaría a los conceptos “casa” y “grande” y se puede representar; como se muestra en la figura que sigue a continuación:



**Figura 1.** Ejemplo de mapa conceptual en su forma más elemental.

- ¿Cómo se construyen?

Según la pagina web titulada “Mapas Conceptuales” (2010): conjuntando las propuestas de Novak y Gowin (1988), Ontoria (1993), Pérez (1995), Horton (1993) y González (1992), para la elaboración de un mapa conceptual es necesario:

1. Identificar los conceptos clave del contenido que se quiere ordenar en el mapa. Estos conceptos se deben poner en una lista.
2. Colocar el concepto principal o más general en la parte superior del mapa para ir uniéndolo con los otros conceptos según su nivel de generalización y especificidad. Todos los conceptos deben escribirse con mayúscula.
3. Conectar los conceptos con una palabra enlace, la cual debe de ir con minúsculas en medio de dos líneas que indiquen la dirección de la proposición.
4. Se pueden incluir ejemplos en la parte inferior del mapa, debajo de los conceptos correspondientes.
5. Una vez observados todos los conceptos de manera lineal pueden observarse relaciones sumamente cruzadas.

Ahora bien, los mapas conceptuales son una técnica que tiene por objeto representar conceptos y proposiciones; en este sentido, Novak no pasa por alto una

observación sobre este proceso: “Hasta este momento, sólo se puede hacer conjeturas sobre el grado de acierto con que los mapas conceptuales representan los conceptos que poseemos, o la gama de relaciones entre conceptos que conocemos (y que podemos expresar con proposiciones)” (Ibid., p. 35, en Díaz).

En otras palabras, las posibilidades y oportunidades de relacionar conceptos, formar proposiciones, son muy dinámicas, no sólo por el cúmulo importante de conceptos que el individuo posee y la capacidad de relacionarlos con los nuevos por adquirir, sino que a nivel mental operan procesos complejos que generan todo un abanico de posibilidades de relaciones conceptuales, no sólo por la impresionante capacidad de almacenamiento y procesamiento de información del cerebro humano, sino también por la propia condición cerebral de generar conexiones con éstas. Aquí se pone en evidencia la creatividad del ser humano, en especial la creación y/o construcción del conocimiento.

Novak resalta la importancia de la utilización de símbolos orales y escritos para representar regularidades (conceptos) que se elaboran a partir de la percepción de los acontecimientos y objetos de la realidad. Cuando el estudiante capte de manera consciente que ha aprendido un concepto nuevo, con más profundidad, producto de las relaciones y proposiciones que pueda elaborar, es lo que Novak llama “significado percibido”.

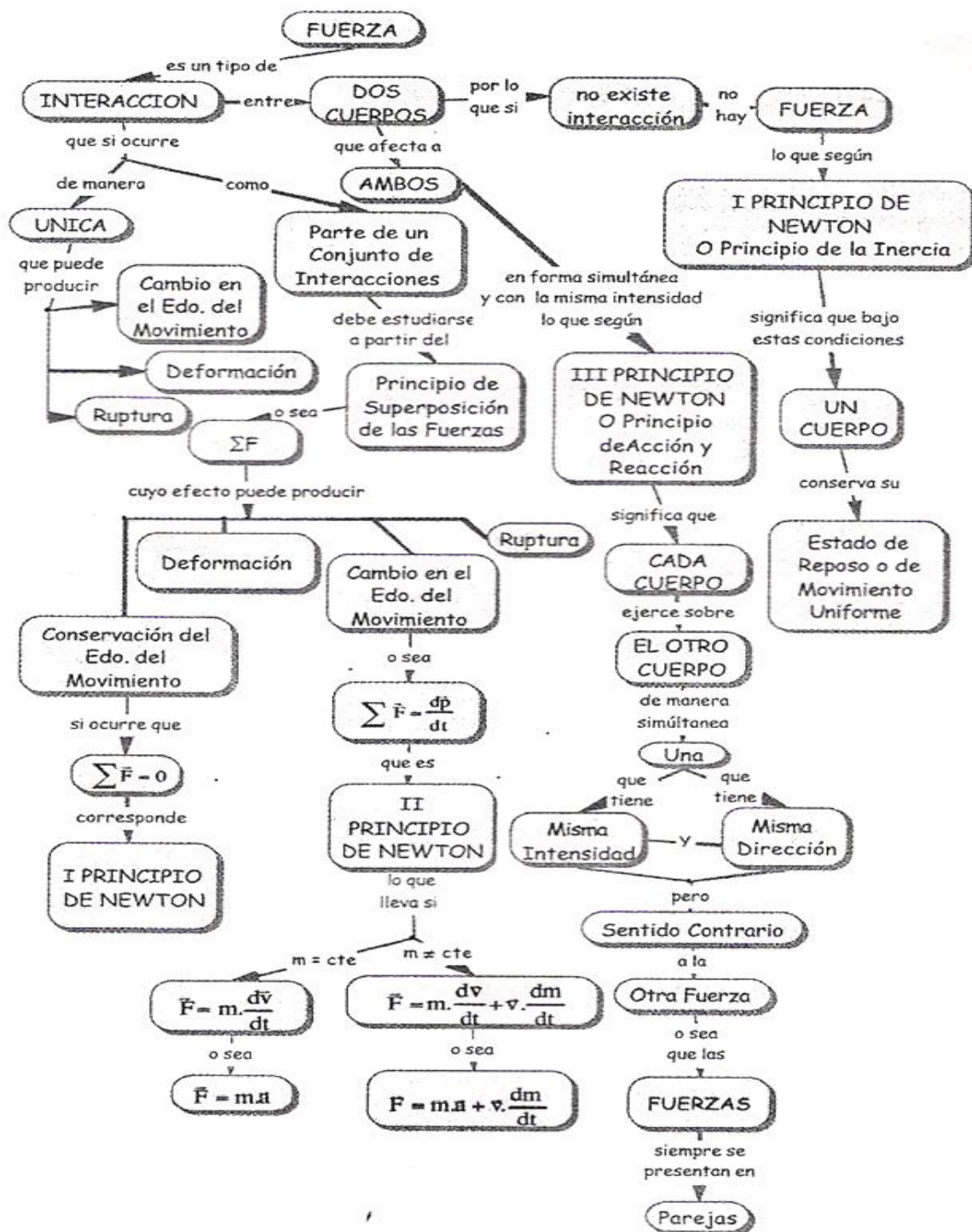
En este sentido señala: “Nos resulta muy difícil pensar en ideas nuevas, poderosas y profundas: necesitamos tiempo y una actividad mediadora que nos ayude” (Ibid., p. 38, en Díaz). Es aquí donde resalta la necesidad de un pensamiento reflexivo de trabajar con los conceptos, uniéndolos y separándolos, donde también puede generarse un proceso educativo compartido, se pueden elaborar mapas conceptuales, entre docentes y alumnos y entre los mismos alumnos. Al respecto afirma:

...los mapas conceptuales constituyen una representación explícita y manifiesta los conceptos y proposiciones que posee una persona, permiten a profesores y alumnos intercambiar sus puntos de vista sobre la

validez de un vínculo proporcional determinado, o darse cuenta de las conexiones que faltan entre los conceptos y que sugieren la necesidad de un nuevo aprendizaje. (Ibid., p. 38, en Díaz).

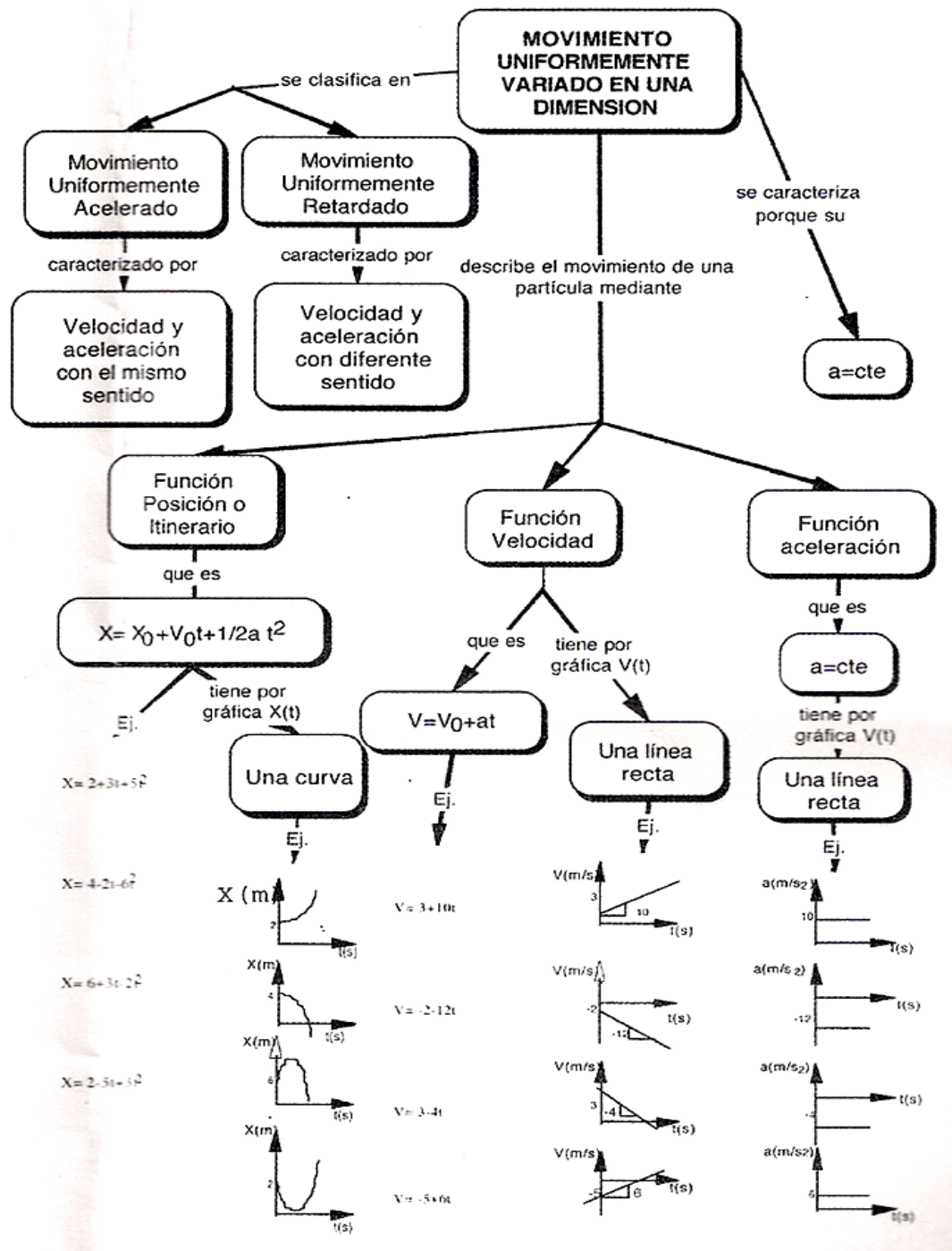
También los mapas conceptuales se pueden concebir como instrumentos para negociar y conciliar significados cognoscitivos, a través del diálogo, intercambio y comportamiento de los estudiantes para desarrollar conclusiones compartidas. El compartir significados es una actividad colectiva en los encuentros didácticos, donde los estudiantes aportan algo de ellos mismos, en contraposición con lo que se ha considerado, que éstos son una suerte de tabla rasa donde hay que depositar el conocimiento acumulado.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se presentan a continuación un par de ejemplos específicos referentes a mapas conceptuales, donde se pone de manifiesto la gran utilidad de éstos en la física, por la forma significativa como se expresan los contenidos de fuerza y el movimiento uniformemente variado en una dimensión y la maravillosa ayuda que ellos aportan en el proceso de enseñar y aprender.



**Figura 2.** Ejemplo de mapa conceptual en relación a la fuerza.

**Fuente:** Ramírez, (2005), p. 100.



**Figura 3.** Ejemplo de mapa conceptual en relación al movimiento uniformemente variado en una dimensión.

**Fuente:** Ramírez (2005), p.99.

## **La V heurística de Gowin**

Se trata de un diagrama en forma de V, en que se representa de manera visual la estructura del conocimiento. Según Ebenzer (1992), la V como alternativa al reporte tradicional, permite a los docentes ver el pensamiento de los alumnos, esta es una herramienta que ayuda a los estudiantes en el desarrollo del conocimiento científico.

La estructura general consta de dos partes, la izquierda que se refiere a lo conceptual (pensamiento), la derecha la metodología (acción) y una zona central que plantea ¿Qué quiero saber?

- Elementos de la V de Gowin
- Cuestión Central o Pregunta Central: Indica la clase de juicio de conocimiento que se va a construir, qué conceptos y principios se necesitan manejar en la investigación y finalmente, debe sugerir el acontecimiento principal que va a ser examinado y registrado.

Dos son las características de una buena cuestión central:

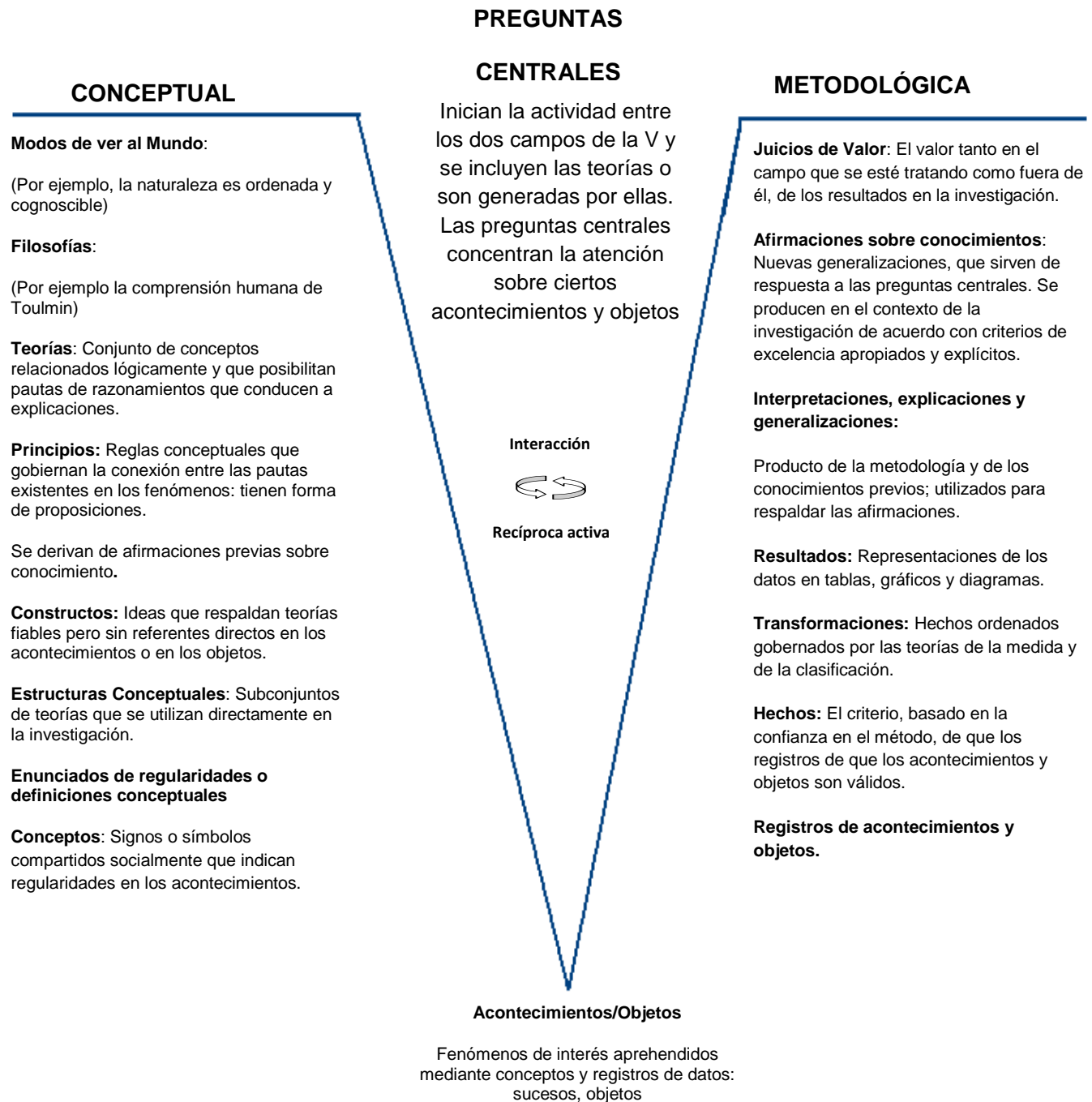
- Se centra en la teoría, principios, conceptos y acontecimientos que serán utilizados en la construcción de un juicio de conocimiento.
- Se dirige a la clase de juicio de conocimiento que se obtendrá por medio de las preguntas “qué, cuál, cómo, y por qué”
- Objeto: Los objetos son los instrumentos de la investigación que permiten que el acontecimiento ocurra. Se puede distinguir el objeto clave de la investigación de los objetos que son relevantes, pero menos relacionados con la cuestión central.
- Acontecimiento: Son sucesos reales de los que tomamos un registro; el mismo puede ser inducido u ocurrir de forma natural pero en ambos casos se tomarán registros. Los acontecimientos y los objetos están relacionados en la medida en la que los objetos están involucrados en un acontecimiento y puede ser incluso el acontecimiento mismo.

- **Concepto:** Regularidad percibida en hechos u objetos, designada mediante un símbolo. El estudio de los conceptos nos da pie a considerar los significados pues todas las personas no tienen los mismos significados almacenados para cada concepto y los existentes en la estructura cognitiva que el estudiante posee actúan como conceptos organizadores que proporcionan “anclajes” para nueva información y facilitan el aprendizaje significativo. Los conceptos ganan en significado cuando pueden ser utilizados en más proposiciones y en proposiciones más significativas.
- **Principios:** Son reglas conceptuales o metodológicas que guían la investigación y pueden ser conceptos que encuentren su origen en juicios de conocimientos de investigaciones previas y los metodológicos que guían principalmente la parte derecha de la V.
- **Teoría:** Son declaraciones que intentan explicar y predecir las interacciones entre conceptos, acontecimientos y juicios de conocimiento. Es necesario que los estudiantes se percaten de que alguna teoría opera realmente en la explicación de los acontecimientos y en la predicción de nuevo conocimiento.
- **Filosofía:** Consiste en creencias acerca de amplios temas como gente, ciencia o conocimiento, puede ser considerada como una opinión sobre el mundo y su funcionamiento. La filosofía está en la base de la elección del tipo y metodología de la investigación a desarrollar guiando el pensamiento.
- **Registros:** Pueden ser documentos escritos, fotografías dibujos, cintas de grabación, entre otros. Para registrar se deben considerar las percepciones sensoriales y presentarlas en forma que pueda ser comunicada a otros. Es importante destacar que los registros se deben hacer acerca de los acontecimientos y objetos, no sobre conceptos.
- **Transformaciones:** Se producen cuando los registros son reorganizados o reordenados en una forma manejable. Los más comunes en ciencias incluyen gráficos, tablas, estadísticas, etc.



- Juicios de Conocimiento: Son las respuestas a la pregunta o preguntas centrales que fueron formuladas al comienzo de la investigación y, por tanto, proporcionan información. Además logran sugerir nuevas interrogantes que pueden, a la vez, conducir a nuevas investigaciones; los juicios deben ser consistentes con la cuestión central, conceptos, principios, objetos, acontecimientos, registros y transformaciones que proceden a su construcción.
- Juicios de Valor: Se refieren a una interpretación del valor de los resultados o conclusiones obtenidas en una investigación. Manifiestan el por qué se considera que son importantes los juicios de conocimiento desde diversos puntos de vista, como práctico, sociológico, entre otros; representando en suma, la vertiente pragmática de aquellos.

A continuación se presenta un esquema de la V de Gowin donde se explica cada uno de sus elementos y su ubicación en la construcción de la misma.



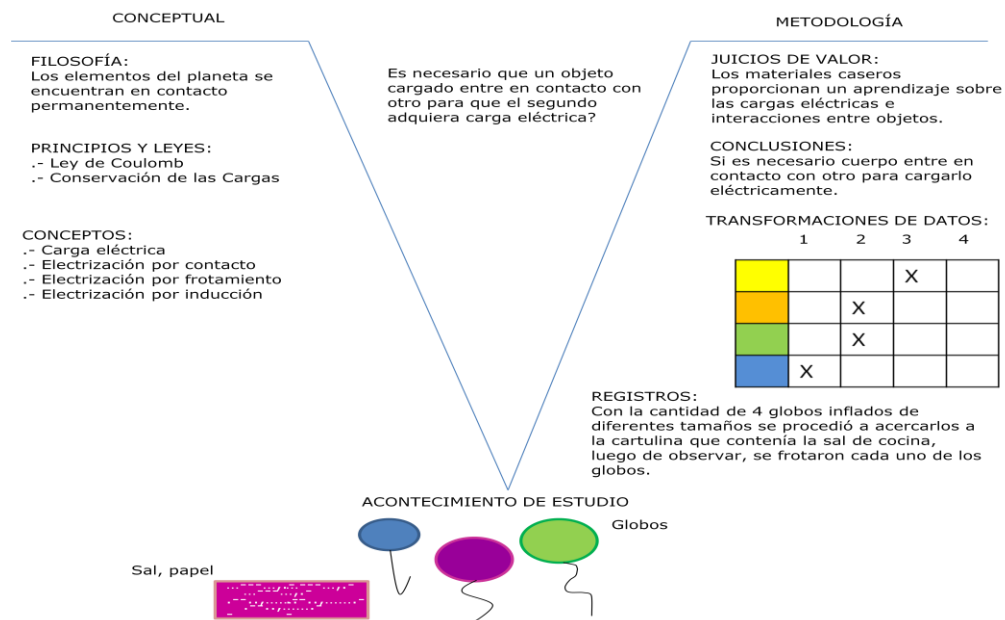
**Figura 4.** Esquema de la UVE de Gowin.

**Fuente:** Novak y Gowin (1988), p. 77.

La V de Gowin es de gran ayuda para realizar un análisis de actividades experimentales y relacionar lo que se observa con los conocimientos teóricos, logrando así, explicar el fenómeno investigado, en otras palabras, podemos decir que esta técnica o estrategia ayuda el proceso de aprendizaje, puesto que exige diferenciar las actividades prácticas de las teóricas, para establecer una relación entre ellas.

En este sentido, Reverol (2006), presentó una investigación que tuvo como propósito elaborar una propuesta para optimizar el aprendizaje de la Ley de Coulomb, por medio de la UVE de Gowin. La validez de la propuesta se sometió a consideración de tres expertos en el área de Física. El resultado que obtuvo fue exitoso ya que se cumplieron con todos los objetivos planteados y se logró un aprendizaje significativo con el uso de esta estrategia.

A continuación, se muestra un ejemplo específico de la UVE de Gowin aplicada a la Ley de Coulomb, extraído del trabajo de Reverol, con el propósito de examinar algunos de los procedimientos para cargar eléctricamente un objeto:



**Figura 5.** Ejemplo de la UVE de Gowin aplicada a la Ley de Coulomb.

**Fuente:** Reverol (2006), pág. 19 (Capítulo V: La Propuesta).

## **El Cuento**

Las estrategias metodológicas, aplicadas en cualquier área, facilitan en gran medida el proceso de enseñanza y aprendizaje; por tanto, en el marco de estas estrategias se recomienda El Cuento, conocido como una extraordinaria herramienta para ser utilizado en el aula de clases, como portadora de mensajes informativos, ya que sus cualidades promueven la aceptación y penetración de un determinado mensaje.

En tal sentido, siendo el cuento un valioso estímulo para el desarrollo del niño, niña y adolescente; Meneses (citado por Fernández, 2005), apunta que el cuento “es indudablemente una clase de mensaje narrativo breve, elaborado con la intención muy específica (por parte del autor) de generar un efecto o impresión momentánea e impactante en el destinatario (el lector) y cuya composición lingüística pareciera restringida por la escogencia focalizadora de un solo tema”.

Es de resaltar que, los textos narrativos, entre ellos el cuento, presenta una serie de aspectos estructurales típicos, que según Hernández (citado por Fernández, 2005) son los siguientes:

- Un texto narrativo está compuesto principalmente por un escenario y una secuencia de episodios.
- En el escenario, se presenta información más o menos detallada sobre el lugar y el tiempo donde ocurren los sucesos, así como los personajes que intervienen en la historia (en particular el personaje principal).
- Posterior a ello, se eslabonan los distintos episodios. Uno de estos se encuentra compuesto por una secuencia de situaciones, a saber: un evento inicial o principio (que generalmente le ocurre al personaje principal y que dispara toda la secuencia de acontecimientos siguientes), una meta o intención, un intento y un resultado.
- Los distintos episodios se van organizando entre sí por medio de relaciones temporales y/o causales. Cuando la historia se encuentra basada en relaciones

temporales su estructura es más flexible en comparación con la estructura causal que es más rígida. Esto trae importantes consecuencias en el recuerdo de la información de la historia.

- En general, se puede decir que los textos narrativos tienen como punto central un esquema de solución de problemas: es decir, al personaje principal le ocurre algo y a través de distintos medios (acciones, intentos, relaciones con otros personajes) pretende solucionarlos (conseguir o evitar algo).

En base a las consideraciones anteriores, Fernández (2005) diseña un cuento sobre la vida y obra del físico Galileo Galilei. El mismo, representa una estrategia de enseñanza y aprendizaje de conceptos físicos, que permite en mayor medida un aprendizaje conceptual y significativo y por ende, una forma no tradicional de comprender diversos fenómenos estudiados por la Física.

Otro ejemplo palpable es el de Rivas, Briceño, Molero, Gutiérrez, Rosario Y Lobo (2009), integrantes del Grupo de Investigación Científica y de Enseñanza de la Física NURR-ULA, quienes desarrollan como herramienta didáctica, educativa y en formato digital, un cuento sobre el Universo de Newton en sus tiempos y sus vivencias. En tal narración se presenta un diálogo imaginario donde Newton expone sus ideas, postulados y reflexiones de una manera amena y comprensible, incorporando una serie de actividades interactivas que utilizan los diversos recursos informáticos. El uso de esta herramienta refleja una muy buena aceptación de los planteamientos abordados así como también da un salto cualitativo en el proceso de aprendizaje, lo cual convierte y valida el cuento como un instrumento para promover un proceso de aprendizaje significativo que estimula al estudiante a convertirse en un elemento activo del proceso.

## **Uso de las TICs**

Los cambios que se viven en la actualidad abarcan prácticamente todas las actividades humanas. Hay cambios científicos, sociales y tecnológicos. Se transforma la economía, la política, y por supuesto la educación.

Por esta razón, el rol de profesores y estudiantes ya no puede ser igual al que se tenía hace 20 ó 30 años. El maestro dejó de ser la única fuente de información al alcance del estudiante. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han puesto en manos de los alumnos un amplísimo campo de datos que fácilmente disponen de él.

Aferrarnos, como profesores, al antiguo rol que se tenía de presionar a los estudiantes para que asuman un rol ya rebasado por ellos mismos, es colocarse a contrapelo de los procesos de cambio que se observan en todos los ámbitos de la sociedad.

Es muy común que por más esfuerzo que se hace como docentes, nuestras fuerzas y habilidades no nos alcancen para “trasmitir nuestros conocimientos” y lograr su interiorización en los estudiantes. Es decir los estudiantes no logran conocimientos significativos. Una de las razones de esta carencia, seguramente tiene que ver con el hecho de que las formas del trabajo educativo no resultan atractivas para los alumnos, imbuidos como están en el fantástico mundo de las TIC.

Esto nos indica que los profesores deben situarse en un nuevo paradigma educativo. Un enfoque que privilegie las actividades de aprendizaje por encima de las actividades de enseñanza. Ello implica que los docentes y directivos tengan que adoptar una nueva concepción de la enseñanza, un nuevo enfoque que deje de lado el viejo esquema del profesor que se asume como “dador de conocimiento” y que recurre a su voz, la tiza y el pizarrón para cumplir con su tarea “transmisora”.

Se trata entonces de entender que el centro de la actividad educativa es el aprendizaje del alumno y que nuestra responsabilidad como docentes es diseñar y operar estrategias para que ellos construyan sus propios saberes, a partir de la

interactividad con los materiales de estudio y de la interacción con su profesor y sus compañeros de clase.

Para el logro de la interactividad e interacción aquí planteada, es importante entre otros elementos, la incorporación de las TIC, a fin de potenciar las capacidades de aprendizaje de los estudiantes.

En este marco de ideas, las “tecnologías” están referidas exclusivamente a tecnología informática (es decir a software, en tanto proceso operativo computarizado, y hardware como instrumentos y equipos que procesan los computadores) y mediante el termino “innovación educativa” se asocia a aquellos materiales y métodos que suponen un cierto cambio en el modo de participación de los alumnos y los procesos pedagógicos de enseñanza.

Para Drucker, citado por Lobo (2002), las nuevas tecnologías no sólo proporcionan información, sino que además promueven el conocimiento, es decir propician el aprendizaje. Siempre y cuando se tome como una nueva vía para obtener conocimiento y no como la única vía de acceso a dicho conocimiento. De lo contrario se evade la responsabilidad educadora, conformándose con el rendimiento de la utilidad, renunciando a la formación humana.

Por otra parte, las *Tecnologías de la Información* (TI) son un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información que puede mejorar el proceso enseñanza – aprendizaje, sólo en el caso de ser utilizadas de manera eficiente (Lobo, 2002).

En este sentido, Valdés y Uribe (2000), expresan que con el uso de las TIC se puede, por ejemplo, manejar simuladores que permitan la creación de un laboratorio virtual en el que los estudiantes manipulen variables de los distintos procesos experimentales propios de esta asignatura. Con la TIC se estaría en condiciones también, de ofrecer cursos en línea que refuercen la actividad de los estudiantes. A través del uso de la TIC, podemos tener acceso mediante el internet y la señal satelital a cursos de capacitación para docentes y estudiantes, que fortalezcan los procesos educativos de nuestras escuelas preparatorias.

Además, Lobo manifiesta que las nuevas tecnologías en el aula propiciarán situaciones de aprendizaje activo para el alumno, en la que su capacidad de resolución de problemas se pondrá a prueba con frecuencia, de esta manera la enseñanza del profesor ya no se dirigirá indiscriminadamente a la totalidad de la clase, sino por el contrario estarán orientadas por las necesidades concretas del alumno, adquiriendo de esta manera una mayor significación.

De esta manera, la utilización de la tecnología multimedia contribuye a elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por un lado, al posibilitar que el estudiante interactúe con un programa de cómputo para complementar y reforzar su aprendizaje y, por el otro, para la obtención de un aprendizaje significativo (op cit).

Resulta claro que el docente requiere capacitación para desarrollar su actividad a tono con el paradigma centrado en el aprendizaje. Igualmente se requiere formarlo para que aplique las herramientas de las TIC en el ámbito educativo. Por ello, se plantea la necesidad de instrumentar un programa de formación de profesores como condición indispensable para echar a andar un cambio en las formas de concebir y desarrollar la enseñanza y el aprendizaje.

Ahora bien, dentro del mundo de las TICs se puede encontrar, entre otras, una herramienta práctica e innovadora, que, con el uso adecuado, permite que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea más productivo, logrando así que el aprendizaje de los estudiantes sea significativo. Esta herramienta son los conocidos *software educativos*.

El *software* se concibe como programas de computadoras. Son las instrucciones responsables de que el hardware (la máquina) realice su tarea. Como concepto general, el software puede dividirse en varias categorías basadas en el tipo de trabajo realizado. Las dos categorías primarias de *software* son los sistemas operativos (software del sistema), que controlan los trabajos del ordenador o computadora, y el software de aplicación, que dirige las distintas tareas para las que se utilizan las computadoras. Por lo tanto, el *software* del sistema procesa tareas tan esenciales, aunque a menudo invisibles, como el mantenimiento de los archivos del disco y la administración de la pantalla, mientras que el software de aplicación lleva a



cabo tareas de tratamiento de textos, gestión de bases de datos y similares (Microsoft Encarta, 2008).

Constituyen dos categorías separadas el software de red, que permite comunicarse a grupos de usuarios, y el software de lenguaje utilizado para escribir programas, llamado Lenguaje de programación. Además de estas categorías basadas en tareas, varios tipos de *software* se describen basándose en su método de distribución. Entre estos se encuentran los así llamados programas enlatados, el software desarrollado por compañías y vendido principalmente por distribuidores, el freeware y *software* de dominio público, que se ofrece sin costo alguno, el *shareware*, que es similar al freeware, pero suele conllevar una pequeña tasa a pagar por los usuarios que lo utilicen profesionalmente y, por último, el infame vapourware, que es *software* que no llega a presentarse o que aparece mucho después de lo prometido (op cit).

El uso del computador en el sistema educativo es una realidad que nadie discute. En lo que a un software se refiere, este engloba solo los programas que han sido elaborado con fines didácticos, los cuales han evolucionado desde los Programas de Enseñanza Asistida por Computador (EAC), hasta los programas experimentales de Enseñanza Inteligente Asistida por Computador (EIAC), que utilizando técnicas propias del campo de los sistemas expertos y de inteligencia artificial en general, busca imitar el trabajo o función tutorial personalizada que realizan los profesores y presentan modelos de representación acordes a los procesos cognitivos que desarrollan y aplican los alumnos. Existe una serie de términos para designar genéricamente los programas para el computador creados con el propósito específico de ser una herramienta educativa: entre tales términos se encuentran el software educativo, programas educativos y programas didácticos, los cuales son sinónimos en la tarea de facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje en la actualidad (Tomas, en Lozada y Barrios, 2006).

El diseño e implementación de todo software educativo debe considerar los factores que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Objetivos, contenidos, metodología, cantidad y precisión de instrucciones, tipo y cantidad de ejercicios, tipo de evaluación, igualmente tomará en cuenta las ventajas que pueda brindar el computador como elemento de motivación al aprendizaje para su uso, incentivo al autoaprendizaje y el estímulo para los procesos inductivos-deductivos, así como el alto grado de interactividad que permite.

#### Funciones del software educativo

Márquez, (citado por Lozada y Barrios, 2006), considera que cuando se aplican los programas didácticos a la realidad educativa, estos necesariamente deben realizar funciones básicas propias de los medios didácticos en general y en ciertos casos, de acuerdo a la forma de uso que indique el profesor pueden proporcionar funciones específicas. Entre las principales funciones de un software educativo, el autor antes citado describe las siguientes:

- Función informativa. La mayoría de los programas a través de sus actividades presentan unos contenidos que proporcionan una formación estructurada de la realidad a los estudiantes. Los programas tutoriales y, especialmente, las bases de datos, son los programas que realizan más marcadamente una función informativa.
- Función instructiva. Todos los programas educativos 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 específicos. Con todo, si bien el computador en general actúa como mediador en la construcción del conocimiento y la metacognición de los estudiantes, son los programas tutoriales los que realizan de manera más explícita esta función instructiva, puesto que dirige las actividades de los estudiantes en función de sus respuestas y progreso.

- Función motivadora. Generalmente los estudiantes se sienten atraídos por el software educativo, debido a que los programas suelen incluir los elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés, y cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades.
- Función evaluadora. La interactividad de estos materiales, que les permiten responder inmediatamente a las respuestas y acciones de los estudiantes, les hace especialmente adecuados para evaluar el trabajo que se van a realizar con ellos.
- Función investigadora. Los programas no directivos especialmente la base de datos, simuladores y micromundos, ofrecen a los estudiantes interesantes entornos en donde estudiar: buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc. Además, tanto estos programas como los programas de herramienta, 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.
- Función expresiva. Dado que los computadores son una máquina para procesar los símbolos mediante los cuales representamos nuestros conocimientos y nos comunicamos, sus posibilidades como instrumentos expresivos son muy amplias.
- Función metalingüística. Mediante el uso de los sistemas operativos y los lenguajes de programación los estudiantes pueden aprender los lenguajes propios de la informática.
- Función lúdica. Trabajar con los computadores realizando actividades educativas es una labor que a menudo tiene más connotaciones lúdicas y festivas para los estudiantes.
- Función innovadora. Aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos resulten innovadores, los programas educativos se pueden considerar materiales didácticos con esta función por lo que utilizan una tecnología

recientemente incorporadas 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.

Finalmente, se presenta a continuación algunos modelos de software educativos en el área de física, diseñados y evaluados por expertos en la materia:

- Briceño et al (2009), propone una herramienta alternativa en formato electrónico para la interpretación de los fenómenos electromagnéticos, teniendo como ejes las nuevas corrientes educativas, considerando los nuevos modelos y herramientas surgidos para la enseñanza, así como también, los avances tecnológicos, la educación asistida por computadora y el desarrollo de páginas Web, en un todo de acuerdo con la realidad del entorno local, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Lobo et al (2009), para el estudio de los fenómenos ondulatorios y luminosos diseñaron un software educativo como herramienta didáctica en formato digital; dicha herramienta se editó utilizando el lenguaje HTML e integrando elementos multimedia y subprogramas en FLASH y JAVA. Como resultado de la investigación se estableció que el software educativo “El Universo de la Luz” (EULA 2.0) cumple con las exigencias filosóficas, didácticas, informativas y, su contenido, es adecuado a las necesidades e intereses de los usuarios; su interface resulta agradable, transparente, atractiva e interactiva, por lo cual es una herramienta para mejorar y fortalecer el aprendizaje de la Óptica, de acuerdo a la opinión de especialistas, docentes y estudiantes consultados.
- Rosario, Gutiérrez, Briceño, Lobo, Villarreal, Rivero y Díaz (2009) Grupo de Investigación Científica y de enseñanza de la Física de la ULA-NURR, como alternativa que complementa el proceso de aprendizaje de la Física presentan en formato electrónico HTML una experiencia de laboratorio sobre la

construcción y diseño de un péndulo simple. En esta herramienta se incorporaron elementos multimedia como applets, videos, juegos, entre otros; que motivan a los estudiantes a prepararse mejor en el momento de realizar el montaje del experimento y tomar las medidas del tiempo para luego realizar los cálculos de Periodo y de Aceleración de la Gravedad y de esa manera minimizar el error en las medidas y, además evitar el riesgo del mal manejo de los equipos utilizados. Los puntos presentados en el instrumento de validación a los expertos, profesores y estudiantes ratificaron que esta metodología utilizada satisface los objetivos planteados.

### **La resolución de problemas**

La enseñanza formal de la Física intenta lograr, al menos dos aprendizajes. Uno es desarrollar en el estudiante una estructura cognoscitiva que se corresponda con la estructura conceptual de la asignatura. La estructura cognoscitiva debe contener conocimiento declarativo y conocimiento de procedimiento, es decir, el qué, cómo y dónde emplear la información verbal. El otro aprendizaje, es desarrollar la capacidad de resolver problemas en el área de contenidos enseñados, para lo cual se quiere aprender destrezas útiles y relevantes para la solución de problemas en múltiples contextos, las cuales se incorporaran en la estructura de conocimientos del estudiante.

Pero, ¿Cómo desarrollar la capacidad de resolver problemas de Física en los estudiantes?, Andrés (1991), en su artículo “Resolver Problemas de Física”, da respuesta a la interrogante planteada, alegando que resolver problemas es un proceso intelectual complejo, así lo han aceptado diversas teorías del aprendizaje. Bajo el enfoque cognoscitivo, resolver un problema implica reorganizar los componentes de la situación planteada y los conocimientos previos significativos al problema, para generar y ejecutar un plan de acción, a fin de lograr la solución.

Enseñar a resolver problemas de Física de manera efectiva y eficiente implica dirigir la instrucción hacia el proceso de solución y no solo hacia el resultado final.

Para ello, se deben enseñar explícitamente tanto las estrategias cognoscitivas como las estrategias meta-cognoscitivas para el control evaluación del trabajo.

Con el fin de mejorar la enseñanza de problemas en Física han sido desarrollados modelos de procesos:

- Los modelos descriptivos diseñados a partir del análisis de las ejecuciones realizadas por los expertos (Larkin, Lejter et all, citado por Andrés, 1991).
- Los modelos prescriptivos, desarrollados a partir del análisis de la asignatura con posterior validación al ser empleados exitosamente por novatos (Reif y Heller, citado por Andrés, 1991).

Los modelos de resolución de problemas propuestos por Larkin, Lejter y Reif, se han comparado integrado a fin de presentar un esquema general del proceso, formado por cinco fases descritas a continuación:

#### Fase I: Representación del problema

En esta etapa el estudiante lee el problema identificando la información relevante, esto le permite activar las estructuras cognoscitivas pertinentes y evocar los conocimientos asociados con la meta y los datos. El estudiante reescribe o se forma imágenes mentales del problema, las cuales en muchos casos son llevadas al papel.

#### Fase II: Descripción cualitativa del problema

Consiste en establecer la relación entre la información identificada en el problema y los conocimientos evocados. La relación tácita del problema se hace explícita; se formulan supuestos en cuanto a los planteamientos del problema, y se evocan situaciones semejantes a fin de ir planificando la situación.

#### Fase III: Descripción matemática

En esta fase, se lleva implícita la simbolización del marco conceptual relativo al problema; esto es verbalizar las leyes, conceptos y definiciones asociados con el problema, de tal manera que se generen las ecuaciones matemáticas requeridas. Se comparan los datos con la o las metas, y para eliminar las diferencias entre ellas, se

organizan las ecuaciones mediante reglas matemáticas conocidas por el solucionador, esto es el plan de acción y operativo.

#### Fase IV: Ejecución

Esta fase implica la revisión de los datos en términos de sistemas y unidades compatibles y se ejecuta la solución planificada.

#### Fase V: Evaluación

Más que una fase es un proceso ubicado al lado de cada acción, además, es la evaluación final en términos del significado físico del resultado, según la meta.

Andrés (1991), pone de manifiesto algunas sugerencias a tomar en consideración para la enseñanza de la solución de problemas, estas son:

- Antes de resolver problemas es necesario asegurarse que los estudiantes tienen la estructura de conocimientos (principios o leyes, conceptos y condiciones de aplicación) requeridas para su solución. Se recomienda para evaluar las estructuras de los estudiantes pedirles que construyan mapas relativos al tema (Lejter, 1990).
- Los estudiantes deben conocer qué es resolver un problema y cuáles son las fases diferenciales en dicho proceso de solución en cuanto a qué se hace mentalmente y cuál es el producto observable. Es conveniente modelar la solución de un problema verbalizando todo lo que se hace mentalmente.
- Leer problemas resueltos de libros es una tarea útil, pero ¿Cómo leerlos para aprender de ellos? Se recomienda, durante la lectura, generar auto-explicaciones de cada acción presentada en el texto, en término de los conceptos o leyes aplicados, de procedimientos matemáticos empleados y otros. Si en algún paso no se puede generar la auto-explicación es importante resolver la dificultad, para ello se puede usar la estrategia de preguntas y verificación de respuestas, por ejemplo ¿Cuál será el concepto o ley aplicada? ¿Qué aplicaron aquí?, etc., dar una respuesta a cada pregunta y verificarla con

el planteamiento del problema, con el texto, con un compañero o con el profesor (Chi y otros, 1988).

- Enseñar a los estudiantes, de manera intencional, las estrategias cognoscitivas más relevantes para la solución de problemas en cada área de contenidos tratado, diferenciando las estrategias más comunes en cada fase.
- Resolver haciendo explícitos los procesos mentales. Para ello, es útil modelar con algunos problemas del área, a fin de evidenciar las estrategias empleadas en cada fase, las dificultades, la manera de resolverlas y el producto observable o representación externa de la solución.

Posteriormente, hacer que los alumnos en pareja o en grupos de tres resuelvan problemas, incitándoles a exteriorizar el proceso mental llevado a cabo a ser metacognitivos. Es útil pedirles que expliquen cada una de las cosas que escriben en sus cuadernos durante la solución, para ayudarlos a la metacognición.

- Los problemas sugeridos a los estudiantes deben tener diferente nivel de complejidad. La complejidad de los problemas depende de:
  - La cantidad de información implícita que se debe inferir.
  - La cantidad de pistas para evocar los conocimientos necesarios para su solución; las pistas pueden ser palabras claves, unidades grupos de conceptos, otros.
  - El grado de realismo del problema.
  - La cantidad de conocimientos requeridos para su solución.
  - La separación entre la meta y el planteamiento. En la medida que se tenga que dividir el problema en mayor número de subproblemas más difícil será.
  - La cantidad de información importante pero irrelevante para la solución del problema.



- La evaluación de este aprendizaje, es decir, el desarrollo de la capacidad para resolver problemas, debe estar dirigido tanto al producto, respuesta del problema, como al proceso de solución.

¿Cómo evaluar el proceso? Y ¿para qué? El proceso puede ser evaluado de diferentes formas, algunas de ellas son:

- Observar a los estudiantes y hacerles preguntas para lograr que expliquen cada paso.
- Lograr la auto y coevaluación como estrategias metacognitivas.
- Analizar el reporte de solución presentado en forma escrita discutiéndolo con los estudiantes para evidenciar los procesos y estrategias empleadas.

Ahora bien, la ventaja de esta evaluación radica en que permite detectar las fallas de los estudiantes y precisar en qué fase ocurren y qué tipo de dificultades son. Esta información es importante para reorientar el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante.

Por otro parte, Pessoa (1994), considera que las orientaciones a proporcionar a los alumnos para abordar la resolución de problemas sin datos, implica la elaboración de propuestas coincidentes con las que se enuncian a continuación y que, en conjunto, suponen un modelo de resolución de problemas como investigación.

1. Considerar cuál puede ser el interés de la situación problemática abordada; formar una idea motivadora de la situación problemática, además de proporcionar una concepción preliminar y de favorecer una actitud más positiva hacia la tarea, permite una aproximación funcional a las relaciones C/T/S.
2. Comenzar por un estudio cualitativo de la situación, intentando acotar y definir de manera precisa el problema, explicitando las condiciones que se

consideran reinantes, etc.; de tal manera que los alumnos imaginen necesariamente la situación física, tomen las decisiones para acotar dicha situación, determinen qué es lo que se trata de explicar, etc.

3. Emitir hipótesis fundadas sobre los factores de los que puede depender la magnitud buscada y sobre la forma de esta dependencia, imaginando, en particular, casos límite de fácil interpretación física; un razonamiento basado en término de hipótesis, en primer lugar, es más creativo, ya resulta necesario ir más allá de lo que parece evidente e imaginar nuevas posibilidades; y en segundo lugar, es más riguroso, por lo que se debe fundamentar y después someter a prueba cuidadosamente las hipótesis, dudar del resultado y buscar la coherencia global.

Los problemas sin datos en el enunciado como los que propone la autora obligan a los alumnos a hipotetizar, a imaginar cuáles deben ser los parámetros pertinentes y la forma en que intervienen.

Muy a menudo, los alumnos introducen ideas “erróneas” cuando formulan hipótesis; pero esto, lejos de ser negativo, constituye quizá la mejor manera de sacar a la luz y tratar dichas ideas (que serán falsadas por los resultados obtenidos).

4. Elaborar y explicitar posibles estrategias de resolución, tal que éstas no deriven automáticamente de los principios teóricos sino que también ha de ser construcciones tentativas, que parten del planteamiento cualitativo realizado, de las hipótesis formuladas y de los conocimientos que se poseen en el dominio particular, pero que exigen imaginación y ensayos.

Las estrategias de resolución son en cierta medida, el equivalente a los diseños experimentales en las investigaciones que incluyen una contrastación experimental y hay que encararlas como una tarea abierta, tentativa. Es por ello, que resulta conveniente buscar varios caminos de resolución, lo que además de facilitar la

contrastación de los resultados puede contribuir a mostrar la coherencia del cuerpo de conocimientos.

5. Realizar la resolución verbalizando al máximo, fundamentando lo que se hace y evitando, una vez más, operativismos carentes de significación física; lo que también exige una resolución literal hasta el final, permitiendo, de este modo, que el tratamiento se mantenga próximo a los principios manejados, lo que no ocurre, obviamente, en el caso de una resolución numérica; y además, facilitar, el análisis de los resultados.
6. Analizar cuidadosamente los resultados a la luz de las hipótesis elaboradas y, en particular, de los casos límite considerados; desde este punto de vista, adquieren pleno sentido propuestas como la de Reif (citado por Pessoa, 1994) denominada “verificación de la consistencia interna”:
  - ¿Es razonable el valor de la respuesta?
  - ¿Depende la respuesta, de una forma cualitativa, de los parámetros del problema en el sentido que cabría esperar?
  - ¿Se ajusta la respuesta a lo que se podría esperar en situaciones sencillas y especiales (por ejemplo a valores extremos de variables)?
  - ¿Se obtiene la misma respuesta por otro medio diferente de resolución?

Es importante constatar hasta qué punto el proceso de análisis de los resultados preconizado por Reif (citado por Pessoa, 1994), se ajusta a una verificación de hipótesis avanzadas al principio de la resolución para orientarla y dirigir la búsqueda de los datos necesarios –las variables pertinentes- en lugar de pedir que “se reconozcan” en el enunciado como punto de partida.

7. Considerar las perspectivas abiertas por la investigación realizada, por ejemplo, el interés de abordar la situación a un nivel de mayor complejidad o considerando sus implicaciones teóricas (profundizando en la comprensión de algún concepto) o prácticas (posibilidad de aplicaciones técnicas). Concebir,

muy en particular, nuevas situaciones a investigar, sugeridas por el estudio realizado.

Finalmente es indispensable destacar que estas orientaciones no constituyen un algoritmo que pretenda guiar paso a paso la actividad de los alumnos. Muy al contrario, se trata de indicaciones genéricas destinadas a llamar la atención contra ciertos “vicios metodológicos” connaturales: la tendencia a caer en operativismos ciegos o a pensar en términos de certeza, lo que se traduce en no pensar en posibles caminos alternativos de resolución o en no poner en duda y analizar los resultados.

Ahora bien, para la resolución de problemas de Física Briceño, Rivas, Lobo, Rosario, Villarreal Y Gutiérrez (2009), proponen un método estratégico metodológico constituido por cuatro aspectos procesales:

- 1) Descripción del Problema.
- 2) Planificación de la solución.
- 3) Implementación de la solución.
- 4) Verificación de la solución.

Este método también incluye algunas situaciones sofisticadas y un enfoque analítico que describe y orienta el proceso resolutivo, permitiendo resolver problemas con inteligencia y conocimiento de causa, convirtiéndolo en un arte y en una poderosa herramienta para aprender. Es de destacar que, mediante el proceso de implementación, validación y prueba por expertos, profesores y estudiantes, ésta herramienta representa un guía metodológica instructiva de gran importancia en la resolución de problemas de Física.

### **La investigación**

La investigación desde el punto de vista de Albadejo y Echeverría (2001), “son actividades diseñadas para dar a los estudiantes la oportunidad de trabajar como los científicos o los tecnólogos en la resolución de problemas teóricos o prácticos”

(p. 416). Lo planteado, indica que la investigación son experiencias abiertas y ricas donde se pone en juego la participación activa y consciente de los estudiantes.

De allí que Angulo (2004), explica que los modelos de enseñanza de la ciencia mediante la investigación dirigida asumen que, para lograr esos cambios profundos en la mente de los alumnos, no sólo conceptuales sino también metodológicos y actitudinales, es preciso situarles en un contexto de actividad similar al que vive un científico, pero bajo la atención o dirección del profesor. Todo ello, porque la investigación científica se basa en la generación y resolución de problemas teóricos y prácticos, la propia enseñanza de la ciencia deberá organizarse también en torno a la resolución de problemas.

En otro orden de ideas, el desarrollo de la secuencia de contenidos se apoyará en el planteamiento y resolución conjunta de problemas por parte del profesor y de los estudiantes. Estos problemas deben consistir en situaciones abiertas, que exijan la búsqueda de nuevas respuestas por parte del educando bajo la supervisión del profesor, y se corresponderán por tanto, dentro de la resolución de problemas con la realización de pequeñas investigaciones que en lo posible integren tanto aspectos cualitativos como cuantitativos. La labor del profesor será no sólo orientar la investigación, sino también reforzar, matizar o cuestionar las conclusiones obtenidas por los alumnos a la luz de las aportaciones hechas previamente por los científicos en la resolución de esos mismos problemas.

De tal manera que al enseñar ciencias experimentales, en donde se incluye la Física, el docente que utiliza la resolución de problemas planteados posibilita que los estudiantes pongan en práctica los procedimientos propios de la investigación científica (observación, planteo de hipótesis, elaboración de estrategias de resolución, y análisis de resultados) y habilidades relacionadas con la comunicación (búsqueda de información, confrontación de ideas, discusión, toma de decisiones, entre otros).

Es importante señalar, que la verdadera investigación consiste en hacer énfasis en los procedimientos mencionados anteriormente, y no en la copia de información

relacionada con un tema o tópico asignado por el docente a partir de textos, periódicos o de medios informáticos. Es por ello, que el docente debe tener claro que existen tres tipos o modelos de investigación, estas son:

- **Investigación científica:** esta se refiere a la búsqueda de producir nuevos conocimientos de tipo experimental.
- **Investigación tecnológica:** es la que tiene que ver con la elaboración de productos, equipos o diseñar un proceso con basamento teórico
- **Investigación ciudadana:** su énfasis está en clarificar problemas sociales, proponer soluciones y, de ser precedentes ponerlas en práctica.

En consecuencia, el uso de la estrategia de investigación es de suma importancia por las ventajas que proporciona a los estudiantes, según Scheneider (2003), es porque proporciona la oportunidad de:

- Recolectar información de diferentes maneras
- Observar, recorrer, pasear y visitar
- Entrevistar expertos y conocer personas
- Filmar, fotografiar, grabar, dibujar, armar, diseñar, resumir.
- Sentir, pensar y preguntar.
- Descubrir, retroalimentar, reflexionar y volver a preguntar.

En este sentido, para que los profesores tengan en cuenta las implicaciones de la investigación y examinen críticamente su actividad docente a la luz de dichas implicaciones, han de insertarse en alguna medida en el proceso de investigación, es decir, en una investigación/acción centrada muy directamente en los problemas de la clase.

Por ende, esta investigación de los profesores no tiene, por supuesto, como objetivo prioritario el desarrollo de la propia investigación, sino que aparece como una exigencia de la actividad docente, como “una de las formas más efectivas para que un profesor haga la tarea que le es propia, es decir, “enseñar”; contribuyendo a elevar su capacidad de innovación y a fundamentar sus decisiones.

Sin embargo, como lo expresa Gil, D. et al (1994) sino se desarrolla “...un permanente trabajo de investigación aplicada; difícilmente, podrá un profesor o profesora orientar el aprendizaje de sus alumnos como una construcción de conocimientos científicos, es decir, como una investigación, si él mismo no posee la vivencia de una tarea investigativa”.

De allí pues que, la iniciativa del profesorado a la investigación se convierte en una necesidad formativa de primer orden. No se trata, por supuesto, de otra componente de la preparación a la docencia, sino de orientar la formación del profesorado como una (re)construcción de los conocimientos docentes, es decir, como una investigación dirigida realizada por equipos docentes.

Además, Gil (citado por Campanario y Moya, 2002) destaca la necesidad de plantear el aprendizaje de las ciencias como una investigación dirigida de situaciones problemáticas de interés. A este respecto, Gil y sus colaboradores proponen una serie de estrategias que se detallan a continuación sin que ello implique la necesidad de seguir forzosamente una secuencia predeterminada:

- Se plantean situaciones problemáticas que generen interés en los alumnos y proporcionen una concepción preliminar de la tarea.
- Los alumnos, trabajando en grupo, estudian cualitativamente las situaciones problemáticas planteadas y, con las ayudas bibliográficas apropiadas, empiezan a delimitar el problema y a explicitar ideas.
- Los problemas se tratan siguiendo una orientación científica, con emisión de hipótesis (y explicitación de las ideas previas), elaboración de estrategias posibles de

resolución y análisis y comparación con los resultados obtenidos por otros grupos de alumnos. Es esta una ocasión para el conflicto cognitivo entre concepciones diferentes, lo cual lleva a replantear el problema y a emitir hipótesis.

– Los nuevos conocimientos se manejan y aplican a nuevas situaciones para profundizar en los mismos y afianzarlos. Este es el momento más indicado para hacer explícitas las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. (p.55)

Importancia de los trabajos de campo para la enseñanza de la Física: evaluación de dos experiencias

Para impulsar la investigación desde una óptica constructivista en el proceso de enseñar y aprender Física, Azuaje (2009), manifiesta la importancia del trabajo de campo, como proyectos de aprendizaje en el curso de mecánica I, del Instituto Pedagógico de Caracas. A este respecto, se evaluó esta herramienta en el marco de una visita guiada al Observatorio Nacional de Astronomía con una parada de observación natural en el Parque Nacional de Mucubají, y otra, a las instalaciones de la Central Hidroeléctrica “Simón Bolívar” con una parada de observación natural en el Parque Nacional “La Llovizna”. Tal evaluación, resaltó la importancia de llevar a cabo los proyectos como Trabajos de Campo (TC), ya que los estudiantes pueden aprender esta ciencia en el marco de su aplicación, así como motivar hacia la producción científica y tecnológica desarrollada en el país que promueva la creación de conocimientos, con una conciencia ecológica sustentable.

Por otro lado, se puede implementar para enseñar Física en contextos de producción social, como investigación ciudadana al llevar al estudiante a compartir con científicos. Asimismo, Miranda y Andrés (2009), promueven una investigación para la enseñanza de la Física, que consiste en la popularización de las ciencias, referida al diálogo de saberes entre científicos y población, en un contexto pertinente para el que aprende. El estudio se desarrolló en torno a la ruta del Chocolate, desde el conocimiento construido y empleado por la comunidad productora y el conocimiento de la comunidad científica, se establecen interacciones entre ambas comunidades para



derivar metas del aprendizaje de la Física, y propuestas de estrategias didácticas bien sea para la enseñanza formal o la informal, que permiten educar en ciencia para un convivir y mejorar el entorno del estudiante.

En síntesis, el docente que aplique la estrategia del trabajo investigativo no puede perder de vista que él dirige la misma a partir de situaciones que sean de interés para el estudiante las cuales puede trabajar de manera individual o en grupo pero siempre haciendo énfasis en los pasos del método científico, interacciones con personal con experiencia en el ramo de una ciencia y la aplicación de estrategias metacognitivas para que se obtengan verdaderos aprendizajes.

### **Actividades Lúdicas**

El juego en los últimos años ha cobrado auge como estrategia de aprendizaje, debido a que el mismo es una herramienta de trabajo que brinda la posibilidad de enseñar un concepto, un principio, una teoría o problema de manera placentera y de esta manera sean asimilados y recordados más fácilmente.

Es por ello que Ribeiro, Falcón y Pérez (2009), señala que el uso del juego en el salón de clase sea de laboratorio o teórica es una herramienta de aprendizaje motivadora por lo que genera en el educando interés por aprender las ciencias experimentales. Es de hacer notar que existe una gran variedad de juegos para enseñar, entre los más desatacados se encuentran:

**Crucigrama:** se puede elaborar con preguntas relacionadas con temas, pero también se pueden incluir letras claves que den pista a la respuesta por ejemplo los elementos de un circuito eléctrico.

**Domino:** se elaboran veintiocho piezas de cartón o cartulina donde se escriben preguntas y respuestas sobre un tema. Caso específico para enseñar símbolos usados en la construcción de circuitos eléctricos

**Simulaciones o juegos de rol:** son aquellos donde el estudiante interpretan diferentes papeles y tienen que tomar decisiones. Este juego puede ser aplicado al abordar el contenido el uso racional de la energía eléctrica.

**Juegos de memoria:** son aquellos donde el estudiante involucra la capacidad retentiva de figuras o dibujos que hacen alusión a un término o concepto. Un ejemplo un práctico puede ser la relación entre conceptos físicos y unidades de medida.

En la realización de cualquier juego como estrategia didáctica hay que considerar los siguientes aspectos:

- Que tenga importancia real y relacionada con las actividades del trabajo cotidiano y su conexión con los contenidos curriculares
- Que posea un formato apropiado a la instrucción que se desea respetar
- Dar instrucciones claras y precisas; es decir, explicar las reglas del juego
- Presentar interrogantes atractivas y estimulantes para que el estudiante interactúe con el material presentado.
- Realizar ejemplos antes de iniciar la actividad para aclarar la forma de trabajo.
- Considerar el tiempo que se dispone, número de personas participantes, recursos con qué se cuenta y área física para llevarlos a cabo.

De tal manera que el uso del juego con fines educativos especialmente en áreas o disciplinas experimentales buscan lograr en los estudiantes la posibilidad de no sólo trabajar contenidos curriculares, sino las relaciones personales entre los mismos. Esta afirmación la sostiene Tenutto, Klinofff, Boan, Redak y otros (2005), al señalar que los objetivos del juego está en:

Ayudar a desarrollar la mente del niño y sus potencialidades intelectuales, sensitivas, afectivas, físicas, de modo armonios. Para ello, el instrumento principal debe ser el estimular de su propia acción colocándolo en situaciones que fomenten el ejercicio de aquellas actividades que mejor puedan conducir a la adquisición de las actitudes más características que se pretende transmitir. (p. 896)

Con esto se quiere significar que el juego como herramienta didáctica en la enseñanza de la física o cualquier otra disciplina se intenta es llevar al estudiante a generar hábitos de pensamiento adecuados a la resolución de problemas, contenidos, leyes o principios que se aborden en los diferentes contenidos que plantee el currículo escolar para el año que se esté trabajando, así como consolidar lazos afectivos y

relaciones interpersonales en el desarrollo de la actividad, por lo que con ellos se puede reforzar valores de respeto de ideas, honestidad, responsabilidad, cooperación entre otros.

### **El Laboratorio en la Enseñanza de la Física**

La experimentación es la base de la investigación científica que persigue el avance en solucionar diversos problemas sociales y avanzar en el conocimiento del mundo. Reconociendo el carácter fáctico de la Física, la experimentación representa un recurso constante empleado en su enseñanza. Sin embargo, se ha determinado que su uso no ha sido el más apropiado puesto que en muchas oportunidades ni siquiera se hacen experimentos o actividades prácticas al enseñar la física. Así, Hodson citado por Albaladejo y Echeverría (2001), sostiene que:

La mayor parte de laboratorio en la escuela no es productivo, pues no se hace un uso adecuado del mismo, y que los trabajos de laboratorio no sirven para: motivar, lograr el aprendizaje indiscriminado de habilidades de laboratorio, profundizar en el aprendizaje de conceptos, aprender el método científico, y desarrollar ciertas actitudes científicas. (p. 415)

Por esta razón, el CENAMEC (1998), considera al estudiante como el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo tanto el docente no puede pretender que el alumno absorba todo lo que escucha y lee, es necesario que se generen situaciones donde éste tenga la oportunidad de participar en actividades experimentales, ya que éstas contribuyen al desarrollo de la creatividad y al logro de un aprendizaje significativo, además le permite conocer la influencia de fenómenos y leyes naturales en el contexto socio-cultural y el conocimiento científico, creando con esto un espíritu comprometido frente a los problemas de su entorno ambiental y social.

Por otro lado, el CENAMEC (1992) considera que las actividades experimentales permiten al estudiante el contacto directo e indirecto, la observación y curiosidad sobre los fenómenos físicos ambientales propiciando habilidades,

destrezas y una mejor comprensión de los hechos y conceptos fomentando un pensamiento científico.

Por estas razones se hace imprescindible las actividades experimentales o proyectos de experimentación en la educación científica, para lo cual el laboratorio, conocido como aquel espacio adecuadamente dotado y organizado brinda al estudiante las herramientas necesarias para mejorar significativamente su desarrollo intelectual y procedimental en el área experimental; ayudándoles a que desarrollen habilidades y destrezas para resolver problemas, apliquen los conocimientos teóricos, desarrollen destrezas para investigar, desarrollen la curiosidad y la inventiva hacia la ciencia y las tomas de decisiones; en otras palabras, el trabajo del laboratorio es un recurso valioso que le permite a los estudiantes elevar su repertorio integral.

Bou y Seeligmann (2002) señalan que hablar de un laboratorio de Física remite a un ambiente y a una curricula determinada, cuyo tratamiento permite enriquecer el área de conocimiento de distintas disciplinas afines tanto en sus contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Además de, cumplir con una exigencia académica, se estima que la tarea en el laboratorio contribuye al crecimiento personal, en cuanto tolera la aplicación de procesos de pensamiento crítico y reflexivo, capaz de evaluar objetivamente la realidad propuesta y transformarla positivamente para sí y para los demás.

Por otra parte, Tenutto, Klinoff, Boan, y Redak (2005), exponen que las prácticas de laboratorio dan al estudiante la oportunidad de:

- Desarrollar actividades de tipo manual
- Tomar datos
- Realizar una análisis de hechos y representar gráficas
- Distinguir el sistema real del ideal y conocer el origen de la fuentes de error
- Mayor participación

Particularmente los objetivos que se persiguen al abordar los contenidos en la enseñanza de la Física en el laboratorio se tienen:

- Desarrollar habilidades y destrezas en el manejo de instrumentos o aparatos
- Reafirmar los conceptos a través de la experimentación, sobre algunas leyes y resultados teóricos de Física con el fin de aclarar e incorporar conceptos básicos de la disciplina.
- Diseñar de modelos o experimentos para familiarizarse con fenómenos naturales y el desarrollo de actitudes científicas.
- Establezcan comparaciones entre conceptos teóricos y prácticos
- Desarrollar procedimientos, métodos y técnicas del método científico
- Relacionar lo conceptual con actitudinal y procedimental
- Confeccionar informe escritos sobre lo tratado en el laboratorio
- Desarrollar habilidades, actitudes y destrezas propias del pensamiento crítico, el análisis y la inventiva.
- Despertar el interés y curiosidad

A este respecto, en el laboratorio de Física se realizan mediciones de magnitudes físicas para luego enseñar a relatar en un informe con una visión crítica, es decir, explicación analítica de lo que se hizo, por qué se hizo, los resultados y las conclusiones.

Amén de lo expuesto, Sánchez (1990), manifiesta que el papel que juegan los laboratorios en la enseñanza de la Física tiene una doble naturaleza; la primera, de índole didáctica, como un complemento fundamental para promover y facilitar el aprendizaje de los principios básicos de la asignatura; y la segunda de índole conceptual, como mecanismo casi único para desarrollar en el estudiantes un conjunto de habilidades, actitudes y destrezas propias del pensamiento crítico, el análisis y la inventiva.

En función de los objetivos planteados, y como recurso pedagógico para promover el aprendizaje significativo, Rosario y otros (2009), crearon un manual

interactivo de prácticas de Física general para estudiantes, siendo éste una forma innovadora de presentar las experiencias correspondientes a las prácticas de laboratorio de Física en el Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, de la Universidad de Los Andes en Trujillo, con la finalidad de ofrecer alternativas complementarias para el proceso de aprendizaje que estimulen la comprensión de los diversos experimentos que contempla el programa de la asignatura.

En el diseño de la investigación los autores utilizaron el Manual de Laboratorio de Física General, videos, imágenes, applets y programación HTML, JAVA y FLASH que despertaron el interés de los estudiantes. La evaluación presentada a los expertos, profesores y estudiantes ratificaron que esta metodología o herramienta cumple con los objetivos planteados de la investigación.

### **Diseño de Módulos de Aprendizaje**

De acuerdo con el Manual para la Elaboración de Módulos de Formación Técnica con enfoques de Competencia Laboral (2003), un módulo se define como “la unidad de aprendizaje que integra las habilidades, actitudes y conocimientos requeridos para el desempeño efectivo en un área de competencia a través del desarrollo de experiencias y tareas complejas que provienen del trabajo en un contexto real” (p. 19), en otras palabras “es una unidad de aprendizaje dependiente en tanto permite el desarrollo de capacidades determinadas al término del proceso de aprendizaje contemplado en el módulo”(p.20).

A partir de estas definiciones podemos decir que el Módulo es un instrumento debidamente elaborado con características propias y objetivos determinados que fundamentan la estructura y aplicabilidad del mismo, esto con el fin de desarrollar una actividad en particular, en el ámbito educativo se habla de módulos de aprendizaje, cuya estructura se enfoca en un tema específico para el logro de un mejoramiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El Módulo siempre tienen que estar relacionado con los objetivos que se esperan lograr con el mismo, en este caso se considera la precisión de cada uno de sus componentes para evidenciar los fenómenos o hechos que se quieren mostrar, esto en función de considerar una herramienta factible y eficiente para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, cubriendo algunas expectativas como:

- Responde a un objetivo planteado.
- Representa una fase significativa en el proceso de aprendizaje.
- Constituye una referencia en la evaluación del aprendizaje.

Tomando en cuenta el Manual para la Elaboración de Módulos de Formación Técnica con enfoques de Competencia Laboral (2003), al momento de diseñar un módulo para la enseñanza, a rasgos generales se debe considerar:

- Los objetivos que se quieren lograr o alcanzar con dicho módulo, es decir, todo proyecto educativo persigue un fin el cual debe servir como eje central en el diseño.
- Debe constar de los conceptos y hechos elementales en el tema a desarrollar, además de ser observables y captables por quienes se sirvan de él.
- Establecer los componentes del módulo a tal fin que permitan una relación teórico-práctico de los conocimientos, conformando una unidad que permita la observación, análisis y comprensión de los conceptos presentes en pro de un aprendizaje significativo.
- Seleccionar los conceptos básicos que se deben presentar a través del módulo, en función de cada uno de sus componentes.

Al respecto, Piña y Ventancourt en su investigación proponen un Módulo Experimental Didáctico para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las leyes de inducción electromagnéticas, el mismo consiste en un conjunto de experimentos relacionados con la demostración de las mismas. Comprende en la elaboración y aplicación del módulo, complementado con la V de Gowin, a estudiantes y profesores de las asignaturas de Física II y Física<sup>21</sup>, en el Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, con el fin de estudiar el mejoramiento didáctico y

significativo del proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de la implementación de esta herramienta. Comprobándose de esta manera, la eficiencia del módulo en el mejoramiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las leyes de inducción electromagnética.

Otro ejemplo de módulo experimental, es el conocido la Maquina de Rube Goldberg como experimento motivador en la primera etapa del estudio de la Física en la escuela secundaria.

De allí que, Leiva y Parra (2009), de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Colombia, en función de brindar a los estudiantes la oportunidad de cultivar la imaginación y la creatividad realizan unas actividades introductorias y demostrativas de las maquinas de Rube Goldberg, siendo éstas construidas por el alumnado, en donde florece la sensación de placer relacionada con el proceso de entender algo nuevo. Los autores destacan la importancia de la asociación en la formación de estudiantes y en la creación de ambientes propicios para entender lo que se observa. El llevar a cabo dicha actividad incitó un cambio de actitud en la disposición del trabajo en equipo, en el deseo y la voluntad de valorar críticamente y la reflexión al observar fenómenos.

Es de acotar que ambos módulos de experimentación son herramientas que usa el docente de Física para realizar actividades ilustrativas y ejemplificar principios, comprobar leyes, afianzar o comprender conceptos; teniendo como caso específico de demostrar las leyes de Faraday y Lenz en el modulo experimental de Piña y Ventancourt (2008). Estos módulos representan un recurso para facilitar la comprensión de conceptos, leyes o teorías por parte de los estudiantes que son abstractas y complejas para los mismos.

En este sentido, a partir de módulos sencillos y construidos con materiales a bajo costo, se puede hacer análisis e investigación de fenómenos cotidianos, así como introducir diversos conceptos importantes fundamentales para la comprensión de la Física cualitativa, posibilitando de esta forma, el estudio de muchos principios y



leyes involucradas mediante la realización, análisis y discusión de experiencias naturales.

- Ciencia y arte: La pintura vista desde la perspectiva de la Física

Medina y Zambrano (2009), de la Universidad de Zulia, desarrollaron una investigación sobre la influencia que tienen las artes plásticas, en especial la pintura, en la visualización de las leyes de la naturaleza, objeto de estudio de la Física. En este sentido, para el estudio de la óptica, mecánica, energía, entre otros; los autores diseñaron una serie de experimentos para comprobar mediante ensayos, las nociones físicas presentes en las obras, concluyéndose que los artistas emplean bajo su concepción leyes fundamentales de la naturaleza. Por esta razón, hacen énfasis en que el uso de obras provenientes de las artes plásticas constituye una herramienta fácil de emplear como forma de enseñanza atractiva de la Física.

### **Evaluación en la Enseñanza de la Física**

Gil, D. et al (1994), considera que la evaluación representa uno de los aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje, en el cual es indispensable un cambio didáctico; es decir, un trabajo de formación del profesorado que ponga en cuestión “lo que siempre se ha hecho” y favorezca una reflexión crítica de ideas y comportamientos docentes de “sentido común” muy persistentes.

En torno a esto, surge la posibilidad de un replanteamiento de las funciones y forma de la evaluación para que resulte coherente con el marco constructivista que preside hoy la renovación de la enseñanza de las ciencias. Desde ese punto de vista, el profesor como formador de investigadores novatos, promoverá una evaluación que supone:

1. Concebir y Utilizar la evaluación como instrumento de aprendizaje que permita suministrar retroalimentación adecuada para hacer avanzar a los alumnos. Para ello, el profesor ha de:

- Considerarse corresponsable de los resultados que estos obtengan; su pregunta no ha de ser “quien merece una valoración positiva y quien no”, sino “que ayudas precisa cada cual para seguir avanzado y alcanzar los logros deseados”.
  - Lograr transmitir su interés por el progreso de los alumnos y su convencimiento de que un trabajo adecuado terminará produciendo logros deseados, incluso si inicialmente aparecen dificultades.
2. Ampliar el concepto y la práctica de la evaluación al conjunto de saberes, destrezas y actitudes que interese contemplar en el aprendizaje de las ciencias, superando su habitual limitación a la rememoración repetitiva de contenidos conceptuales y su aplicación igualmente repetitiva a ejercicios de lápiz y papel.
  3. Introducir formas de evaluación de la propia tarea docente (con participación de alumnos y otros profesores) como instrumento de mejora de la enseñanza. De tal manera que se promocióne una evaluación de aspectos como el clima de la clase, el funcionamiento de los pequeños grupos, las intervenciones del profesor, etc., que ha de contribuir al rompimiento de la concepción de la evaluación como simple enjuiciamiento de los alumnos y hacer sentir que realmente se trata del seguimiento de una tarea colectiva.

### **Definición de Términos Básicos**

**Aprendizaje**, proceso mediante el cual se obtienen nuevos conocimientos, habilidades, valores o aptitudes a través de experiencias vividas las cuales producen algún cambio en nuestro modo de ser o de actuar (Presas y pino, 1998:17).

**Conductismo**; este término traduce el inglés (en la forma americana) Behaviorismo. Su sentido general es: tendencia a fundamentar el estudio de los seres humanos en la observación de su conducta (Ferrater, 2004:640).

**Conocimiento;** acto o hecho de conocer y, a la vez, el resultado de ese acto. Conjunto de datos sobre hechos, verdades o de información obtenida a través de la experiencia o del aprendizaje, o a través de la introspección (Bello, 2008: 15).

**Constructivismo;** expresión básica de la filosofía de la educación eclética, cuya proyección se encuentra en el ámbito de la escolaridad y su función se enmarca en el principio de la atención a la diversidad. La atención a este principio hace alusión a que el alumno o alumna construye sus aprendizajes de acuerdo con su propio ritmo (Bello, 2008:30).

**Deficiencia;** déficit o insuficiencia de orden orgánico o psicológico (Bello, 2008:35).

**Desmotivación;** Falta o pérdida de motivación o del interés por algo (Diccionario Encarta, 2008)

**Dificultades de aprendizaje;** alteraciones que dificultan la adquisición y utilización del lenguaje, la escritura, el razonamiento o las habilidades matemáticas debidas a una difusión del sistema nervioso central y no a otras causas psicoafectivas o socio-ambientales (Bello, 2008:39).

**Educación;** acto de transmitir conocimientos teóricos y prácticos de un modo sistemático para desarrollar y cultivar en una persona actitudes, destrezas y capacidades mentales que posean un valor positivo para la sociedad en la que vive (Bello, 2008:49)

**Educación Secundaria;** centrada en la formación integral de los y las adolescentes y jóvenes entre los doce (12) y diecinueve (19) años de edad; atendiendo a los fines y principios de la nación, dando continuidad a los estudios primarios de éstos y permitiéndoles su incorporación al proceso productivo social, al mismo tiempo que los orienta para la prosecución de estudios superiores (Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano, 2007:27).

**Enseñanza;** sistema y método de dar instrucción. Conjunto de conocimientos, principios, ideas, etc., que se enseña a otro. (Diccionario de la Lengua Española, 2000).

**Estrategia;** proceso regulable, el conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento (Presas y Pino, 1998:21)

**Estrategias metodológicas;** son maneras que se emplean, formulan o se implementan para que los alumnos a través de ellas, expresen sus pensamientos y desarrollen actividades orientadas a la construcción del aprendizaje (Presas y Pino, 1998:21).

**Experimentación;** método científico de investigación, basado en la provocación y estudio de los fenómenos (Diccionario Encarta, 2008).

**Física;** es una ciencia que se ocupa de los principios básicos del universo. Es uno de los cimientos sobre los que se basan otras ciencias físicas como la Astronomía, la Química y la Geología. La belleza de la Física radica en la sencillez de sus teorías fundamentales y en la forma en que un pequeño número de conceptos, ecuaciones y suposiciones, todo ellos básicos pueden describir una visión del mundo (Serway y Faughn, 2005:27).

**Ley Física;** es el enunciado que describe un fenómeno físico o de la naturaleza, que se da independientemente del enunciado mismo atendiendo a una relación de causa a efecto (Green, 2009).

**Motivación;** causa del comportamiento de un organismo, o razón por la que un organismo lleva a cabo una actividad determinada (Encarta, 2008).

**Principio Físico;** cada una de las primeras proposiciones o verdades fundamentales por donde se empiezan a estudiar los fenómenos naturales (Diccionario Encarta, 2008).

### **CAPÍTULO III**

#### **MARCO METODOLÓGICO**

El marco metodológico de la investigación básicamente agrupa los pasos a seguir desde que se comienza el estudio hasta su culminación, donde se sitúa el tipo de estudio; diseño y fases de la investigación; su universo o población; su muestra; las técnicas y la descripción de los instrumentos de recolección de datos; con el objeto de proporcionar a las interrogantes formuladas respuestas válidas y confiables.

Por esta razón, en el marco metodológico de la presente investigación cuyo objetivo general es analizar las causas que producen dificultades para aprender Física en el 5º año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” y de la Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado”, del Estado Trujillo, se muestran los métodos y técnicas para la recolección de datos indispensables en el progreso de la investigación descrita.

#### **Diseño y Tipo de Investigación**

Toda investigación científica es un proceso metódico y sistemático que precisa criterios de clasificación que facilitan el desarrollo de cada una de las etapas que determinan el objeto de un estudio. En el contexto de la investigación planteada, se define el diseño de investigación como el plan o la estrategia global que permite orientar y guiar todo el proceso de investigación, desde la recolección de los datos, hasta el análisis e interpretación de los mismos. Atendiendo a los objetivos, la investigación se desarrolla con un diseño de campo. Porque nos permite no sólo observar, sino recolectar los datos directamente de la realidad objeto de estudio, para luego analizarlos e interpretarlos.

Para Arias (2006, 31), la investigación de campo “es 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”.

Nuestra investigación es de tipo descriptiva, la cual caracteriza un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. (Arias, 2006). Porque sus objetivos buscan detallar con precisión los conocimientos relativos a los factores que inciden en las dificultades para el aprendizaje de la Física, por estudiantes del 5º año.

### **Etapas de la Investigación**

Para ejecutar esta investigación se llevaron a cabo las siguientes etapas, las cuales engloban una serie de actividades específicas:

En la primera etapa de la investigación, se realizó una exploración bibliográfica exhaustiva sobre las dificultades presentes en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias y las estrategias utilizadas, haciendo énfasis en los problemas presentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.

En la segunda etapa se indagaron las investigaciones realizadas en referencia al por qué de las dificultades de aprendizaje de los estudiantes en ésta y otras áreas de la ciencia.

En la tercera etapa se diseñaron los instrumentos para la recolección de información:

3.1. Cuestionario dirigido a los estudiantes, este instrumento considera tres aspectos: el desempeño del docente de Física, las prácticas de laboratorio y la interacción del estudiante con la cátedra.

3.2. Cuestionario dirigido a los docentes del área, abordando aspectos relacionados a la praxis como docente. Por otra parte, se diseñó una escala de estimación para indagar la actuación de los profesores en el aula de clase; además, se determinó las condiciones del aula de clases, el estado de los laboratorios y material bibliográfico y electrónico disponibles en las instituciones.

En la cuarta etapa se procedió a la validación de los instrumentos por especialistas del área de Física y docentes de pedagogía y metodología (docentes del NURR).

En la quinta etapa, se realizó la aplicación del instrumento N° 1 a estudiantes de la asignatura de Física II de las carreteras de Educación Mención Física y Matemáticas e Ingeniera del Núcleo Universitario Rafael Rangel, con el propósito de medir la confiabilidad del mismo.

En la sexta etapa se aplicaron los instrumentos de recolección de datos para conocer las condiciones reales del proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del 5° año en las instituciones educativas mencionadas. En efecto, el proceso de recolección de datos se llevó a cabo de acuerdo a la siguiente descripción:

6.1. Aplicación de un cuestionario dirigido a los estudiantes.

6.2. Los docentes de Física de cada institución dieron respuesta a una serie de preguntas implícitas en el cuestionario aplicado.

6.3. Finalmente, las observaciones directas acerca de la actuación de los docentes se desarrollaron en tres oportunidades (incluyendo las horas destinadas a las prácticas de laboratorio), con el objeto de verificar y sustentar la información suministrada por los anteriores instrumentos de recolección de datos; además, se examinaron las condiciones del aula de clases, el estado de los laboratorios y el material bibliográfico y electrónico disponibles en las instituciones.

Esta séptima etapa corresponde al análisis e interpretación de la información obtenida a partir del diagnóstico realizado anteriormente en las instituciones ya identificadas. De este modo, se llevaron las siguientes acciones:

7.1. En primera instancia, se clasificaron la información recopilada de los estudiantes del 5° año.

7.2. Luego, se compararon las referencias obtenidas de los estudiantes del 5° año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” con los datos adquiridos de los estudiantes del 5° año de la Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado”, ambas del estado Trujillo.

7.3. Por último, se interpretaron los resultados proporcionados en la recolección de datos para identificar las causas por las cuales se producen dificultades para aprender Física en el 5° año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” y de la Escuela

Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado”, del estado Trujillo.

En la octava etapa se elaboraron una serie de recomendaciones, que al ponerlas en práctica, se espera reduzcan el índice de dificultad en los estudiantes de ambas instituciones.

## **Población y Muestra**

### **Población**

Arias (2006,81), define la población como un “conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación”.

En base a la idea expuesta, la población del presente estudio comprende los doscientos dieciséis (216) estudiantes del 5º año, de los cuales ciento sesenta y siete (167) pertenecen al Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” y 49 a la Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado”; además de cinco (5) profesores de Física del 5º año de ambas instituciones educativas.

### **Muestra**

Según Ortiz y García (2004), consideran la muestra como una parte representativa de la población de las cuales se pueden establecer conclusiones significativas con respecto a esta última. En virtud de lo señalado, la muestra seleccionada responderá al muestreo no probabilístico entendida según Hernández, Fernández y Baptista (2002, 326), como aquella que “supone un proceso de selección informal”; tal selección es del tipo intencional, ya que los estudiantes fueron escogidos con base en criterios o juicios preestablecidos por las investigadoras relacionado a las posibilidades de las mismas, es decir, el tamaño de la muestra se seleccionó de acuerdo a la cantidad de secciones a las cuales los docentes imparten sus clases (ver anexo #4).

En este sentido, la muestra está constituida por ochenta y ocho (88) estudiantes del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” y treinta y nueve (39) de la



Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado”; así como los cinco (5) profesores de Física del 5º año que laboran en dichas instituciones.

### **Técnicas de Recolección de Datos**

Arias (2006, 67), manifiesta que la técnica es “el procedimiento o forma particular de obtener datos e información”. De acuerdo a lo antes citado, las técnicas por las cuales se rige la investigación para alcanzar los objetivos planteados son:

- Análisis de las fuentes bibliográficas, alusivas a los aspectos teóricos, que facilitarán la formulación y delimitación del problema y, a su vez, el desarrollo del marco teórico. (Acuña, 2001).
- Encuesta, para Arias (2006, 72), es “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”. Cabe destacar que, la encuesta usada en la investigación es escrita.
- La observación, “es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos” (Arias, 2006, 69); empleándose en este estudio la observación no estructurada y estructurada, puesto que la primera se ejecutó en función de un objetivo, pero sin una guía prediseñada, y la segunda, además de realizarse por un objetivo específico, utiliza una guía diseñada previamente, donde se especifican los elementos que serán observados.

### **Instrumentos de Recolección de Información**

El instrumento de recolección de datos; definido por Arias (2006, 69); “es cualquier recurso dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”. Con respecto a lo expuesto, los instrumentos utilizados se mencionan a continuación:

- **Cuestionario**

Arias (2006, 74), lo conceptualiza como “la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas”. Por su parte, Ortiz y García (2004), destacan que el contenido de las preguntas ha de estar relacionadas con el problema de estudio, enfocados hacia los puntos clave, de tal forma que permita dar respuesta a las interrogantes planteadas en la investigación.

En referencia al estudio en cuestión, a la muestra seleccionada se les aplicó un cuestionario, a los estudiantes, con preguntas abiertas y cerradas (selección múltiple) organizado en base a tres aspectos: en relación al desempeño del docente de Física, a las prácticas de laboratorio y a la interacción del estudiante con la cátedra; y en relación a los docentes, con preguntas cerradas (dicotómicas), sobre su praxis y la relación con sus alumnos.

- **Escala de estimación**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2002, 368), “es un conjunto de ítems en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los objetos”. En este sentido, la escala de estimación se aplicará a los cinco (5) profesores del área para verificar y consolidar la información recopilada en los anteriores instrumentos.

- **Libreta de notas**

Este instrumento se empleará con la finalidad de recaudar la información precisa en cuanto a las condiciones del aula de clases, al estado de los laboratorios y al material bibliográfico y electrónico disponibles en las instituciones.

## **Validez y Confiabilidad de las Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

### **Validez**

Claret (2005, 26), señala que la validación de un instrumento “se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir”. Por ello, Acuña (2001), expone que, para determinar la validez de un instrumento es indispensable la aplicación de una prueba piloto o sugerir el juicio del instrumento con personas de gran experiencia o de largo tiempo de servicio en el área concerniente al problema de estudio. En consecuencia, para validación de los instrumentos se contó con la apreciación de tres expertos del área de Física, un experto en pedagogía y un experto en metodología; los cuales revelaron que éstos reúnen las condiciones necesarias en cuanto a redacción, correspondencia entre ítems-objetivos y metodología pertinente.

### **Confiabilidad**

La confiabilidad es un instrumento según Hernández (1996) “se refiere en que al aplicar el instrumento de medida a las mismas personas u objetivos en diferentes oportunidades, siempre se obtendrá valores iguales o muy aproximados, con tal que la medida no haya cambiado en momentos diferentes” (p. 29). La importancia de la confiabilidad del instrumento radica en el hecho de que con certeza se lleguen a conclusiones verdaderas y confiables.

Para calcular la confiabilidad del instrumento (cuestionario) se aplicará el Método de Mitades Partidas, el mismo según Scharager (2000) requiere una sola medición en un mismo grupo de sujetos (p.7). Específicamente, el conjunto total de ítems o componentes es dividido en dos mitades y las puntuaciones o resultados de ambos grupos son comparadas aplicando la fórmula del Coeficiente de Correlación de Pearson, este es un método estadístico muy usado que permite calcular el grado de confiabilidad de un instrumento de medición.

$$R_{x,y} = \frac{n \cdot \sum x \cdot y - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{[n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2] \cdot [n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Donde:

$R_{x,y}$ : Coeficiente de Correlación de Pearson.

$n$ : Número de datos.

$\sum x$ : Sumatoria de la variable  $x$ .

$\sum y$ : Sumatoria de la variable  $y$ .

$x$ : Variable  $x$  (ítems grupo 1).

$y$ : Variable  $y$  (ítems grupo 2).

Al dividir los ítems, éstos fueron emparejados en cuanto a contenido y dificultad. Se tomó una muestra de 20 cuestionarios y se asignó puntuaciones a cada alternativa del ítem examinado, se sumaron dichas puntuaciones obteniéndose los siguientes resultados.

**Tabla 1**

**Correlación entre los grupos de ítems.**

Ítems grupo 1	Ítems grupo 2
1	5
2	14
3	8
4	9
6	7
10	13
11	12

**Fuente:** Aldana y Quevedo (2010)

Nota: Para cada puntuación se asignaron valores constantes a cada alternativa, en razón proporcional al ítem examinado.

Totalmente de acuerdo= 4

Parcialmente de acuerdo= 3

Parcialmente en desacuerdo= 2

Totalmente en desacuerdo= 1

**Tabla 2**

**Resultados de la prueba piloto al instrumento N° 1.**

Ítem	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
1	0	1	4	15	20
2	8	1	2	9	20
3	14	1	3	2	20
4	0	2	7	11	20
5	0	0	1	19	20
6	1	0	1	18	20
7	1	2	1	16	20
8	20	0	0	0	20
9	0	2	1	17	20
10	8	1	4	7	20
11	19	1	0	0	20
12	15	5	0	0	20
13	1	1	16	2	20
14	9	2	5	4	20

**Fuente:** Aldana y Quevedo (2010).

**Tabla 3**

**Puntuaciones correspondientes a cada ítem por los veinte (20) cuestionarios.**

Grupo 1		Grupo 2	
Ítem	Puntuación	Ítem	Puntuación
1	0+3+8+15=20	5	0+0+2+19=21
2	32+3+4+9=48	14	36+6+10+4=56
3	56+3+6+2=67	8	80+0+0+0=80
4	0+6+14+11=31	9	0+6+2+17=25
6	4+0+2+18=24	7	4+6+2+16=28
10	32+3+8+7=50	13	4+3+32+2=41
11	76+3+0+0=79	12	60+15+0+0=75

**Fuente:** Aldana y Quevedo (2010)

x	y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	x.y
26	21	676	441	546
48	56	2304	3136	2688
67	80	4489	6400	5360
31	25	961	625	775
24	28	576	784	672
50	41	2500	1681	2050
79	75	6241	5625	5925
$\Sigma x = 325$	$\Sigma y = 326$	$\Sigma x^2 = 17747$	$\Sigma y^2 = 18692$	$\Sigma x.y = 18016$

**Fuente:** Aldana y Quevedo (2010)

Luego, usando:

$$R_{x,y} = \frac{n \cdot \Sigma x.y - \Sigma x \cdot \Sigma y}{\sqrt{[n \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2] \cdot [n \cdot \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2]}}$$

$$R_{x,y} = \frac{7 \cdot 18016 - 325 \cdot 326}{\sqrt{[7 \cdot 17747 - (325)^2] \cdot [7 \cdot 18692 - (326)^2]}}$$

$$R_{x,y} = \frac{126112 - 105950}{\sqrt{[124229 - 105625] * [130844 - 106276]}}$$

$$R_{x,y} = \frac{20162}{\sqrt{18604 * 24568}}$$

$$R_{x,y} = \frac{20162}{\sqrt{457063072}}$$

$$R_{x,y} = \frac{20162}{21379.03} = 0,94$$

Valores del coeficiente de Pearson

$R_{x,y} < 0,20$	(Muy poca confiabilidad)
$0,20 \leq R_{x,y} < 0,40$	(Poca confiabilidad)
$0,40 \leq R_{x,y} < 0,70$	(Confiabilidad moderada)
$0,70 \leq R_{x,y} < 0,90$	(Fuerte confiabilidad)
$0,90 \leq R_{x,y} \leq 1$	(Confiabilidad total)

Como puede observarse el instrumento aplicado presenta un alto nivel de confiabilidad, ya que se ha obtenido  $R_{x,y}=0,94$  y según los intervalos del coeficiente de Pearson existe una confiabilidad total. Esto permite afirmar que el instrumento de medición suministra una información veraz y aceptable que sirve de soporte a esta investigación.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

El presente capítulo tiene como propósito presentar la tabulación, análisis e interpretación de los datos obtenidos en el L.B “Cristóbal Mendoza” y en la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”, mediante la aplicación de los instrumentos de recolección de información.

Para analizar la información se procedió a tabular los resultados de manera manual y porcentual. Finalmente se formulan, por medio de cuadros y gráficos cada ítem, describiendo la información obtenida en cada una de las instituciones estudiadas. Todo este proceso, conduce al análisis de los mismos que a su vez fundamentan las conclusiones de la investigación.

Ahora bien, una vez planteado el problema, seleccionadas las bases necesarias para fundamentar la investigación, enunciados los criterios que sustentaron la metodología utilizada, y de acuerdo a los objetivos propuestos, se procede a la presentación y análisis de los datos obtenidos a través de la aplicación de los instrumentos.

Por esta razón, se muestran a continuación, en primera instancia, los resultados del instrumento diagnóstico (cuestionario) aplicado a la muestra seleccionada de ambas instituciones. Además, los correspondientes al instrumento diagnóstico (cuestionario y escala de estimación) para los profesores de ambos entes educativos, el análisis del estado de los mencionados liceos en cuanto a infraestructura (las condiciones del aula de clases, el estado de los laboratorios) y el material bibliográfico y electrónico disponibles. Luego, se establecieron semejanzas y diferencias en relación a los aspectos más predominantes de acuerdo a la investigación, a través de cuadros comparativos y, por último, el rendimiento académico del primer lapso (por sección) de los estudiantes del 5º año del L.B “Cristóbal Mendoza” y de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”



### Resultados del instrumento N° 1: diagnóstico de los estudiantes

A continuación se presenta cada uno de los ítems con las respectivas respuestas emitidas por los estudiantes y el análisis correspondiente al instrumento de diagnóstico aplicado.

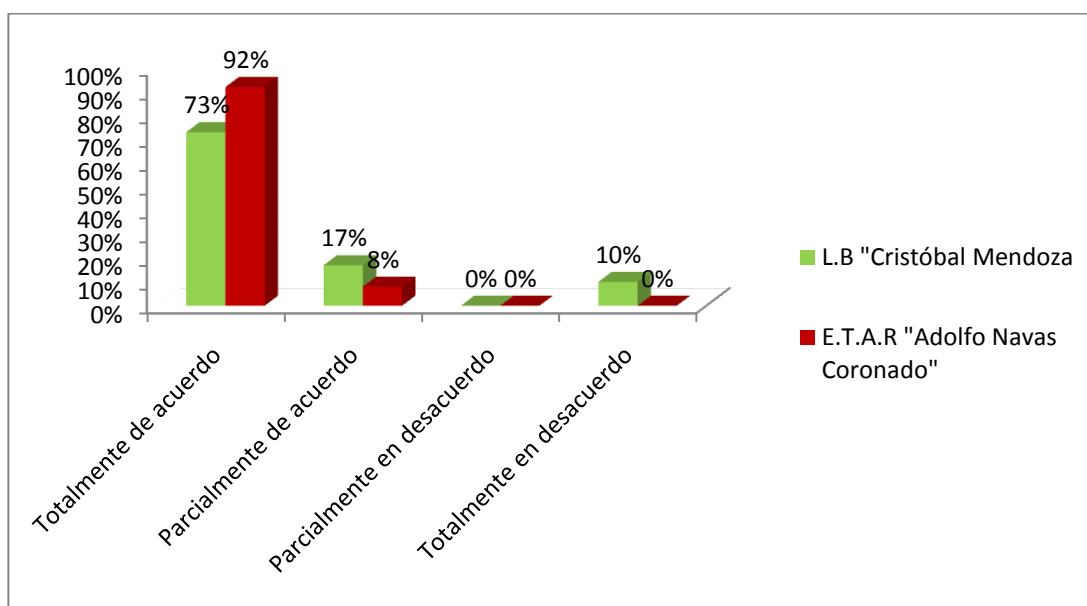
#### *En relación al desempeño de tu profesor*

1. Consideras que la explicación de tu profesor de Física, en relación a los conceptos estudiados, te facilita su comprensión de los mismos.

**Tabla 4**

#### **Apropiada explicación del profesor para facilitar el aprendizaje en Física.**

Institución	Estudiantes	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
L.B "Cristóbal Mendoza"	88	64	15	0	9
E.T.A.R "Adolfo Navas Coronado"	39	36	3	0	0



**Gráfico 1.** Apropiada explicación del profesor para facilitar el aprendizaje en Física.

**Análisis:** De acuerdo al resultado obtenido, se encontró que el 73% de los encuestados del L.B “Cristóbal Mendoza” y el 92% de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”, señalan que la explicación del docente de Física en relación a los conceptos abordados en los diferentes contenidos de la asignatura facilita la comprensión de los mismos, por tanto, se considera que este hecho no sería un factor que incida negativamente en el aprendizaje de los estudiantes.

De tal manera que Albaladejo y Echeverría (2001), señalan que el modelo tradicional de transmisión de información a partir de las explicaciones del profesor ayudan a que se adquieran los conceptos siempre y cuando la idea de un “determinado tema se presenta bien estructurada con los conceptos bien relacionados entre sí, los estudiantes desarrollaran una estructura conceptual por sí mismos” (p. 389). Esto indica que es evidente que los profesores de ambas instituciones estudiadas al usar este modelo de enseñanza-aprendizaje de las ciencias Físicas favorece la construcción de los conocimientos adquiridos, por lo que se infiere, que de cierta manera, hace que sus estudiantes elaboren, asocien, y comprenden lo enseñado, aún cuando hay que tener claro que puede haber influencia de la motivación, experiencia o los conocimientos ya adquiridos en años anteriores.

De igual manera, así, lo corrobora Ausubel citado por Tenutto, Klinoff, Boa y otros (2005), al señalar que “la exposición de conceptos consiste en la presentación por parte de los profesores del material a enseñar en forma completa y organizada, pasando por la presentación de los conceptos más amplios a los conceptos más específicos” (p. 783).

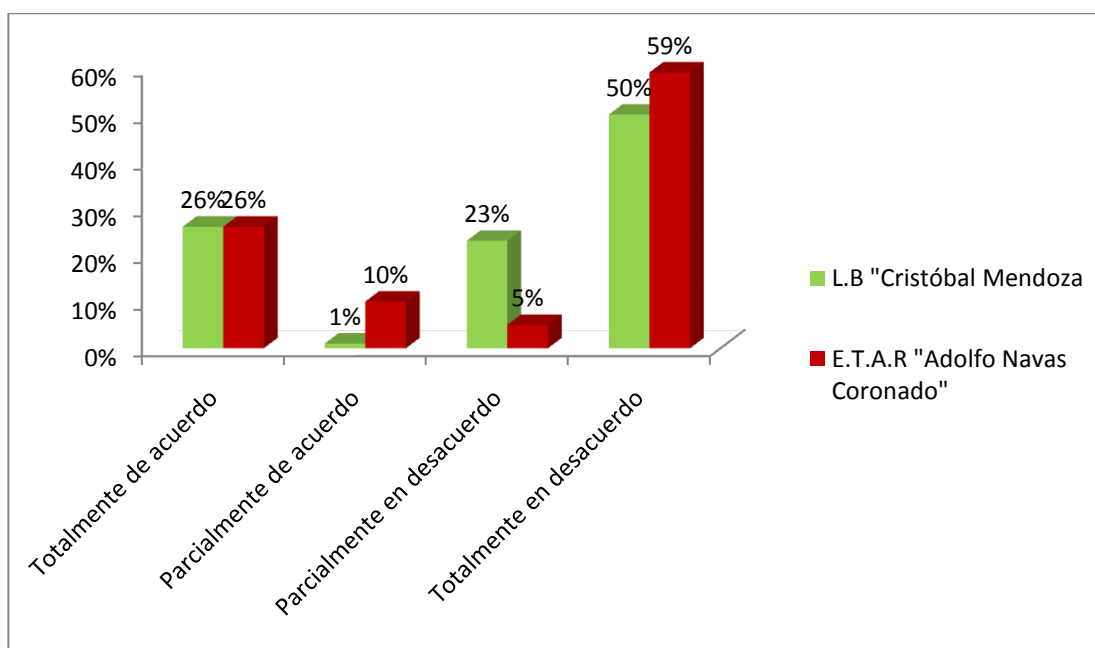
Lo expuesto significa que el docente al utilizar la estrategia didáctica expositiva adecuadamente presenta los nuevos conceptos a los estudiantes de manera comprensible, resultando de utilidad para la enseñanza de temas físicos siempre y cuando se parta de los conocimientos generales hacia los específicos, por tanto, la función del docente en esta estrategia es de actuar de guía dejando entrever lo importante de lo explicado para que se permita a los discentes comprender el sentido de la clase.

2. Tu profesor relaciona los contenidos teóricos con situaciones presentes en la vida cotidiana.

**Tabla 5**

**Relación de los contenidos teóricos con situaciones presentes en la vida cotidiana.**

Institución	Estudiantes	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
L.B “Cristóbal Mendoza” E.T.A.R	88	23	1	20	44
“Adolfo Navas Coronado”	39	10	4	2	23



**Gráfico 2.** Relación los contenidos teóricos con situaciones presentes en la vida cotidiana.

**Análisis:** Los resultados obtenidos mediante la aplicación del instrumento a la muestra seleccionada, en relación si el docente pone en práctica la relaciones de los contenidos teóricos dados con ejemplos de la vida cotidiana no se está llevando a

cabo en ninguna de las instituciones estudiadas y esto representa un 59% para la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” y un 50% para el L.B “Cristóbal Mendoza”, lo que se traduce en una debilidad en la enseñanza de la Física. Es importante señalar que para que el estudiante adquiriera aprendizajes significativos, o modifique su estructura conceptual, es necesario el empleo de estrategias que permitan la construcción de los mismos, a partir del manejo de las ideas previas y contextualizadas; es decir, conectada con la realidad que vive el discente.

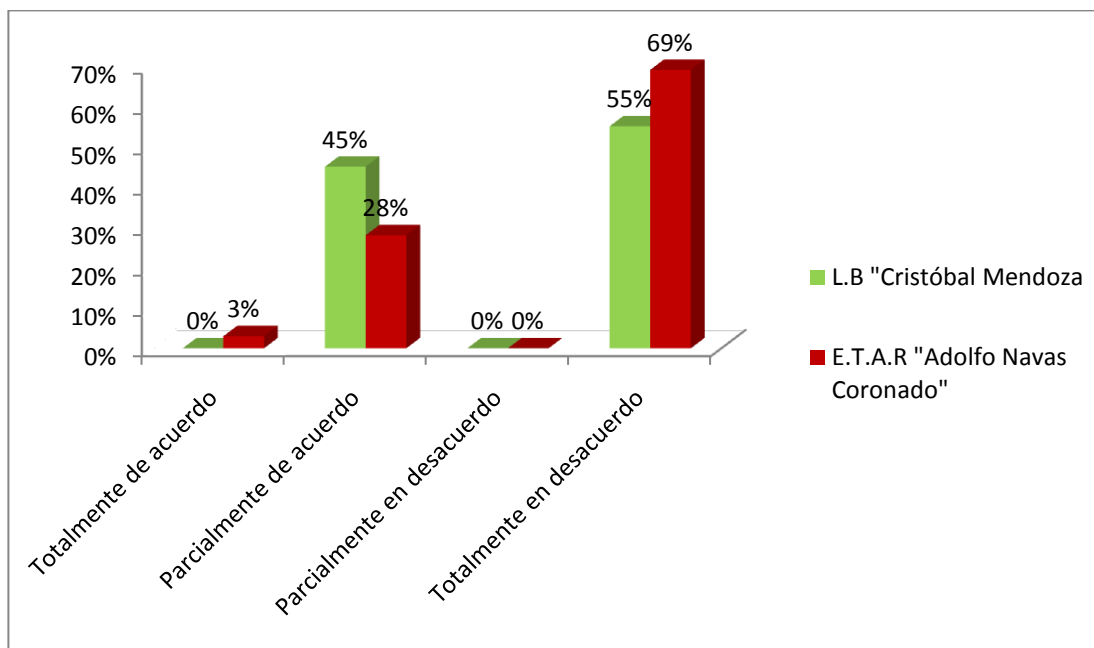
En tal sentido, Díaz y Hernández (1999), señalan que para que el docente facilite el proceso de enseñanza aprendizaje ha de ayudar al educando a utilizar la información conocida, lo que ya sabe sobre el tema, así como que el aprendizaje requiere contextualización, es decir, los estudiantes deben trabajar con trabajos auténticos y significativos para que pueda resolver problemas o situaciones con sentido. De allí que, los autores exponen que “la información desconocida y poco relacionada con conocimientos que ya se poseen o demasiado abstracta, es más vulnerable al olvido que la información familiar, vinculada a conocimientos previos o aplicables de la vida cotidiana”. (p. 26)

3. Tu profesor realiza demostraciones experimentales en las horas teóricas para reforzar el contenido abordado.

**Tabla 6**

**Realización de demostraciones experimentales en las horas teóricas.**

<b>Institución</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>Parcialmente de acuerdo</b>	<b>Parcialmente en desacuerdo</b>	<b>Totalmente en desacuerdo</b>
L.B “Cristóbal Mendoza”	88	0	40	0	48
E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”	39	1	11	0	27



**Gráfico 3.** Realización de demostraciones experimentales en las horas teóricas.

**Análisis:** Considerando las respuestas para el ítem número tres (3), el 69% de los estudiantes pertenecientes a la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”, y el 55% del L.B “Cristóbal Mendoza”, manifestaron que están totalmente de acuerdo en que el docente no realiza ningún tipo de demostraciones experimentales en las horas teóricas. Constituyendo este hecho en un aspecto negativo para la enseñanza de los contenidos físicos, por lo que repercute en el aprendizaje por parte de los estudiantes y en el rendimiento académico de los mismos, porque de no existir experiencias demostrativas de los temas científicos no se consolida un aprendizaje perdurable y verdadero.

Asimismo, Barbosa y Organista (s/f), plantea que cuando al explicar un contenido de la Física a partir de actividades demostrativas o experimentales se “hace ver en los estudiantes una invitación a saber más y entender mejor. Se genera un ambiente donde el estudiante juega a la verdad, a la observación, al desarrollo de su creatividad, al afinamiento de su intuición física”. Esto quiere decir, que las

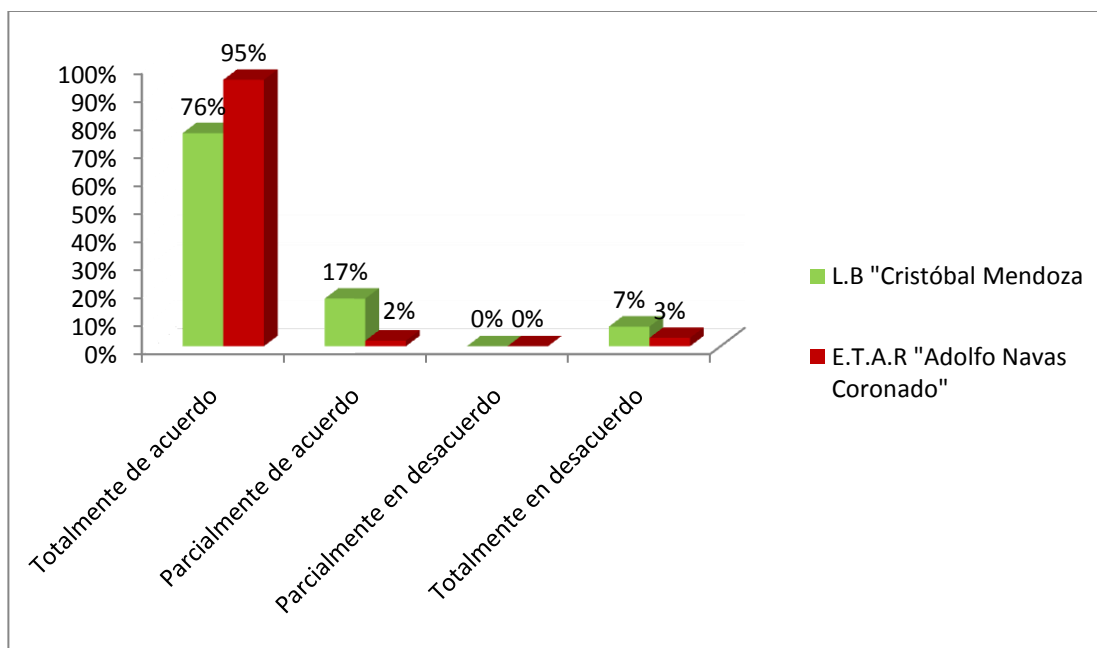
experiencias prácticas son actividades que están destinadas a que el educando se ponga en contacto y se familiarice a los fenómenos científicos, así como un incentivo a la búsqueda de la verdad a partir de la observación, contraste, análisis y comparación de los conocimientos, de tal manera le resulta más fácil su comprensión, así como desarrollar ciertas actitudes científicas.

4. El profesor es ordenado al impartir sus clases de Física.

**Tabla 7**

**Adecuada organización del profesor de Física al impartir sus clases.**

Institución	Estudiantes	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
L.B "Cristóbal Mendoza"	88	67	15	0	6
E.T.A.R "Adolfo Navas Coronado"	39	37	1	0	1



**Gráfico 4.** Adecuada organización del profesor de Física al impartir sus clases.

**Análisis:** En el ítem cuatro (4), la respuesta de los encuestados da fe a la adecuada organización del docente al impartir sus clases de Física y esto lo demuestra cuando el 95% de la muestra del E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado y el 76% del L.B “Cristóbal Mendoza”, quienes indican que el profesor al impartir sus clases lo hace de manera organizada, mediando y guiando el aprendizaje de los contenidos conceptuales y procedimentales, lo que permite una sistematización de lo abordado y, por ende, que los estudiantes construyan sus conocimientos de manera lógica y secuencial.

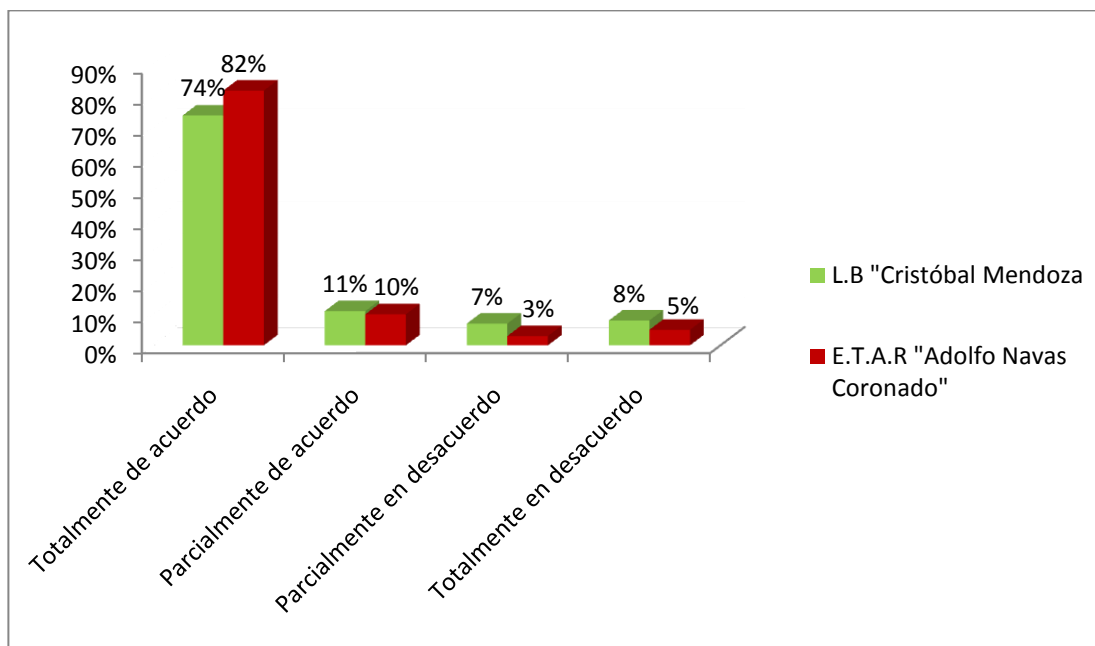
Así lo confirman Herrera y Sánchez (2009), al puntualizar que “el profesor debe construir el orden o la secuencia didáctica involucrando conceptos, procedimientos y actitudes en sus actividades de aprendizaje a fin de proporcionar un conjunto de aprendizajes significativos que permitan a sus alumnos construir sus conocimientos”. Por tanto, la actividad docente debe estar orientada a facilitar el aprendizaje de los conocimientos mediante una serie sistemática y secuencial de la instrucción previamente preparada, formalizada y categorizada para incidir metodológicamente en el desarrollo de los procesos cognitivos del aprendiz a partir de facilitar el procesamiento de la información.

5. Consideras que tu profesor explica detalladamente los ejercicios dados.

**Tabla 8**

**Explicación detallada del profesor de Física al abordar los ejercicios.**

Institución	Estudiantes	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
L.B “Cristóbal Mendoza”	88	65	10	6	7
E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”	39	32	4	1	2



**Gráfico 5.** Explicación detallada del profesor de Física al abordar los ejercicios.

**Análisis:** De acuerdo a los resultados obtenidos en relación a la explicación detallada de los ejercicios de Física se pudo comprobar que el 74% de los encuestados del L.B “Cristóbal Mendoza” y el 82% de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”, expresan que están totalmente de acuerdo en que el proceso de resolución de ejercicios de Física usado por los docentes es adecuado, por cuanto el empleo de algoritmos permite que el educando opere datos con fórmulas para obtener resultados.

Es de hacer notar, que estudios han demostrado que el uso de ejercicios de manera permanente no es recomendado porque los mismos hacen a los estudiantes memorísticos o mecánicos de procedimientos secuenciales, ya que no les permiten el desarrollo de habilidades de pensamiento o razonamiento debido a que se utilizan como procedimientos secuenciales sin llegar a comprender realmente su significado y menos aún su construcción; es decir, que con el empleo de los algoritmos no se pone en práctica el análisis, la comparación, generalizaciones y explicación de los pasos o del resultado del ejercicio. Con la situación planteada, se quiere que con la



solución de un ejercicio el educando pueda adquirir un sentido lógico del mismo, o sea, todos los principios involucrados en él.

Por tanto, Macnab y Cummine (2000), proponen que “cuando se usa un algoritmo es importante que, en tanto sea posible los alumnos también entiendan por qué funciona” (p. 99). De allí que en la enseñanza de los contenidos físicos el uso de la estrategia de ejercicios de forma algorítmica son importantes porque ayuda a resolver problemas siempre y cuando permitan al estudiante verlo como parte del proceso matemático dentro de la resolución de los mismos.

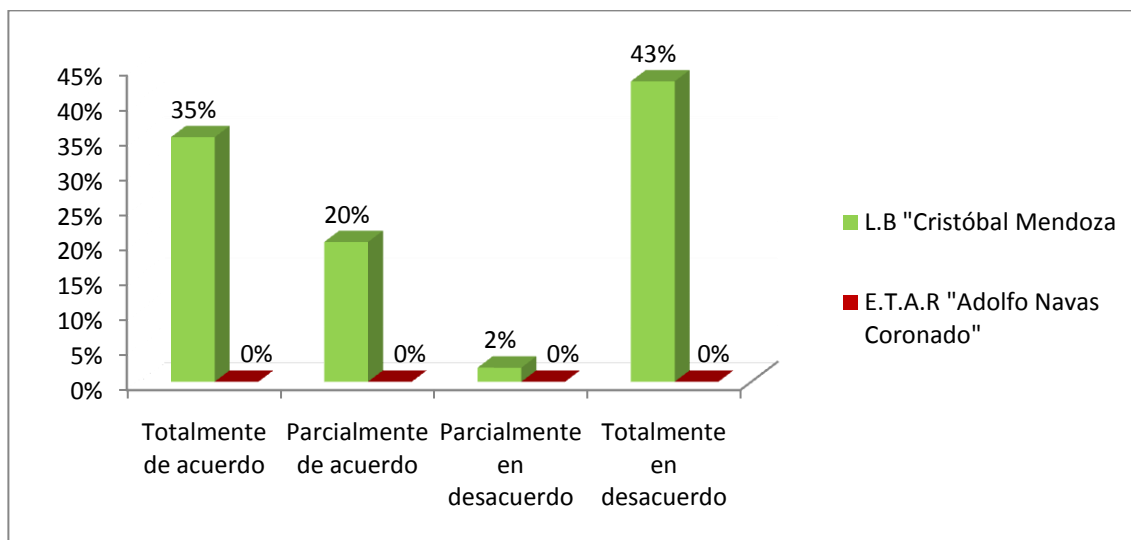
### ***En relación a las prácticas de laboratorio***

6. El laboratorio de Física se encuentra bien dotado.

**Tabla 9**

**Dotación adecuada del laboratorio de Física.**

<b>Institución</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>Parcialmente de acuerdo</b>	<b>Parcialmente en desacuerdo</b>	<b>Totalmente en desacuerdo</b>
L.B “Cristóbal Mendoza”	88	31	17	2	38
E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”	39	0	0	0	



**Gráfico 6.** Dotación adecuada del laboratorio de Física.

**Análisis:** Cuando se les preguntó a los encuestados sobre si existe una dotación adecuada del laboratorio de Física, el 43% de los estudiantes del L.B. Cristóbal Mendoza”, expresaron estar totalmente en desacuerdo. Además es importante señalar que una de las instituciones no cuenta con laboratorio, lo que hace suponer que no se dan las prácticas que han de ejecutarse de acuerdo al currículo del quinto año de educación secundaria general. Entonces si la dotación no es la idónea para que se lleve a cabo el óptimo desarrollo de las prácticas, esto trae como consecuencia que los estudiantes no puedan ver experimentalmente los fenómenos físicos que se presentan en la naturaleza, impidiéndoles que internalicen el conocimiento teórico impartido. Es así que, Galindo (s/f), en relación a la importancia del laboratorio indica que:

la enseñanza de las ciencias depende, en gran medida, del papel que juegue el laboratorio escolar como instrumento de vinculación entre la teoría y la práctica ... Sin embargo, para llevar a cabo este objetivo central deben darse las condiciones adecuadas tanto de infraestructura, materiales y labores, así como la capacitación del laboratorista y , sobre todo, una nueva actitud de los docentes que le permita ubicar al laboratorio como un instrumento primordial para la enseñanza y no secundario como se ha venido considerando hasta hoy ( p. 165)

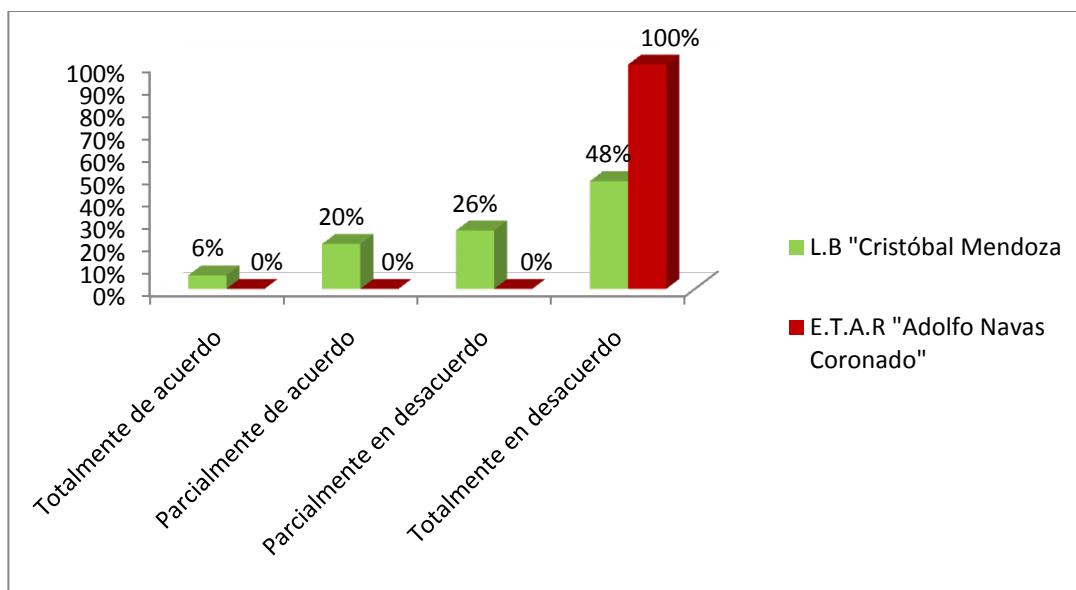
De tal manera, que en la enseñanza de la ciencias experimentales y, por ende en la Física, se hace indispensable que los estudiantes adquieran destrezas prácticas que les permitan establecer criterios de comprobación de las leyes, enunciados, principios explicados en las clases teóricas para que relacionen lo conceptual con lo procedimental y, así adquieran aprendizajes significativos.

7. Realizas las prácticas de laboratorio regularmente.

**Tabla 10**

**Realización continua de prácticas de laboratorio de Física.**

Institución	Estudiantes	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
L.B “Cristóbal Mendoza” E.T.A.R	88	5	18	23	42
“Adolfo Navas Coronado”	39	0	0	0	39



**Gráfico7.** Realización continua de prácticas de laboratorio de Física.

**Análisis:** El 100% de los estudiantes del E.T.A.R. “Adolfo Navas Coronado” y el 48% de los encuestados del L.B “Cristóbal Mendoza” están totalmente en desacuerdo que el profesor realiza prácticas de laboratorio continuamente. Este escenario permite una vez más comprobar que en los liceos se les niegan la oportunidad a los estudiantes de consolidar sus conocimientos y ser estimulados hacia la actividad científica, es decir, el desarrollo de habilidades, destrezas y una mejor comprensión de los hechos naturales. Por otra parte, puede entreeverse el desinterés por parte de los profesores por llevar a cabo actividades experimentales, debido a la falta de recursos, que como se observó en el ítem anterior las instituciones no cuentan con materiales de laboratorio, pero en estos casos hay que poner en juego la creatividad por hacer uso de materiales cotidianos que pueden ser adquiridos a bajos costos por parte de los comprometidos con el proceso educativo.

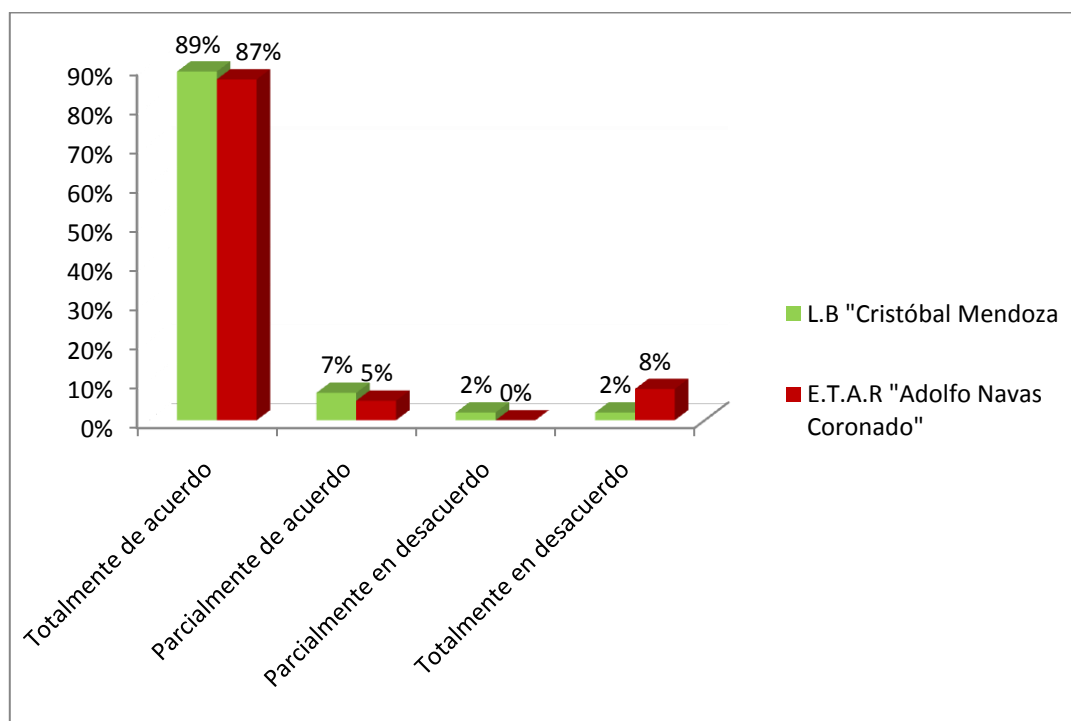
Es importante acotar, que el papel del docente es buscar solución a las limitaciones para la enseñanza de su disciplina, porque su norte ha de estar dirigido a potenciar al estudiante para que su aprendizaje tenga significado a partir de la propia experiencia. Al respecto, Tenutto, Klinoff Boan, Redak y Otros (2005), hacen hincapié en que el trabajo práctico en el laboratorio trae muchos beneficios porque particularmente “sirve para motivar a los estudiantes, enseñarles las técnicas de laboratorio, intensificar el aprendizaje de los conocimientos científicos, proporcionar una idea sobre el método científico y desarrollar la habilidad en su utilización” (p. 975).

8. Consideras productivas las prácticas de laboratorio para aprender Física.

**Tabla 11**

**Beneficios de las prácticas de laboratorio para aprender Física.**

Institución	Estudiantes	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de Acuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
L.B “Cristóbal Mendoza”	88	78	6	2	2
E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”	39	34	2	0	3



**Gráfico 8.** Beneficios de las prácticas de laboratorio para aprender Física.

**Análisis:** Este ítem refleja que el 89% de los encuestados del L.B “Cristóbal Mendoza” y el 87 % del E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”, dicen estar totalmente de acuerdo, que la realización de las prácticas de laboratorio trae beneficios en su proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta aseveración puede ser interpretada porque

como se ha determinado que las mismas son métodos didácticos motivadores e interesantes, puesto que ofrecen la oportunidad de encontrar explicaciones de los sucesos que ocurren en el entorno por medio de la curiosidad, manipular instrumentos al momento de construir sus conocimientos, dejando claro, que las experiencias brindan ayuda a los estudiantes para la comprensión de las leyes y, a su vez, permiten la facilidad para el desarrollo de los temas.

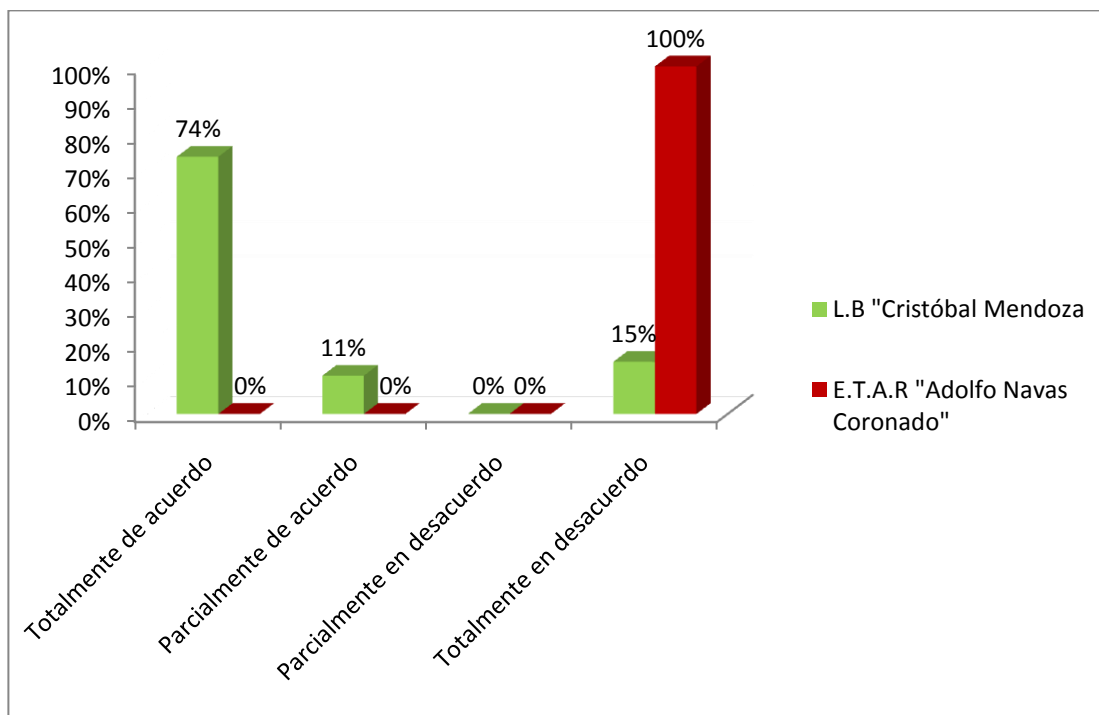
Al estar conscientes los estudiantes de que la prácticas de laboratorio son beneficiosas o productivas representa entonces que hay que buscar alternativas para que sean llevadas a cabo dentro de las instituciones educativas, y se cumpla con lo que plantea “Bou y Seligmann (2002), al hacer énfasis en que el laboratorio “es una herramienta que brinda la posibilidad de estimular la curiosidad, de explorar, cometer errores y reconocerlos bajo la orientación y guía del docente, superando la mera asimilación de los conceptos transmitidos” (p. 2). De esto, se desprende que el papel que juega el laboratorio es de gran relevancia didáctica, ya que es un complemento para promover, facilitar, desarrollar habilidades, actitudes y destrezas propias del pensamiento creativo, crítico, analítico y de invención en quienes aprenden.

9. Consideras que tu profesor orienta adecuadamente el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

**Tabla 12**

**Orientación adecuada del profesor en el desarrollo de las prácticas de laboratorio de Física.**

<b>Institución</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>Parcialmente de Acuerdo</b>	<b>Parcialmente en desacuerdo</b>	<b>Totalmente en desacuerdo</b>
L.B “Cristóbal Mendoza” E.T.A.R	88	65	10	0	13
“Adolfo Navas Coronado”	39	0	0	0	39



**Gráfico 9.** Orientación adecuada del profesor en el desarrollo de las prácticas de laboratorio de Física.

**Análisis:** Al indagar sobre cómo es la orientación por parte de los docentes en el desarrollo de las prácticas de laboratorio ejecutadas en lo que va de año escolar, el 74% de los estudiantes del L.B. “Cristóbal Mendoza”, consideran que están totalmente de acuerdo que son apropiadas. Esto significa que en el L.B “Cristóbal Mendoza”, las pocas experiencias prácticas que han desarrollado en este año escolar los profesores lo han hecho de manera adecuada, lo que contribuye a que cada actividad sea comprendida y realizada satisfactoriamente, obteniéndose así los objetivos planteados, condiciones que deberían ser efectuadas durante el año escolar para así hacer del estudiantado seres con un pensamiento científico y hábiles en el método de la investigación experimental, que no va a ser reforzado si sólo se dan pocas o, en muchos casos, ninguna.

La importancia del trabajo en las prácticas de laboratorio, radican en que las mismas han de ser orientadas desde la relación objetivo, contenido, método; triada en la que se manifiesta una de las leyes de la didáctica, por lo que representan los eslabones del proceso docente educativo más importantes, es decir, que las orientaciones siempre deben responder a las preguntas: qué, cómo, para qué y para quienes se introduce la realización de esta o aquella práctica de laboratorio ( Álvarez y Talízina citado por Crespo, 2006)

Sin embargo, es preocupante lo que ocurre en la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”, donde el 100% de los sujetos de estudio opinaron que están totalmente en desacuerdo que la orientación del profesor en relación al desarrollo de las prácticas de laboratorio son las más satisfactorias, lo que se traduce en una causa indicadora del bajo rendimiento en la enseñanza de la Física, esto quizás es debido a la falta de dotación, motivación e interés y creatividad por parte de los docentes de la asignatura como del personal directivo, estudiantes, padres y representantes que no buscan alternativas de solución a los problemas que presenta la institución.

En consecuencia, generalmente se culpa al Estado por la falta de dotación y que, a ella se debe el incumpliendo de las actividades prácticas, pero hay que recordar que en los actuales momentos se quiere un docente que se caracterice por ser dinámico, autogestionario, creativo, comprometido, eficaz y eficiente. Particularmente, De Pontes (2005 ), señala que “los educadores que conforman los centros educativos deben estar comprometidos con la eficiencia a fin de propiciar un clima escolar donde domine la excelencia, a través del mejoramiento continuo del proceso educativo, mediante un cambio de cultura dirigido a una nueva forma de pensar y actuar” ( p. 65).

En virtud de lo expuesto, el docente es el principal actor de integración, capaz de iniciar y motivar a los demás miembros de la comunidad de aprendizaje e intervenir cuando lo considere necesario; diseñar actividades alternativas para el logro del trabajo cooperativo en pro de un objetivo común como lo es la enseñanza.



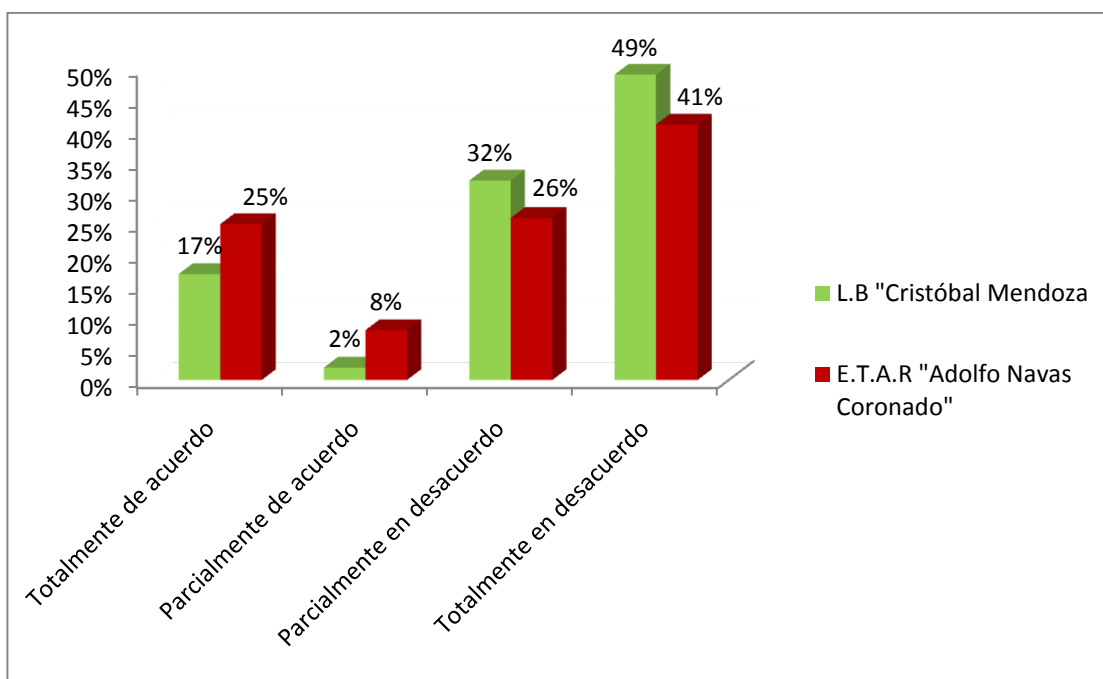
***En relación a tu interacción con la Física***

10. Consideras que la Física es una materia atractiva.

**Tabla 13**

**Física como materia atrayente e interesante.**

Institución	Estudiantes	Totalmente de acuerdo	Parcialmente De Acuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
L.B “Cristóbal Mendoza”	88	28	2	15	43
E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”	39	10	3	10	16



**Gráfico 10.** Física como materia atrayente e interesante.

**Análisis:** Los resultados obtenidos mediante la aplicación del instrumento a la muestra seleccionada, con relación al gusto o preferencia por la Física, se determinó que el 49% de los encuestados del L. B. “Cristóbal Mendoza” y el 41% de la

E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” están totalmente en desacuerdo, lo que indica que para ellos la materia no es atractiva e interesante, al considerarla de esta manera trae como consecuencia un rendimiento académico bajo en la misma (tal como será observado en las calificaciones del primer lapso de este año escolar para las instituciones en estudio y, que a su vez, se comentará en páginas posteriores de esta investigación). De allí que Requejo (2005), afirma que “las principales causas del fracaso escolar no es la inteligencia, son la falta de motivación” (p. 13), aún cuando hay que considerar que existen otros factores de tipo familiar, social y cultural que de alguna manera influyen en su desarrollo personal y otros que son propios del funcionamiento del sector educativo.

Por otra parte, se deduce que la falta de interés se deba a la poca o nula motivación por parte de los docentes al abordar los diferentes contenidos, al presentarla como un proceso mecánico de resolución de ejercicios descontextualizados de la realidad y sin la participación activa de quienes aprenden y de las ideas previas que poseen. Así, Clifford (1998), insiste en que una:

técnica de motivación que dé buenos resultados, el profesor debe sopesar las necesidades y preferencias individuales de los alumnos, sus propias capacidades de enseñanza, los recursos de la escuela, y exigencias situacionales como la gravedad del problema o la complejidad de la actividad que se aprende. (p 416).

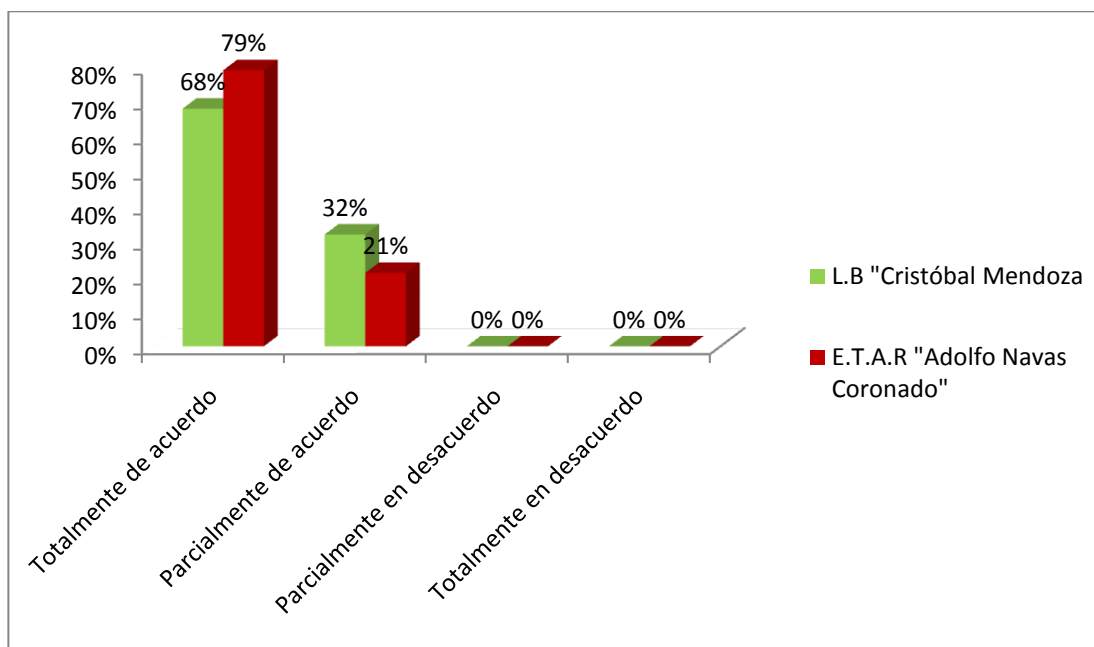
En términos generales, lo que se quiere es que el cuerpo de docente en este sentido, ha de estar preparado para impulsar una nueva forma de enseñar, más activa, ligada al entorno y a la realidad, que posea una actitud favorable hacia la materia y que sea capaz de desarrollar en los estudiantes el deseo de aprender y no que el único motivo para estudiar sea el aprobar los exámenes.

11. Tomas apuntes de las clases de Física.

**Tabla 14**

**Anotación de las clases.**

Institución	Estudiantes	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
L.B “Cristóbal Mendoza”	88	60	28	0	0
E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”	39	31	8	0	0



**Gráfico 11.** Anotación de las clases.

**Análisis:** De acuerdo con el ítem once (11), el 79% de los encuestados de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” y un 68% del L.B “Cristóbal Mendoza” señalan que en están totalmente de acuerdo en tomar apuntes de las clases de Física, acción que les

permiten llevar un registro sistemático de cada clase, lo que conlleva a que el estudiante tenga la base necesaria al momento de estudiar. Esa manera de trabajar de los educandos no es del todo negativa, porque ayuda a mantener la atención y la concentración en el aula, pero comprueba una vez más la actitud pasiva, memorística y conductual del enseñar del docente, porque con la copia de apuntes no se le da al estudiante la oportunidad de crear, participar, argumentar, discernir y aplicar su propia lógica para resolver problemas sobre los temas abordados en la enseñanza de la Física, evidentemente así el aprendizaje carece de sentido para los estudiantes, desprovistos de interés y en consecuencia poco significativos ya que al paso de los días no serán recordados ni aplicados a situaciones reales en su vida.

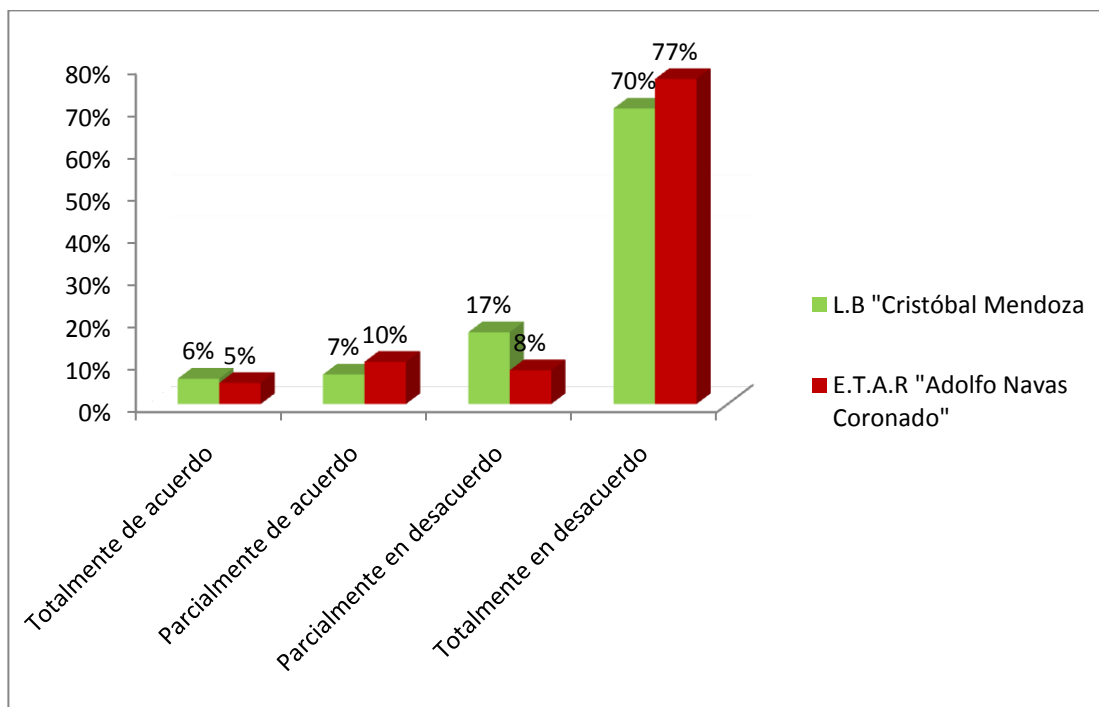
Es por ello, que el docente ha de buscar estrategias de toma de apuntes sobre los tópicos abordados pero en base a resúmenes, síntesis o conclusiones razonadas por sí mismo de lo enseñado y no la copia o dictado fiel por parte del docente. No obstante, el aprendizaje ha de ser construido y para ello el docente ha de tomar en cuenta los procesos motivacionales, afectivos, las estrategias, los recursos, así como las capacidades cognitivas del educando. Es por ello, que Terán, Pachano y Quintero (2005), hacen énfasis en el aprendizaje significativo de Vigotsky y Ausubel particularmente en insistir que la función del docentes es la de ayudar al estudiante a aprender y para ello tiene que impulsar estrategias interactivas.

12. Tienes la iniciativa para buscar información sobre temas relacionados con Física.

**Tabla 15**

**Búsqueda de información sobre temas relacionados con Física.**

Institución	Estudiantes	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
L.B "Cristóbal Mendoza" E.T.A.R	88	5	6	15	62
"Adolfo Navas Coronado"	39	2	4	3	30



**Gráfico 12.** Búsqueda de información sobre temas relacionados con Física.

**Análisis:** Se puede observar que el 77% de los estudiantes de la E.T.A.R. “Adolfo Navas Coronado” y el 70% del L.B. “Cristóbal Mendoza”, no tienen iniciativa propia para buscar información sobre temas relacionados con Física, por lo que se están limitando a afianzar lo aprendido en el aula de clase, trayendo como consecuencias que estos sean poco críticos y poco participativos en el desarrollo de las mismas. Es de hacer notar que el autoaprendizaje por parte del educando es producto de la motivación e incentivo del docente y del propio aprendiz; teniendo como precedente que la motivación por la asignatura está estrechamente relacionado con la manera de cómo el docente la desarrolla; es decir, si la hace atractiva, interesante, promueve la participación, considera al estudiante importante, logrará entusiasmarlo y, por ende, a que éste se interese y se preocupe por aprender cada día más.

De acuerdo a lo planteado, Nérici (1973), propone que “debe ser preocupación constante del profesor saber si sus alumnos están comprendiendo y si están siendo

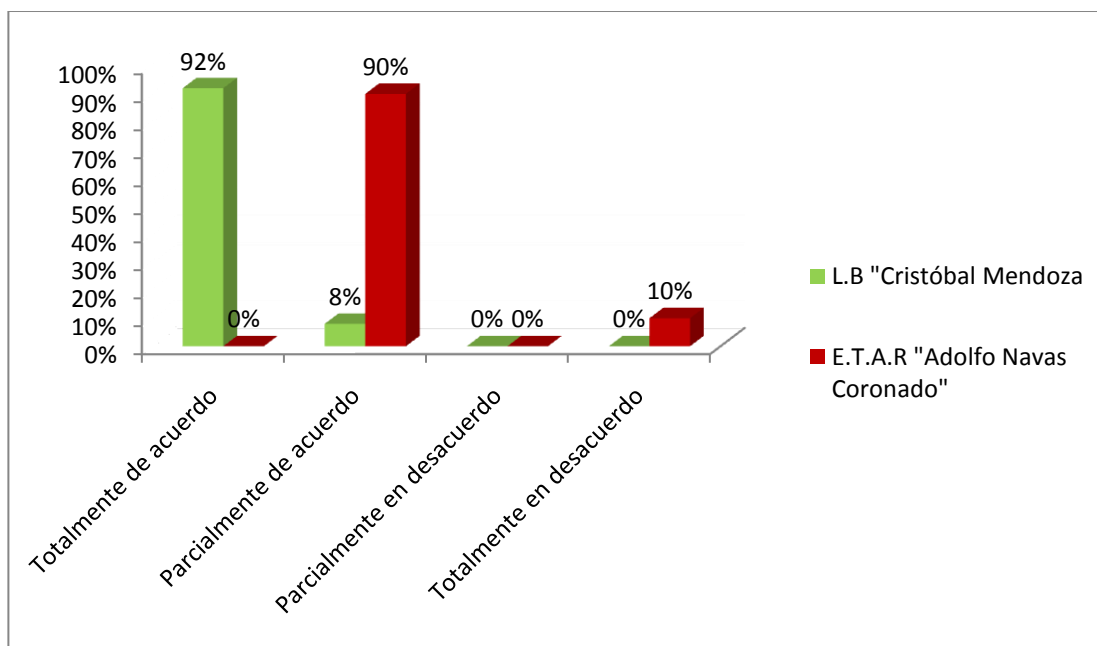
atendidos sus intereses; de lo contrario el trabajo escolar será un trabajo forzado, obligatorio, no un trabajo deseado” (p. 325), lo que proporcionará un aprendizaje limitado. Si existe interés por indagar por parte de los estudiantes, en la mayoría de los casos, es por cumplir con los requerimientos del docente.

13. Se cumple con el horario de clases.

**Tabla 16**

**Cumplimiento del horario de clases en Física.**

Institución	Estudiantes	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
L.B “Cristóbal Mendoza” E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”	88	81	7	0	0
	39	0	35	0	4



**Gráfico 13.** Cumplimiento del horario de clases en Física.

**Análisis:** El 92% de los encuestados del L.B “Cristóbal Mendoza” señalan que siempre se cumple con el horario correspondiente a las clases de Física y el 90% de los estudiantes de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” están parcialmente de acuerdo con este hecho. De esto se desprende que no es una causa para señalar bajo rendimiento y dificultades en la enseñanza- aprendizaje de la Física; todo lo contrario, de hacer uso completo del horario favorece el desarrollo en su totalidad de los contenidos del programa. Se asume que las pocas faltas en el cumplimiento del horario se den por asuntos personales del profesor, por las manifestaciones estudiantiles o cualquier eventualidad.

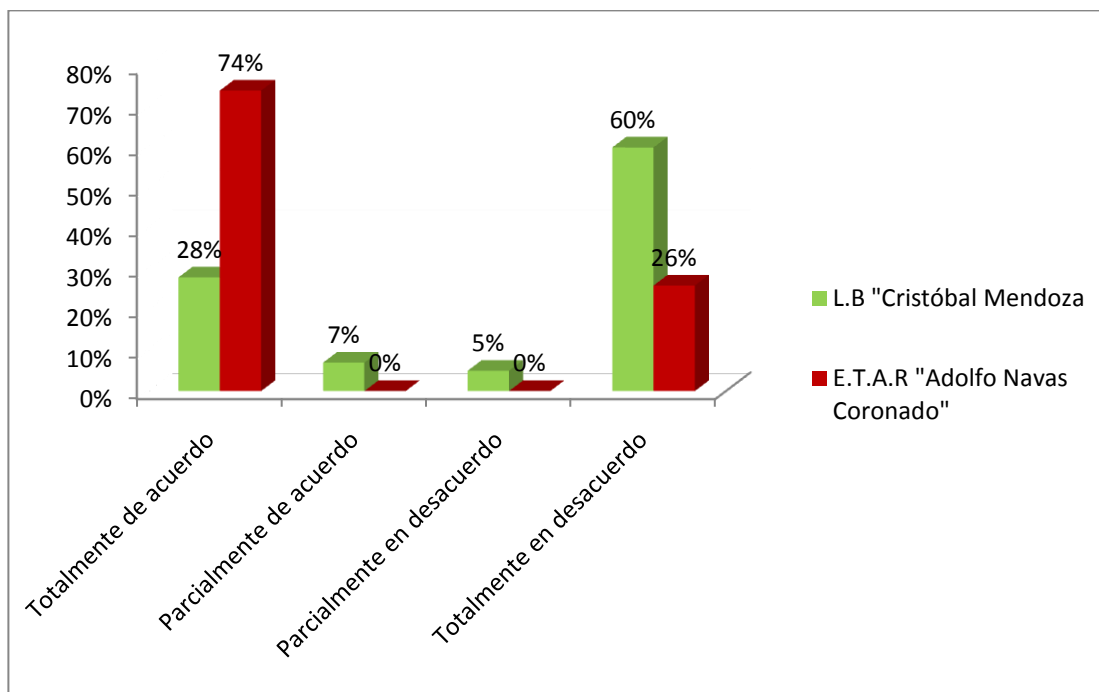
El cumplimiento del horario esta en estrecha relación con la puntualidad del profesor, lo que permite que la diversas actividades planificadas por el docente se lleven con toda normalidad; lo contrario sería el retraso de la misma, indisciplina en el aula y en la institución, desinterés y contribuye a reforzar la irresponsabilidad en sus discentes. Por tanto, Néreci (1973), enfatiza que el profesor debe ser puntual en todas sus obligaciones, ya que “la frecuente falta de profesor a sus clases constituye otro factor de indisciplina. El profesor que falta frecuentemente no es tomado en serio por los alumnos” (p. 164); por otra parte, el autor señala que “el cumplimiento de los horarios, la puntualidad en las obligaciones ayuda a establecer un clima de seriedad por la ejecución de los trabajos escolares” (p. 165).

14. La Física es una asignatura para estudiarla sólo en el aula de clase.

**Tabla 17**

**Estudio de la Física exclusivamente en el aula de clases.**

<b>Institución</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>Parcialmente de acuerdo</b>	<b>Parcialmente en desacuerdo</b>	<b>Totalmente en desacuerdo</b>
L.B “Cristóbal Mendoza”	88	25	6	4	53
E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”	39	29	0	0	10



**Gráfico 14.** Estudio de la Física exclusivamente en el aula de clases.

**Análisis:** El 74% de las personas de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” a quienes se les aplicó la encuesta respondieron ante el ítem número catorce (14) que están totalmente de acuerdo que la enseñanza de la Física es sólo para ser estudiada en el aula de clase; intuyéndose que no le ven utilidad práctica a los contenidos con situaciones de la vida diaria. Lo manifestado puede ser producto del hecho que los profesores que se desempeñan en el área de Física durante sus clases no han hecho la relación de lo que enseñan con lo que vive, observa y hace el estudiante en su día a día.

De Posada (1994), citado por García y Romero (s/f), afirma que para producir aprendizaje significativo, hay que considerar los fenómenos físicos que ocurren en la naturaleza y no escapan a la experiencia de los estudiantes, por tanto, en la medida que se pueda hay que tomar “en cuenta estas experiencias, situaciones, hechos, etc. fruto de la práctica diaria del individuo” (p. 3). En este sentido, el docente debe estar dispuesto, capacitado y motivado para enseñar significativamente; para ello es



necesario que considere que los contenidos a enseñar tienen que mostrarse en forma interrelacionada y no como datos aislados.

Caso contrario ocurre en el L.B “Cristóbal Mendoza”, porque el 60% de los encuestados manifiestan estar totalmente en desacuerdo en que la enseñanza de la Física está supeditada al aula de clase. Sus respuestas pueden ser producto que durante su trayectoria escolar en el área de Física los docentes han relacionado los contenidos programáticos con lo que ocurre en el acontecer del aprendiz, es decir, no han enseñado contenidos o datos aislados; lo que hace que lo enseñado tenga uso práctico.

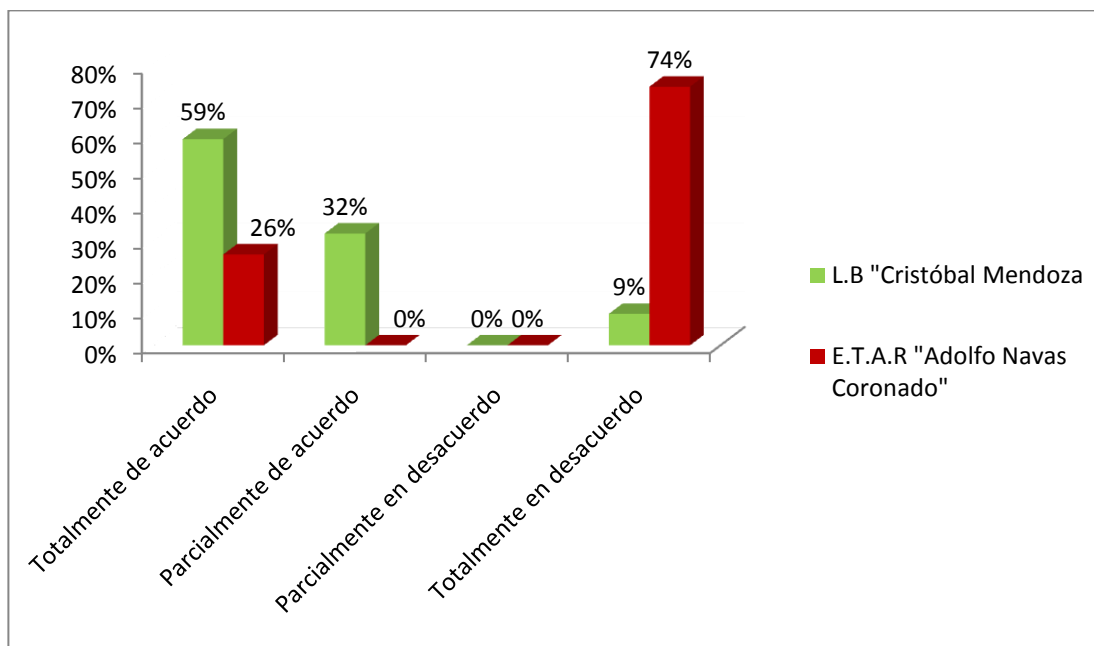
En conclusión, la Física no es una cátedra para estudiarla exclusivamente en el aula de clases, lo que significa que los estudiantes están conscientes que esta disciplina científica posee un amplio campo de estudio, con diversidad de fenómenos a analizar, y que reducirlo sólo al salón de clases es limitarlos a adquirir pocos conocimientos.

15. Consideras que el aspecto teórico de la Física (definiciones, principios, leyes,...) tiene relación con los sucesos que acontecen a diario.

**Tabla 18**

**Relación de la Física con sucesos que acontecen a diario.**

Institución	Estudiantes	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
L.B “Cristóbal Mendoza”	88	52	28	0	8
E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”	39	10	0	0	29



**Gráfico 15.** Relación de la Física con sucesos que acontecen a diario.

**Análisis:** Este ítem refleja que el 59% de los estudiantes del L.B. “Cristóbal Mendoza”, consideran que el aspecto teórico de la Física (definiciones, principios, leyes,...) siempre tiene relación con los sucesos que acontecen a diario, lo que es totalmente cierto; esto significa que han logrado asociar el contenido de la materia con el mundo circundante, lo que facilita considerablemente su aprendizaje. En cambio el 74% de los de la E.T.A.R. “Adolfo Navas Coronado”, expresan que están en total desacuerdo que los contenidos teóricos tengan que ver con lo que les ocurre habitualmente; significa que durante su escolaridad no han tenido experiencias evidentes donde se expliquen situaciones significativas y correlacionadas de lo que aprende y sucede en su entorno.

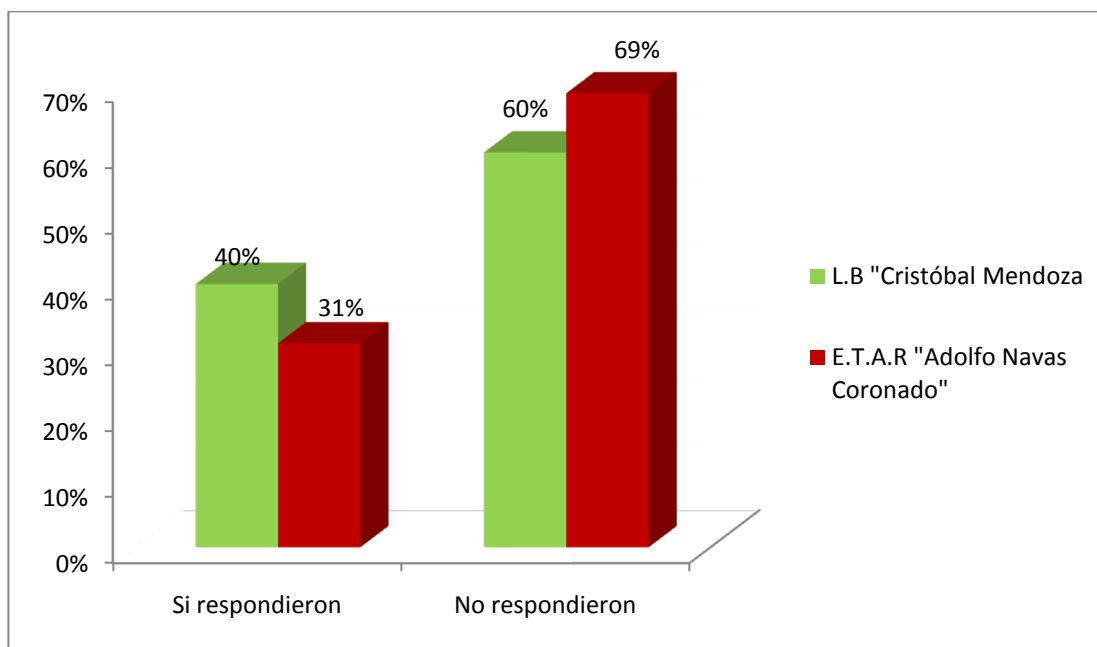
Esta manera de enseñar contenidos físicos lo que contribuye es a que el aprendizaje sea repetitivo de fórmulas, principios y algoritmos trayendo como consecuencias que la información nueva no se relacione con la que ya existe, que el estudiante sienta aversión por lo que aprende y, por ende, de la asignatura.

16. Según tu criterio, destaca algunas situaciones (ejemplos de la vida cotidiana) donde se pongan de manifiesto ciertos temas de Física.

**Tabla 19**

**Respuestas dadas.**

Institución	Estudiantes	Si respondieron	No respondieron
L.B "Cristóbal Mendoza"	88	35	53
E.T.A.R "Adolfo Navas Coronado"	39	12	27



**Gráfico 16.** Respuestas dadas.

**Análisis:** El gráfico de este ítem refleja que el 60% de los encuestados del L.B "Cristóbal Mendoza" y el 69% de la E.T.A.R "Adolfo Navas Coronado" no emitieron ejemplos de situaciones habituales donde interviene la Física. Aquí se evidencia una

vez más que la enseñanza que se está dando por los docentes del área sin sentido, aplicabilidad, comprensión y utilidad para los que aprenden, es decir, se asume entonces que la educación continúa siendo pasiva y memorística.

Estas limitaciones de la enseñanza no contribuyen a elevar la calidad de la educación, lo que hace imprescindible que el docente asuma su papel protagónico y se esfuerce por emplear estrategias que conlleven al educando a aprender para la vida y no para el momento. Por lo que se requiere que la educación sea un proceso “vinculado con la vida, permanente, flexible, participativo, alternativo, ubicado al contexto en el que transcurre, pudiendo trascenderlo, transformarlo” (Ortiz, 2006, p. 359).

En otro orden de ideas, se presenta a continuación los ejemplos señalados por la minoría de los encuestados del L.B “Cristóbal Mendoza”, organizados según el tema a que pertenecen:

### **Ejemplos relacionados con la fuerza de gravedad**

De los estudiantes que expresaron su opinión, nueve (9) coincidieron con la acción de la fuerza de gravedad de nuestro planeta. Los ejemplos mencionados fueron:

- Cuando un objeto cae gracias a la ley de gravedad, puesto que todo lo que sube tiene que bajar.
- Los objetos no pueden flotar por la ley de gravedad, porque son atraídos al centro de la tierra.

### **Ejemplos relacionados con la caída libre**

Seis (6) estudiantes relacionaron este tema físico con ciertas situaciones de la cotidianidad, manifestando como ejemplo principal y palpable el dejar caer un cuerpo libremente desde cierta altura.

### **Ejemplos relacionados con el movimiento**

En esta parte, seis estudiantes hablaron del movimiento en general, es decir, cuando cualquier partícula se mueve. Algunos dieron ejemplos específicos tales como:

- El movimiento de un carro (móvil).
- Cuando nos movemos al correr.

Otros de los encuestados hablaron de la velocidad que adquiere un automóvil y cuando éste acelera, esto regido por la teoría del movimiento variado.

### **Ejemplos relacionados con lanzamiento de proyectiles**

Los ejemplos proporcionados por los encuestados afines a este tópico son:

- Con las manifestaciones estudiantiles (huelgas), cuando lanzan las piedras y bombas.
- Cuando bateamos la pelota en un juego de beisbol.
- Cabe destacar, que éstos ejemplos los estudiantes lo relacionaron con el lanzamiento vertical y caída libre en los deportes (voleibol, beisbol), también el movimiento de éstos objetos describiendo una parábola en su trayectoria se sitúa en el lanzamiento de proyectiles.

### **Ejemplos relacionados con electricidad y magnetismo**

En relación al electromagnetismo, tres estudiantes dieron su opinión acerca de este tema, puntualizando las siguientes situaciones:

- La producción de la energía eléctrica a través de los generadores eléctricos utilizando el magnetismo según la Ley de Faraday y otros.
- La atracción y repulsión de los imanes.
- Gracias a la electricidad tenemos muchas cosas como: luz, trenes, metros, escaleras eléctricas y otros.

Ahora bien, otras de las respuestas emitidas por los encuestados en cuanto a destacar algunas situaciones (ejemplos de la vida cotidiana) donde se pongan de manifiesto ciertos temas de Física, fueron:

- Cuando observamos un arcoíris, simbolizando la descomposición de la luz en su siete colores y longitudes de ondas) a través de un prisma, poniendo de manifiesto los principios de la óptica.
- La distancia de un cuerpo a otro.
- Choque elástico e inelástico: en los choques de los carros.
- Cuando alzamos un objeto pesado empleándose fuerzas.
- Y por último, todo objeto tiene una reacción igual y opuesta, como el movimiento de una mecedora; indicando la tercera Ley de Newton “acción y reacción”.

En el caso de las respuestas emitidas por los estudiantes de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”, en relación a ejemplificar los contenidos físicos enseñados, se tiene que:

#### **Ejemplos relacionados con el movimiento de los cuerpos**

Siete (7) alumnos apuntaron: en un objeto (automóvil) que se desplaza existen ciertos elementos como: distancia, tiempo y velocidad:

- Cuando un carro recorre una cierta distancia.
- En cada disparo hay una circulación de la velocidad.
- Las velocidades de los automóviles, del viento, entre otros.

#### **Ejemplos relacionados con la fuerza**

En relación a la fuerza tres (3) de los estudiantes destacan la aplicación de ésta a ciertos objetos para que se desplacen de un lugar a otro, además de la fuerza adquirida por ciertos fenómenos, la acción de la fuerza de gravedad en la Tierra:

- La fuerza aplicada a un balón para que se mueva.
- La fuerza del aire.
- Cuando se tira una pelota al aire la ley de gravedad la hace regresar.

### **Ejemplos relacionados con la electricidad**

Concerniente a la electricidad, un (1) alumno hace mención a la conexión de los cables conductores en el hogar, al frotar el peine con el pelo ambos cuerpos se cargan eléctricamente.

**Análisis:** de lo indicado por los encuestados se observa que los ejemplos descritos, en su mayoría, corresponden con los contenidos que están propuestos en el currículo del tercer y cuarto año, lo que hace suponer que la enseñanza de estos contenidos durante estos años fueron significativos para ser recordados; esto pudo ocurrir porque al ser enseñados hubo: motivación por parte del docente, de los recursos utilizados, y buen uso y escogencia de las estrategias de aprendizaje. Con esto, no se quiere decir que los estudiantes tengan un dominio completo de la materia, porque como se acotó son pocos en relación con los establecidos en el programa de Física.

En cambio, de los contenidos del quinto año su demostración es baja a pesar de que podían mencionar lo que estaban viendo en el primer lapso, que es el espacio de tiempo donde se centró la investigación, esto hace suponer que su aprendizaje es poco e insignificante, donde se puede predecir que se debe a la poca pertinencia, baja motivación por parte del docente, falta de interés del alumno, estrategias del tipo memorístico, incumplimiento en las horas de clase u otras; en otras palabras, a la manera como el profesor media la enseñanza.

De tal manera que la mediación es el factor que contribuye a la adquisición de los aprendizajes; es por ello que Orozco (2006), enfatiza en que el profesor es el mediador entre el alumno y el conocimiento que transmite, por lo que:

Entender cómo los profesores median en el conocimiento que los alumnos aprenden en las instituciones escolares es un factor necesario para que se comprenda mejor por qué los estudiantes difieren en lo que aprenden, las actitudes hacia lo aprendido y hasta la misma distribución social de lo que se aprende. (p. 187)

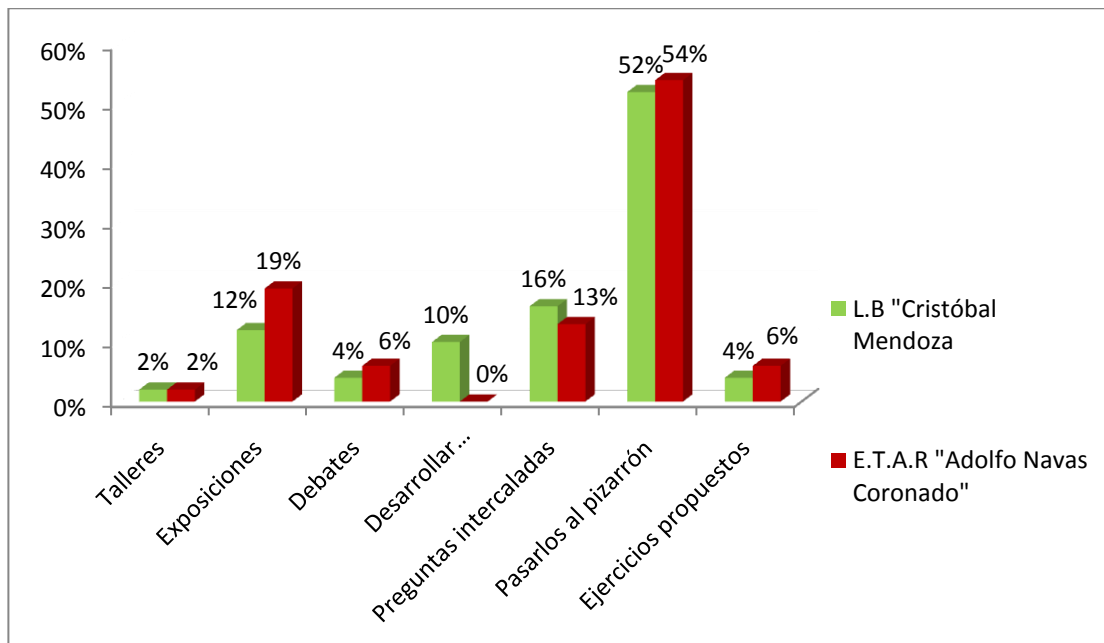
De lo citado se concluye que lo que piensa y hace el profesor sobre la enseñanza de la Física y cómo concibe el aprendizaje tiene influencia en sus acciones dentro del aula; es decir, que el docente debe crear las condiciones para que el estudiante desarrolle una actividad mental constructiva.

17. Menciona las actividades que realiza tu profesor de Física para promover tu participación.

**Tabla 20**

**Actividades desarrolladas en clase.**

Institución	Talleres	Exposiciones	Debates	Desarrollar experimentos	Preguntas Intercaladas	Pasarlos al Pizarrón	Ejercicios propuestos
L.B "Cristóbal Mendoza"	2	12	4	10	16	52	4
E.T.A.R "Adolfo Navas Coronado"	1	10	3	0	7	28	3



**Gráfico 17.** Actividades desarrolladas en clase.



**Análisis:** El ítem diecisiete (17) demuestra, con un 52% del L.B “Cristóbal Mendoza” y el 54% de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”, de las respuestas proporcionadas por los encuestados, que la actividad más desarrollada por el profesor de Física para lograr la participación de sus estudiantes es pasarlos al pizarrón, lo que pone en evidencia una metodología tradicionalista obviando en cierta medida el protagonismo de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que impide que ellos se involucren en el desenvolvimiento de cada clase afectando directamente su aprendizaje.

Quiere decir entonces, que lo expresado en este ítem corrobora que la enseñanza se basa en la resolución de ejercicios y no de verdaderos problemas, indicando a su vez la poca aplicación de estrategias metacognitivas que hagan que el estudiante ponga en práctica habilidades para pensar, analizar, comparar, inferir, discernir y llegar a conclusiones de lo aprendido. Es imposible que con el uso de una sola estrategia para promover la participación y hacer del estudiante un ente activo se consolide su aprendizaje, por tanto, el docente debe ser creativo e inventivo de los métodos y estrategias de enseñanza.

En concordancia con lo expuesto, Fuentes (2006), hace énfasis en que el docente logrará aprendizajes efectivos en la medida que las estrategias mayormente utilizadas sean:

situación de las tareas en contexto del mundo real, uso de pasantías cognitivas, presentación de perspectivas múltiples (aprendizaje cooperativo para desarrollar y compartir puntos de vistas alternativos), negociación social (debates, discusión, presentación de evidencias), uso de ejemplos como partes de la vida real, uso de la conciencia reflexiva. (p. 209).

Con ello se quiere significar que el propósito de la diversidad de estrategias es evitar la tendencia espontánea a centrar el trabajo en el discurso ordenado del profesor y en la asimilación de éste por los discentes. Lo esencial es primar la actividad de los estudiantes, sin la cual no se produce un aprendizaje significativo, el

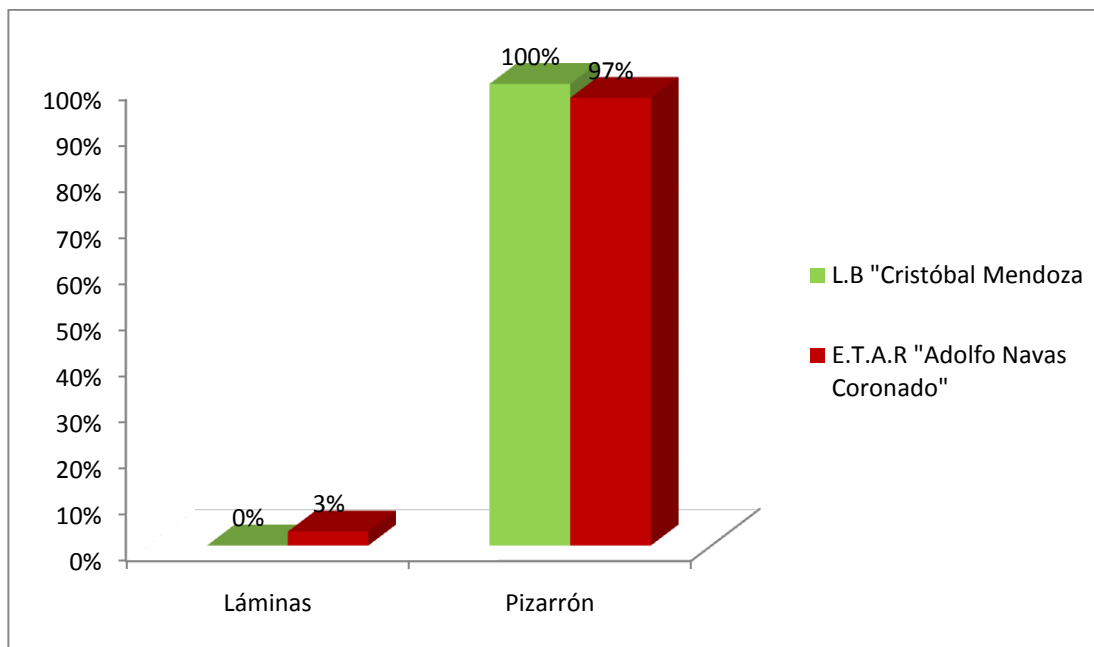
éxito de las clases depende en gran parte de la participación que se logre de los mismos.

18. Describe los recursos que utiliza tu profesor (a) a la hora de impartir las clases de Física.

**Tabla 21**

**Recursos usados por el profesor en el desarrollo de la clase.**

Institución	Láminas	Pizarrón
L.B “Cristóbal Mendoza”	0	88
E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”	3	39



**Gráfico 18.** Recursos usados por el profesor en el desarrollo de la clase.

**Análisis:** Cuando se le preguntó a los encuestados sobre los recursos utilizados por el docente al impartir sus clases, el 100% del L.B “Cristóbal Mendoza” y el 97% de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” afirman que es el pizarrón. Esto se traduce en un

educador poco creativo, rutinario, memorístico, apático, en términos generales, un docente bajo el enfoque tradicional; lo que trae como consecuencia en los estudiantes la baja motivación, bajo rendimiento, rechazo a la asignatura, apatía, entre otros.

Es de hacer notar que existiendo en la actualidad diversidad de medios y recursos didácticos y tecnológicos al servicio del docente, se mantenga sólo el empleo del pizarrón, teniendo en cuenta que los mismos son de suma importancia para hacer efectiva y eficiente la enseñanza. Es por ello, que García y Romero (s/f), concluyen que “el uso de material interesante estimula en mayor medida la imaginación visual en los alumnos, genera emociones placenteras a través de las cuales se aumenta el recuerdo de experiencias” (p. 1).

Si se quiere elevar la calidad de la educación, especialmente de la educación en las Ciencias Físicas, y elevar el nivel científico y tecnológico del país, atrayendo más jóvenes hacia a estas disciplinas, el docente a la hora de preparar y desarrollar su clase debe incorporar tanto los recursos didácticos como tecnológicos, desde los clásicos hasta los más sofisticados programas de informática, para así desplegar distintas estrategias para una óptima enseñanza.

## Resultados del instrumento N° 2: diagnóstico de los profesores

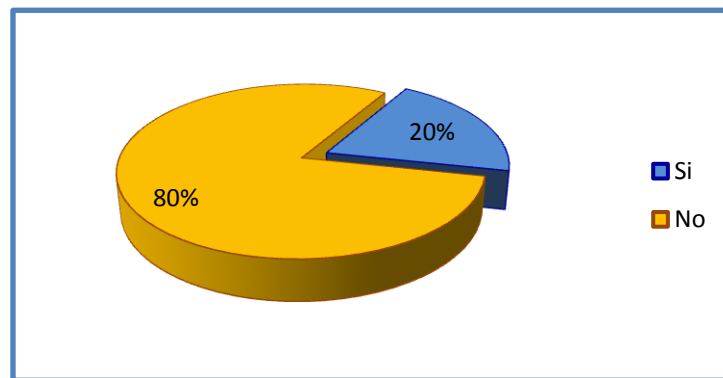
A continuación se presentan cada uno de los ítems con las respectivas respuestas emitida por los profesores y el análisis correspondiente al instrumento de diagnóstico.

1. ¿Consideras que el libro de texto es el principal material educativo empleado por los docentes de Física para abordar los contenidos?

**Tabla 22**

**Libro de texto como principal recurso para impartir las clases de Física.**

Profesores	Si	No
5	1	4



**Gráfico19.** Libro de texto como principal recurso para impartir las clases de Física.

**Análisis:** El 80% de los profesores encuestados manifiestan que el libro de texto no es el principal material y/o recurso que los docentes pueden utilizar para abordar los contenidos de Física, lo que indica que evidentemente existen otros medios para buscar más información y reforzar lo que aparece en los libros de textos oficiales.

En otro sentido, Clifford (1998) manifiesta que reconociendo la dependencia de los profesores en el uso de los libros de textos para la elección de ejercicios previamente diseñados, ésta puede ser perjudicial por cuanto los materiales de estudio están confeccionados para la masa general de estudiantes y, aunque se trate de abarcar el mayor número de intereses, es imposible individualizar los temas.

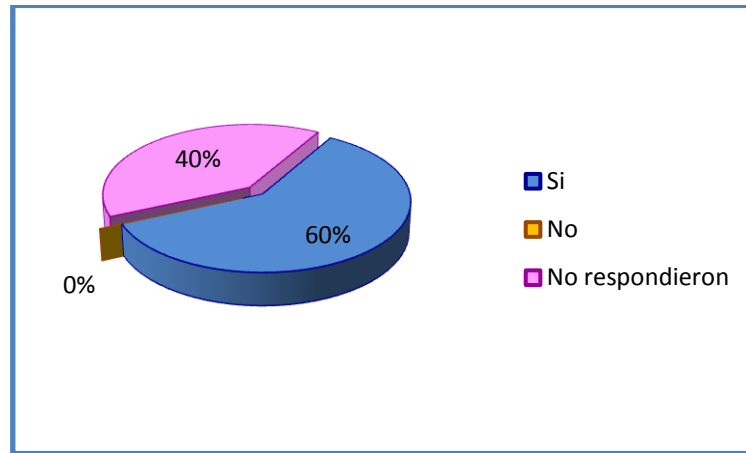
De acuerdo con lo expresado precedentemente, en la elaboración de los libros de textos se toman en consideración solo aspectos formales diseñados para la totalidad de lectores, más no para satisfacer necesidades individuales del aprendiz; lo cual el docente debería tomar en consideración otros medios que le permita adaptar tal información impresa en pro de la construcción de aprendizajes productivos para cada uno de sus estudiantes.

2. ¿Planificas anticipadamente la preparación de los experimentos a desarrollar en las prácticas de laboratorio?

**Tabla 23**

**Planificación de los experimentos a desarrollar en las prácticas de laboratorio.**

<b>Profesores</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No respondieron</b>
5	3	0	2



**Gráfico 20.** Planificación de los experimentos a desarrollar en las prácticas de laboratorio.

**Análisis:** El ítem dos (2) muestra que el 60% de los encuestados planifican los experimentos a efectuar en las prácticas de laboratorio, lo que conlleva a que se realicen las respectivas experiencias con más certeza teniendo claro cómo será el desarrollo de las prácticas y así evitar la improvisación, puesto que ésta permite que el docente tenga un tiempo para pensar la práctica, teniendo en mente un esquema donde pueda especular los elementos que organizan la actividad, y secuenciar actividades.

En relación a lo expuesto, Ansaldo (s/f), asevera que:

Planificar es imperioso para un profesor, pues permite juntar la teoría con la práctica. Es decir, poder hacer uso de los contenidos (teoría), que son más o menos estándares y comunes, de la forma más conveniente posible. De esta manera, una planificación apropiada implica que el docente pueda recurrir a diferentes herramientas y metodologías para que los contenidos programáticos lleguen de mejor manera a los alumnos.

Esto quiere decir que una buena elección y uso de estrategias en el desarrollo de las actividades escolares contribuyen, en gran medida, a adaptar los métodos de enseñanza a las necesidades de los estudiantes, siempre y cuando el docente sea capaz de idear creativamente cada paso a seguir en pro del aprendizaje, puesto que la

planificación le permite orientar y encaminar su quehacer diario en el aula y fuera de ella, tras la organización y presentación sistemática de los contenidos de aprendizaje, que pretenda abordar.

Se hace necesario destacar que los dos profesores que no contestaron este ítem y los otros relacionados a las prácticas de laboratorios, laboran en la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”, esto se debe a que dicha institución no cuenta con el espacio destinado al desarrollo de las actividades experimentales, lo que indica que no se realizan las respectivas prácticas de acuerdo al nivel.

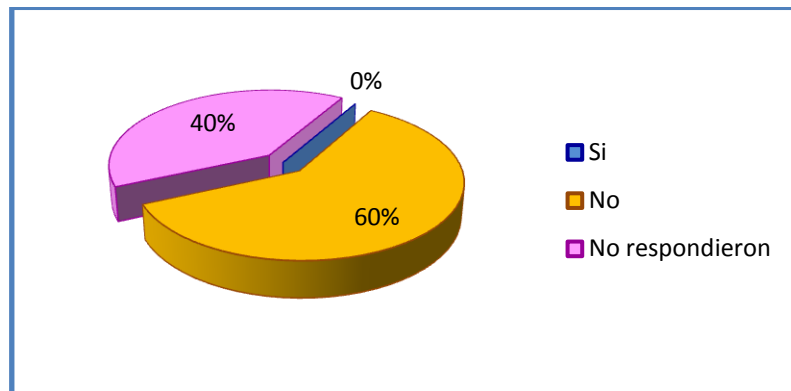
Esta situación es preocupante, porque no se admite que una institución que desde la organización del Ministerio del Poder Popular para la Educación (2007) la clasifique como una entidad que busca en el educando “la formación especializada a las y los adolescentes y jóvenes en los campos científico, humanístico, artístico, técnico y tecnológico, para su incorporación al proceso productivo social” (p. 28), no posea las diferentes herramientas, recursos que han de consolidar este objetivo, lo que se traduce en una mala gestión por parte del Estado por no garantizar los derechos que les corresponde a los ciudadanos y ciudadanas del país.

3. ¿El laboratorio de Física se encuentra bien dotado?

**Tabla 24**

**Dotación adecuada del laboratorio de Física.**

<b>Profesores</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No respondieron</b>
5	0	3	2



**Gráfico 21.** Dotación adecuada del laboratorio de Física.

**Análisis:** Los resultados del ítem tres (3) muestran que el 60% de los encuestados consideran que el laboratorio de Física no está en buen estado, o sea, la dotación no es la idónea para que se lleve a cabo el óptimo desarrollo de las prácticas; lo que trae como consecuencia que los estudiantes no puedan ver de forma práctica y sencilla los fenómenos físicos que se presentan en la naturaleza, impidiéndoles que internalicen el conocimiento teórico impartido.

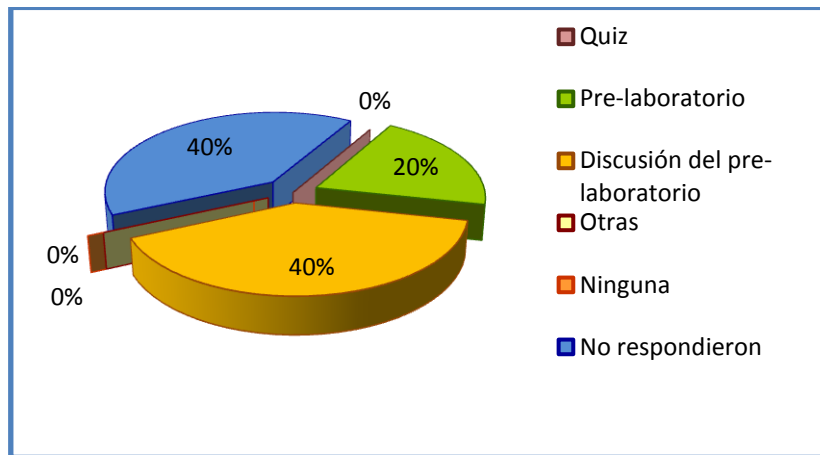
4. ¿Qué actividades se realizan antes de comenzar las prácticas de laboratorios?

**Tabla 25**

**Actividades realizadas antes de las prácticas de laboratorio.**

Quiz	Pre-laboratorio	Discusión del pre-laboratorio	Otras	Ninguna	No respondieron
0	1	2	0	0	2





**Gráfico 22.** Actividades realizadas antes de las prácticas de laboratorio.

**Análisis:** El 40% de los profesores puntualizan que la actividad a realizar antes de las experiencias en las prácticas es la discusión del pre-laboratorio; esto contribuye en gran medida a que los estudiantes tenga una idea previa acerca de las actividades experimentales que se van a desarrollar y así garantizar que los mismos tengan conocimiento total de lo que se van a realizar en la clase, reforzando a su vez comprensión de los términos básicos para la óptima ejecución de las actividades planteadas.

Es por ello, que Crespo, Alvares y Bernaza (s/f), hacen referencia que en las actividades prácticas de laboratorio se acostumbra a elaborar los pre-laboratorios y resaltan que la misma es:

la primera etapa de la actividad (introdutoria) consiste en una evaluación escrita o preferiblemente oral en diálogo abierto (conversación heurística, relacionada con aspectos relevantes teóricos del fenómeno físico a estudiar o de la ley física a comprobar experimentalmente relacionados con aquel).

Amén de lo expuesto, se puede decir que la discusión del pre-laboratorio es una conversación donde se pongan en práctica técnicas de indagación y descubrimiento, es decir, la manera de buscar la solución de un problema mediante métodos no

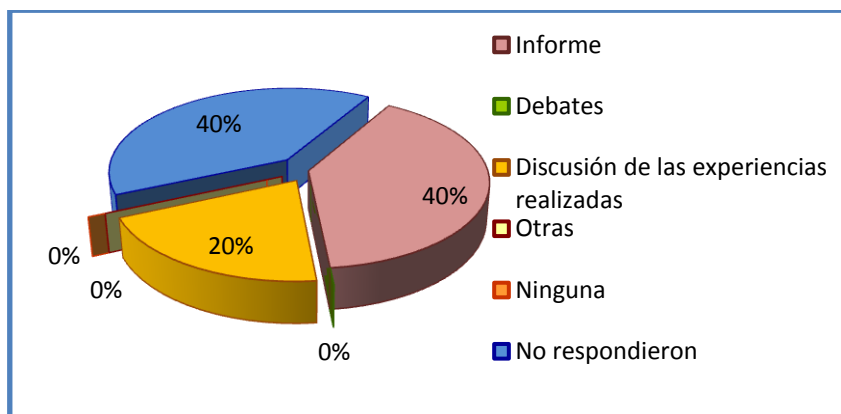
rigurosos, como por tanteo, reglas empíricas, y otros, con la finalidad de que los estudiantes tengan una idea previa de lo que se va a desarrollar y de esta forma, se involucren en la ejecución de todas las experiencias.

5. ¿Qué actividades se realizan o asignan al culminar las prácticas de laboratorio?

**Tabla 26**

**Actividades realizadas al culminar las prácticas de laboratorio.**

Informe	Debates	Discusión de las experiencias realizadas	Otras	Ninguna	No respondieron
2	0	1	0	0	2



**Gráfico 23.** Actividades realizadas al culminar las prácticas de laboratorio.

**Análisis:** El 40% de los profesores realizan como actividad final de las prácticas de laboratorio la asignación del informe correspondiente a las experiencias, situación que es favorable puesto que, de esta manera, los estudiantes indican a cuáles conclusiones han llegado y determinar si realmente lograron construir sus propios conocimientos, permitiéndole al discente reflexionar lo concerniente al significado de lo que se hizo en cada momento de las experiencias realizadas. Así el estudiante, bajo

la orientación del educador, pueda concebir el desarrollo de las prácticas como pequeños proyectos de investigación y, por ende, reflejar los resultados de dicho estudio en un informe estructurado de acuerdo a ciertos parámetros del método científico.

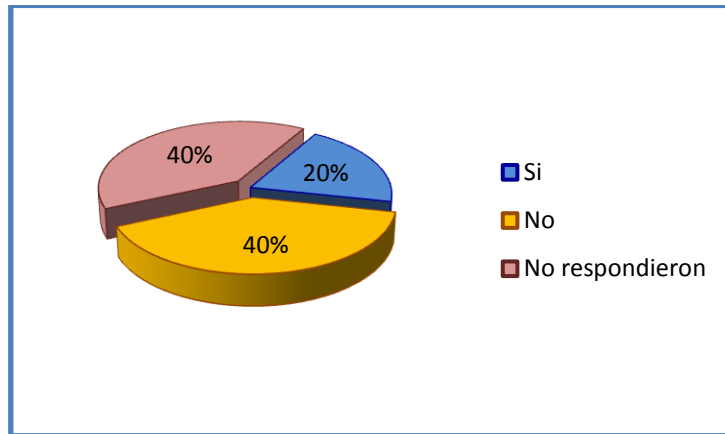
De este modo, Tenutto, Klinoffn y Boan (2005), especifican que “al finalizar las actividades en el laboratorio, el docente puede pedir a sus estudiantes un breve informe que incluya la descripción del uso de los recursos y equipamiento utilizados para desarrollar la práctica” (p. 975). Ahora bien, al finalizar una actividad experimental es recomendable la elaboración de un registro sistematizado que permita sintetizar la vivencia adquirida, realizando análisis de la misma de tal manera que los estudiantes puedan intensificar el aprendizaje de los conocimientos científicos, donde la elaboración del informe puede contener los siguientes apartados: título, autor o autores, objetivos, descripción de los pasos realizados en la elaboración del trabajo, descripción de los recursos y materiales, fundamentos físicos, medidas tomadas, tratamiento de los datos y resultados, discusión y conclusiones.

6. ¿Es suficiente el tiempo destinado para la realización de actividades experimentales?

**Tabla 27**

**Suficiente tiempo destinado a las prácticas de laboratorios.**

Profesores	Si	No	No respondieron
5	1	2	2



**Gráfico 24.** Suficiente tiempo destinado a las prácticas de laboratorios.

**Análisis:** El 40% de los entrevistados expresaron que el tiempo destinado para realizar las prácticas de laboratorio es insuficiente, lo que dificulta la satisfactoria culminación de las actividades planificadas y, por ende, imposibilita la conjugación de la teoría con la práctica.

De allí pues, en concordancia con lo mencionado, Tenutto, Klinoffn y Boan (2005) hacen referencia en que “las prácticas de laboratorio deberían de ir coordinadas con las clases de teoría y de problemas. Sin embargo, varias circunstancias hacen que esto no sea siempre posible a causa de la distribución horaria, el número de horas disponibles para el laboratorio”. (p. 975).

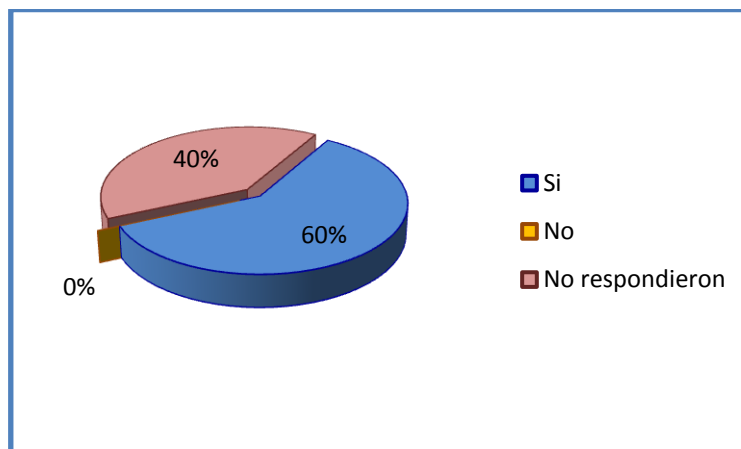
En otras palabras, el hecho que el tiempo destinado para que se lleve a cabo las prácticas de laboratorios sea insuficiente conlleva a que no se establezcan conexiones teórico-prácticas en las mismas, trayendo como consecuencia que los estudiantes no consoliden los conocimientos y aprecien las actividades experimentales desligadas, en cierta medida, de la teoría.

7. ¿La cantidad de estudiantes es idónea para que se lleve a cabo el óptimo desarrollo de las prácticas de laboratorio?

**Tabla 28**

**Adecuada cantidad de estudiantes para la realización de las prácticas de laboratorio.**

Profesores	Si	No	No respondieron
5	3	0	2



**Gráfico 25.** Adecuada cantidad de estudiantes para la realización de las prácticas de laboratorio.

**Análisis:** En el ítem siete (7), el 60% de los profesores están satisfechos con la cantidad de estudiantes para la realización de las prácticas de laboratorio, lo que indica una mayor comodidad al trabajar, permitiendo que el desenvolvimiento en cada clase sea más factible y productivo, además que la actuación de los estudiantes sea prioritaria y así, mientras experimentan, sean protagonistas en la consolidación de sus propios conocimientos científicos. Es de aclarar que esta situación se ve positiva porque el número de escolares por sección no excede a quince (15) participantes.

En este sentido, Tenutto, Klinoffn y Boan (2005), respecto de este punto, considera que:

se ha de procurar que cada equipo sea manejado por un número pequeño de alumnos, que depende del tipo de prácticas; lo habitual es de dos alumnos por equipo, que favorece la discusión y la sana competencia entre ambos y los mantiene activos a lo largo del desarrollo de la práctica. Un número mayor implica que algunos de ellos se mantendrán como espectadores, copiando los resultados de los que realmente han trabajado la práctica.

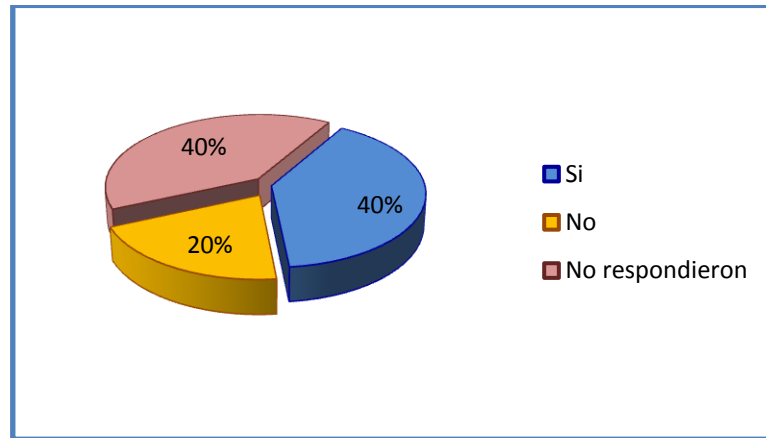
En el mismo orden de ideas, para el logro de los objetivos en cuanto a la realización de las experiencias y permitir la participación de los estudiantes, es necesario la cantidad adecuada de participantes de tal manera que cada uno de ellos se involucren en el proceso de aprender experimentando, analizando, interpretando, comprobando hipótesis y comparando resultados.

8. ¿Los estudiantes muestran interés para el desarrollo de las prácticas de laboratorio?

**Tabla 29**

**Estudiantes interesados en la realización de las prácticas de laboratorio.**

<b>Profesores</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No respondieron</b>
5	2	1	2



**Gráfico 26.** Estudiantes interesados en la realización de las prácticas de laboratorio.

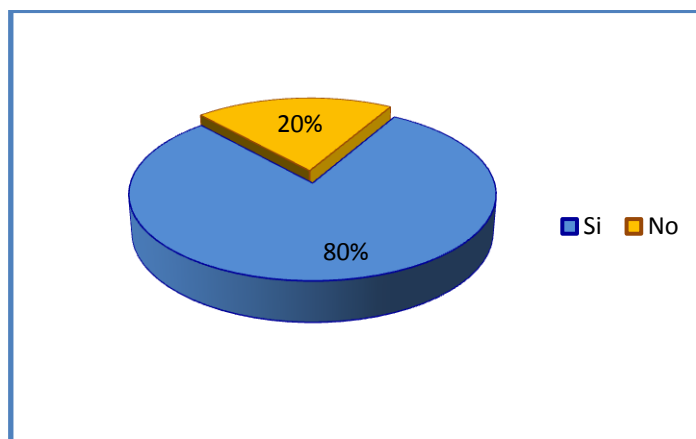
**Análisis:** Los resultados del ítem ocho (8) muestran que el 40% de los encuestados consideran que sus estudiantes muestran interés para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, tal situación resulta favorable ya que se puede evidenciar la atracción que éstos poseen hacia la experimentación y su disposición para que se cumpla, de manera óptima, las actividades planteadas.

9. ¿Conoces las tecnologías de información y comunicación (TICs)?

**Tabla 30**

**Conocimiento de las tecnologías de información y comunicación (TICs).**

Profesores	Si	No
5	4	1



**Gráfico 27.** Conocimiento de las tecnologías de información y comunicación (TICs).

**Análisis:** En el ítem nueve (9), el 80% de los profesores afirman conocer las tecnologías de información y comunicación, este hecho es muy ventajoso puesto que los docentes de Física tienen noción de la existencia de herramientas que pueden ser empleadas en el desarrollo de sus clases. Esto se debe, a que el alcance de la tecnología es amplio y cada día se da un crecimiento masivo en todas las áreas, especialmente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, haciéndose inevitable su inclusión como herramienta para el diseño y ejecución de actividades educativas, para ello, se requiere del conocimiento por parte de los docentes, lo cuales están obligados a prepararse para esos nuevos cambios.

En este sentido, Perdomo (2006), explica que la incorporación de las TICs en el ámbito educativo “obliga la preparación del docente para los nuevos cambios donde debe ser crítico e innovador lo que indica un nuevo perfil del profesor...” (p. 9). En cierta medida, lo que se quiere es que los docentes utilicen diferentes herramientas o recursos para llevar el aprendizaje a niveles más óptimos, ya que los mismos posibilitan una mejor retención, motivación; con el fin de estimular el aprendizaje de sus estudiantes.

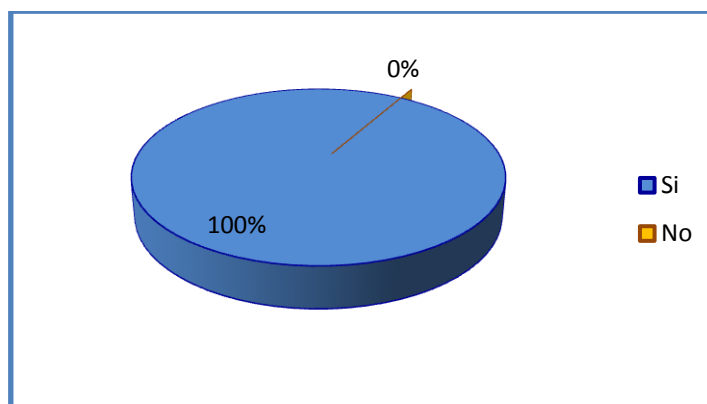


10. ¿Consideras importantes la incorporación de las TICs en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física?

**Tabla 31**

**Importancia de las TICs en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física.**

Profesores	Si	No
5	5	0



**Gráfico 28.** Importancia de las TICs en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física.

**Análisis:** El 100% de los encuestados consideran importante la incorporación de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que los profesores están conscientes que éstas son herramientas que permiten obtener la atracción de los estudiantes hacia la Física, favoreciendo sus aprendizajes y a su vez permitirles el protagonismo en el desarrollo de las actividades.

Así, lo confirma Lobo (2002), cuando manifiesta que:

las nuevas tecnologías en el aula propiciarán situaciones de aprendizaje activo para el alumno, en la que su capacidad de resolución de problemas se pondrá a prueba con frecuencia, de esta manera la enseñanza del profesor ya no se dirigirá indiscriminadamente a la totalidad de la clase,

sino por el contrario estarán orientadas por las necesidades concretas del alumno, adquiriendo de esta manera una mayor significación.

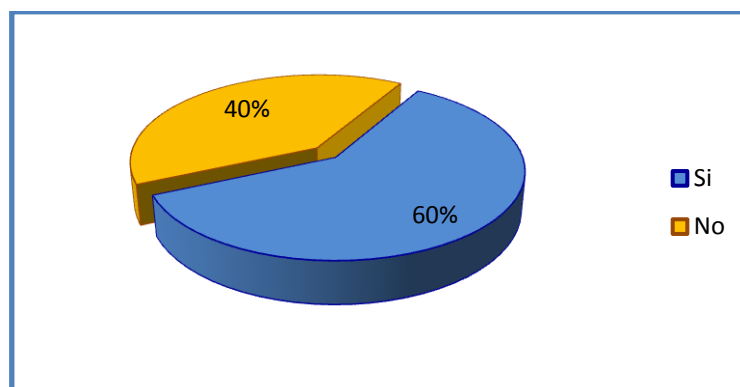
En relación a lo planteado, significa que los recursos didácticos, particularmente la incorporación de las TICs en el abordaje de los contenidos a enseñar en cualquier disciplina proporcionan al docente elementos de gran valor didáctico, y a los estudiantes ventajas para abordar los mismos. Sin embargo, es preciso aclarar que el docente ha de estar preparado para optimizar dichos recursos, de lo contrario no se obtendrían los resultados esperados como lo es agilizar los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

11. ¿Manejas de manera eficaz y eficiente las TICs?

**Tabla 32**

**Manejo eficaz y eficiente de las TICs por parte de los profesores.**

Profesores	Si	No
5	3	2



**Gráfico 29.** Manejo eficaz y eficiente de las TICs por parte de los profesores.

**Análisis:** Este ítem refleja que el 60% de los docentes manejan eficaz y eficientemente las TICs, lo que contribuye a que sus estudiantes, a través del empleo de estas herramientas, logren construir sus propios conocimientos, y así obtener un aprendizaje significativo. Tal como lo pone de manifiesto los entrevistados, es de reseñar que los mismos están preparados para llevar al aula en la enseñanza de la Física sus conocimientos incorporando las TICs; situación que es beneficiosa para los educandos que están bajo sus orientaciones, porque de esta manera facilitaría la asimilación de los contenidos, promovería la motivación para el trabajo, la indagación y la adquisición de conocimientos.

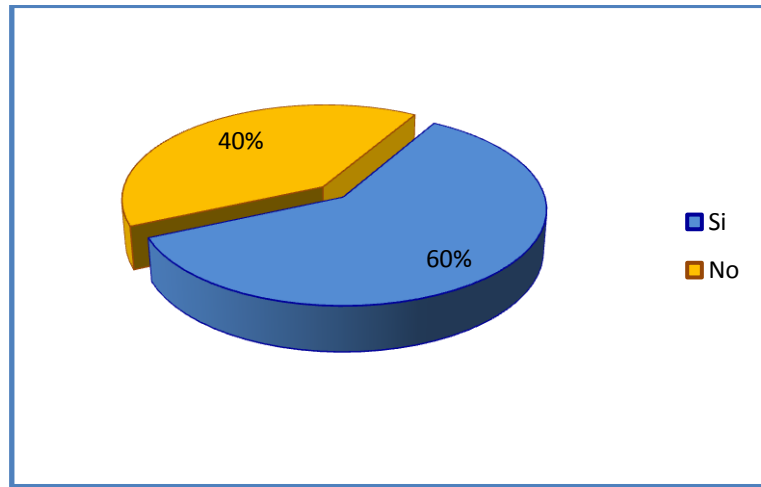
En resumidas cuentas, lo importante es que el docente esté preparado en la utilización pedagógica efectiva de las TICs, por lo que ellas constituyen un espacio para la interacción del estudiante con los recursos multimedia, hipermedias, base de datos, software, herramientas de comunicación, entre otros, a fin de procesar e intercambiar información, elaborar y publicar trabajos y cualquier otra actividad que el docente considere necesario. Por consiguiente, Salazar (2006) hace referencia en cuanto a que el educador “deberá poseer un mínimo de dominio en el uso de las aplicaciones informáticas, herramienta de comunicación y manejo de equipos... con el fin de facilitar, tanto la disponibilidad y operatividad de los mismos, como su desenvolvimiento dentro del aula” (p. 17).

12. ¿Utilizas las TICs al abordar los contenidos de Física?

**Tabla 33**

**Empleo de las TICs en las clases de Física.**

Profesores	Si	No
5	3	2



**Gráfico 30.** Empleo de las TICs en las clases de Física.

**Análisis:** El 60% de los profesores encuestados confirman el uso de las TICs al momento de abordar los contenidos de Física, tal aseveración hace suponer que los estudiantes del 5° año de las instituciones sometidas a la investigación cuentan con docentes que aprovechan los diferentes recursos de las Tecnologías de Comunicación y la Información y, por ende, su enseñanza será más efectiva. Sin embargo, que lo manifestado por los docentes entra en contradicción con las opiniones de los estudiantes, ya que señalaron que el único recurso utilizado por los profesores es el pizarrón.

Lo ideal es que las TICs sean introducidas en la práctica educativa a fin de favorecer en los educandos aprendizajes dinámicos y significativos. De allí que, Tenutto, Klinoffn y Boan (2005) señalan que estas herramientas ayudan a “potenciar el aprendizaje de los alumnos. Suele ser muy dinámica; los procesos de introducción a la enseñanza se ven afectados por carácter tecnológico y además, por problemas de adaptación de este nuevo recurso a los hábitos de trabajo del docente” (p. 960), siempre y cuando sea usada de manera correcta.

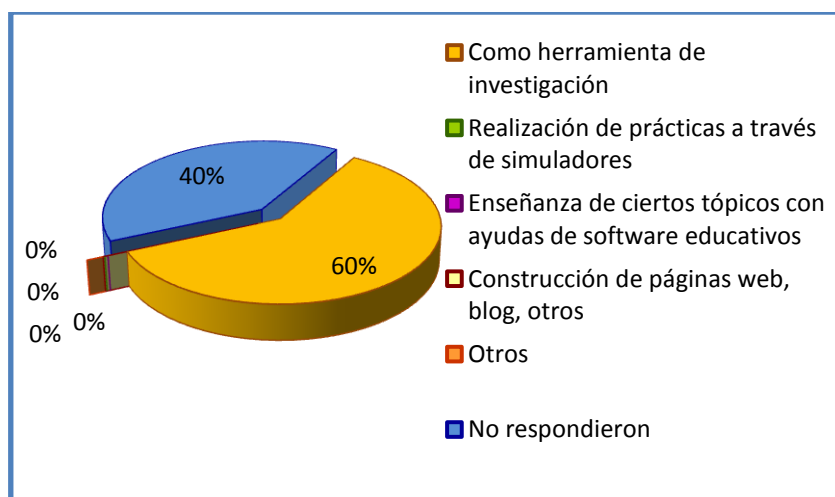
Debe señalarse que la simple incorporación de las TICs en la enseñanza no garantiza por sí sola una educación de calidad, puesto que las mismas han de ser productivas, motivadoras, significativas y apropiadas a los contenidos, intereses y motivaciones de los estudiantes, es decir considerar distintos aspectos tanto didácticos como técnicos que requieren de equipos e infraestructura adecuada a la formación de los educandos y docentes.

13. De ser afirmativa la respuesta anterior, ¿cómo la empleas?

**Tabla 34**

**Modo de empleo de las TICs.**

Como herramienta de investigación	Realización de prácticas a través de simuladores	Enseñanza de ciertos tópicos con ayudas de software educativos	Construcción de páginas web, blog, otros	Otros	No respondieron
3	0	0	0	0	2



**Gráfico 31.** Empleo de las TICs.

**Análisis:** El ítem trece (13) indica que la única utilización que se le da a las TICs dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física en el 5° año del L.B “Cristóbal Mendoza” y en la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” es como herramienta de investigación, así lo afirma el 60% de los encuestados. A pesar de esto, hoy día, se conocen múltiples herramientas dentro de las TICs que favorecen la diversidad de diseño de materiales y la posibilidad de utilizarlas para muchos fines como son: simulaciones, interacciones, creaciones, comunicaciones, resolución de problemas y como medio de información. Por tanto, no se justifica que sea empleada únicamente para que los estudiantes consulten los temas propuestos por los docentes.

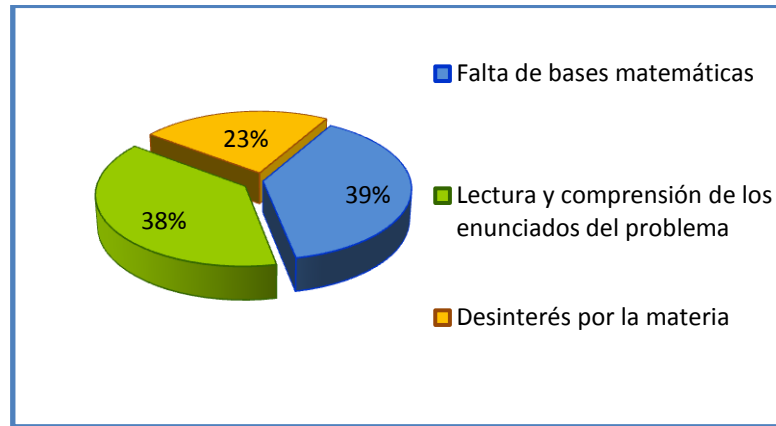
Esto trae como consecuencia que el estudiante perciba los recursos tecnológicos con limitadas aplicaciones y carentes de sentido, lo que conlleva a hacer hincapié que al enseñar es fundamental impulsar diversidad de recursos. Así lo ratifica Cabero (2006), cuando pone de manifiesto que “desde la psicología constructivista, los materiales que propician entornos más significativos y ricos para el aprendizaje son aquellos que son ricos en diversos elementos, y que facilitan la exploración e interacción del sujeto sobre ellos” (p. 9).

14. ¿Cuáles son las mayores debilidades de tus alumnos del 5° año cuando aprenden Física?

**Tabla 35**

**Mayores debilidades presentes en los alumnos del 5° año cuando aprenden Física.**

Falta de bases matemáticas	Lectura y comprensión de los enunciados del problema	Desinterés por la materia
5	5	3



**Gráficos 32.** Mayores debilidades presentes en los alumnos del 5º año cuando aprenden Física.

**Análisis:** Este ítem demuestra que las mayores debilidades que presentan los estudiantes del 5º año del L.B “Cristóbal Mendoza” y de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” cuando aprenden Física son: la dificultad para leer y comprender los enunciados de los problemas, así como la falta de bases matemáticas. Así lo confirman Leonard, Dufresne y Mestre (1996), señalando que habitualmente los educandos presentan serias “dificultades en la resolución de problemas de Física. Muchos lo intentan pero no son capaces de obtener la solución a partir del enunciado. Muchos factores contribuyen a este fracaso: lingüísticos o de comprensión verbal, falta de entrenamiento suficiente en cursos previos, otros.

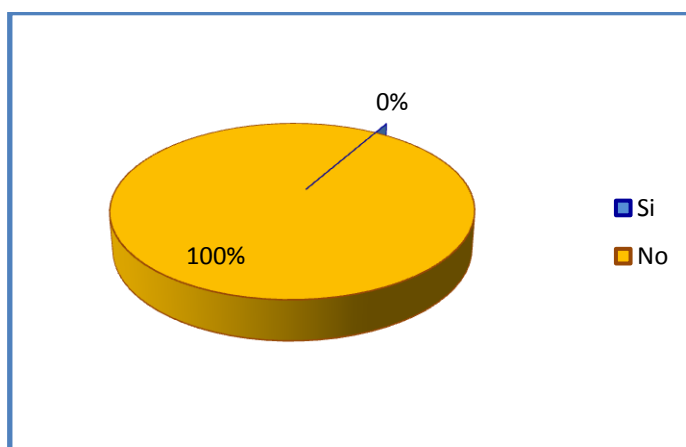
Se puede intuir que esta situación se da a factores como el uso indiscriminado del profesor de estrategias memorísticas con énfasis en el empleo del pizarrón, la nula realización de problemas donde se pongan en práctica el análisis, la inferencia y la divergencia de conflictos entre los estudiantes y el docente. Es por ello que Sainz y Viera (1997), aseveran que “las debilidades de los alumnos está relacionado, principalmente, con una necesaria y mayor dedicación pedagógica del profesor” (p. 4). Todo esto pone de manifiesto que son causas que repercuten en el proceso de aprendizaje de la Física.

15. ¿Considera que el comportamiento de sus estudiantes en el aula de clases es el más favorable para que se lleve a cabo de manera óptima el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física?

**Tabla 36**

**Buen comportamiento de los estudiantes en el salón de clases.**

Profesores	Si	No
5	0	5



**Gráfico 33.** Buen comportamiento de los estudiantes en el salón de clases.

**Análisis:** El 100% de los profesores consideran que el comportamiento de sus estudiantes en el aula de clases no es el más favorable para que se lleve a cabo de manera óptima el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, lo que certifica que la mala conducta de los estudiantes de ambas instituciones debido al desinterés que tienen por la materia. Sin embargo, hay que puntualizar nuevamente que ese desinterés y mala conducta de los estudiantes probablemente se deba a factores como la desmotivación del docente para hacer atrayente la materia y al desuso de estrategias donde se haga énfasis la participación de los estudiantes.



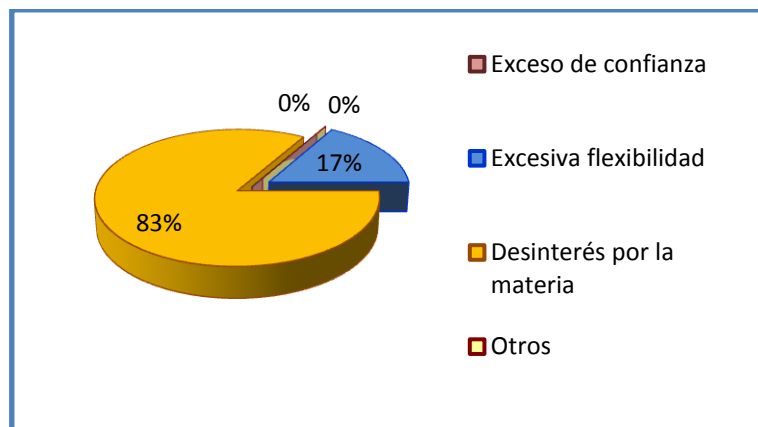
En relación a lo expuesto, merece importancia destacar lo planteado por Néreci (1973), al indicar que “la clase tiene que ser vivida, sentida, y, en cierto modo, creada de allí que en ella debe intervenir mucho la propia expresión del profesor” (p. 181). Solo es posible que el aprendizaje sea eficiente en la medida que el profesor planifique, prepare sus clases, prevea lo que él y sus estudiantes tienen que hacer sin perder de vista las actividades motivadoras, participativas y en base a las necesidades de los estudiantes para poder incrementar la participación de todos los involucrados.

16. ¿A qué se debe este comportamiento?

**Tabla 37**

**Causa del mal comportamiento de los alumnos del 5° año.**

Exceso de confianza	Excesiva flexibilidad	Desinterés por la materia	Otros
0	1	5	0



**Grafico 34.** Causa del mal comportamiento de los alumnos del 5° año.

**Análisis:** El 83% de los encuestados consideran que la causa del mal comportamiento de sus estudiantes en el momento de las clases se debe al desinterés de éstos por el estudio de la materia, manifestado por su actitud despreocupada hacia la asignatura.

Sin embargo, se tiene que reconocer que ellos no son los únicos responsables de dicha actitud apática en horas de clases, puesto que también puede entreeverse que se deba a la actuación del profesor por no atraer la atención del aprendiz a través de la ejecución de diversas actividades que los motiven.

Por tal razón, Kleinmann et al (2006), declaran que “la clásica explicación del hecho de que muchos estudiantes tienen problemas de conducta (agresividad, desobediencia, falta de respeto) y de aprendizaje es que como no entienden, se aburren y se molestan”. (p. 146). Lo que se traduce que es el papel del profesor que, en última instancia, depende el desenvolvimiento normal de una clase. De igual manera, los autores plantean que “un planeamiento de la tarea compartido con los alumnos, los comprometen en el logro de los objetivos y parece improbable que, en un aula participativa, los estudiantes intenten sabotear sus propios proyectos” (p. 146).

A estas consideraciones, el docente en cada situación, en vez de realizar acciones rutinarias, donde se propongan actividades poco significativas en las que el estudiante guarda silencio durante horas y no encuentra ningún placer en memorizar conceptos, debería poner en acción sus experiencias previas y recursos ajustándolo a lo nuevo. De esta manera una actitud consciente y autocrítica es la mejor garantía para el constante mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje, y por ende, mejorar el comportamiento grupal e individual en el aula.

### **Instrumento diagnóstico para profesores (observación directa)**

En este apartado se muestran los análisis concernientes a la praxis educativa de los tres profesores de Física de 5° año del L.B “Cristóbal Mendoza” y los dos profesores de 5° año de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.

#### **1. Considera las ideas previas de los estudiantes**

En el L.B “Cristóbal Mendoza” se pudo observar que los docentes no toman en consideración las ideas previas al tema, evidenciando que en el desarrollo de las clases son los únicos transmisores de todo lo que se aborda, esto hace que los estudiantes no manifiesten sus opiniones, lo que implica que éstos últimos no relacionen la información previa con los nuevos conceptos que les son formados.

Algo similar acontece con los docentes que laboran en la ETAR “Adolfo Navas Coronado”, no promueven la manifestación de las ideas previas que poseen los estudiantes sobre el tema en estudio, dando como resultado la pasividad de los mismos en su proceso de aprender Física.

#### **2. Promueve la motivación y la ayuda al estudiante para relacionar los contenidos con la realidad**

En este ítem, en el L.B “Cristóbal Mendoza” los profesores en estudio, conciben la enseñanza de la Física como una simple exposición de contenidos, sin la promoción de actividades motivadoras que permitan a los aprendices enlazar los mismos con lo conoce de su entorno, esto trae como consecuencia el entendimiento de la Física como una asignatura descontextualizada de lo que sucede a diario. A excepción de uno de los docentes, que en una oportunidad, relacionó el tema impartido con situaciones de la realidad, lo que induce a sus estudiantes a comprender que la Física está en todos los elementos que rodean al hombre.

En la ETAR “Adolfo Navas Coronado, para el estudio de los tópicos de Física, la inactividad es bastante frecuente cuando de relacionar los contenidos con la realidad se trata, lo que implica, que los estudiantes perciban a la asignatura como aislada de los acontecimientos de la realidad.

### 3. Realiza preguntas durante el desarrollo del contenido

En este ítem, es de hacer notar que en ambas instituciones los docentes promueven la participación y atención de sus alumnos a partir de la formulación constante de preguntas, sin embargo son muy pocos los estudiantes que dan respuestas a las mismas, reflejando el desinterés de la mayoría por aprender Física. Es necesario destacar, que dicha realización de preguntas a sus estudiantes no promueven la reflexión, el análisis, el discernimiento, la comparación, entre otros, es decir, no estimulan el espíritu críticos de los mismos.

### 4. Muestra seguridad a la hora de impartir su clase

En referencia a este ítem, los cinco (5) profesores que laboran en las mencionadas instituciones muestran seguridad al abordar los contenidos, es decir se apreció que los conocen; lo que de alguna manera permite el entendimiento de los mismos por parte de los educandos.

### 5. Muestra dominio de grupo

Con respecto a los profesores de Física del L.B “Cristóbal Mendoza”, se observó que la mayoría de sus estudiantes son indisciplinados en las clases, mostrando su desinterés por el estudio. Sin embargo dos de ellos la mayoría de las veces tienen dominio del grupo, al contrario, uno de los docentes en estudio no muestra tal dominio, lo que trae como consecuencia aprendizajes poco productivos que repercuten el desarrollo científico de los estudiantes.

Aunado a lo anterior, los profesores de la ETAR “Adolfo Navas Coronado” en el desarrollo de sus clases, uno no logra controlar el comportamiento de algunos de sus estudiantes, ya sea por centrar su atención en unos pocos o por la concepción de sus educandos en concebir a la Física como una de las “3 Marías” difícil de aprender. En contraste, el otro docente si posee autoridad en el salón de clases, logrando la atención de sus estudiantes y de esta manera mantener el orden y la disciplina.

#### 6. Muestra dominio del contenido

En este aspecto, es de señalar que, los cinco profesores que desempeñan sus funciones en las mencionadas casas de estudio, conocen y manejan (en función de sus propias metodologías) la temática de la Física como una ciencia destinada al estudio de los fenómenos que acontecen en la naturaleza; lo que representa un factor de gran importancia en el proceso de enseñar y aprender esta disciplina científica, ya que permite la adquisición de fundamentos esenciales de esta asignatura para el desarrollo científico de los aprendices.

#### 7. Aborda mucho contenido en cada clase

En el L.B “Cristóbal Mendoza”, los tres docentes de Física de 5° año, en función del horario y las capacidades intelectuales de sus alumnos explican la cantidad necesaria de contenido (conceptos, ejercicios,...), lo que le permite a sus estudiantes centrar su atención en un tema en específico, para estudiarlo con mayor profundidad.

En la ETAR “Adolfo Navas Coronado”, uno de los docentes de Física de 5° año desarrolla una determinada cantidad de contenido y, aunque intenta profundizar cada concepto pierde su intención debido al comportamiento de sus estudiantes en el aula de clases, esto origina en ellos, un aprendizaje superfluo del tema abordado. A diferencia, el otro profesor aborda la cantidad de contenido suficiente para que sus estudiantes asimilen e interpreten con facilidad tales conocimientos.

8. Respeta las ideas y opiniones de sus estudiantes cuando se les pregunta

En este aspecto, cuando los estudiantes tienen la oportunidad de expresar sus ideas sobre lo tratado en clase los docentes de ambas instituciones prestan la atención a tales palabras y en casos de que el estudiante está errado o manifiesta inadecuadamente los términos; éstos se encargan de corregir muy sutilmente tales situaciones, a partir de fundamentos teóricos y algunos ejemplos orientados a la comprensión de los mismos.

9. Pone en práctica estrategias metodológicas que favorezcan el aprendizaje significativo de sus alumnos

En este aspecto es de destacar que los profesores de Física de ambas instituciones mantienen un tipo de metodología tradicionalista fundamentada sólo en la exposición de conceptos físicos, además una forma mecánica de resolver ejercicios sin interpretación alguna de tales situaciones; esto provoca que los discentes muestren desinterés por aprender y, por ello, memorización temporal de lo estudiado en clases.

10. Utiliza ejemplos cotidianos para complementar las definiciones y/o leyes físicas

Los docentes del L.B “Cristóbal Mendoza”, esporádicamente en el desarrollo de sus clases hacen alusión a situaciones cotidianas relacionadas con los temas de Física que se abordan en cada clase; asimismo, los profesores en la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”, ocasionalmente toman en consideración ejemplos cotidianos; que en gran medida son relevantes para la construcción de aprendizajes significativos.

11. Realiza demostraciones experimentales en las horas teóricas

La realización de demostraciones experimentales cuando se estudia un tema de Física, constituye un herramienta de gran beneficio para los aprendices, puesto que les permite visualizar con hechos reales muchos de los términos que se estudian en

ésta cátedra; no obstante, en las instituciones investigadas los profesores, en su mayoría, no promueven tal actividad, cultivando en sus estudiantes la concepción de la Física como una materia de sólo números y fórmulas aplicadas sin ningún sentido para él. Sin embargo, un docente del L.B “Cristóbal Mendoza” les mostró a sus estudiantes ciertos condensadores, permitiéndole a los mismos la manipulación de estos dispositivos, pero esta no se considera como una demostración experimental como tal.

## 12. Fomenta el trabajo colaborativo en grupo

En el L.B “Cristóbal Mendoza”, se observó que en el área de la Física las actividades grupales más comunes realizadas, en menor proporción de tiempo, son las practicas grupales (especie de talleres), que implican la resolución de ejercicios a partir de la aplicación de ecuaciones matemáticas de un determinado tema de Física, la realización de exposiciones, o bien, la planificación de actividades complementarias (donación de libros a la biblioteca de dicha institución, pintar murales) con el fin de evaluar el hacer y convivir de los discentes.

Por otro lado, en la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” el trabajo en grupo se realiza a partir de la realización de exposiciones grupales (ocasionalmente), en cierta medida, permitiendo la incorporación de actividades que ayudan a los estudiantes a concebir parte de esta disciplina científica en la construcción de sus propios aprendizajes.

## 13. Los problemas presentados a los estudiantes son pertinentes desde el punto de vista lógico

Tanto en el L.B “Cristóbal Mendoza” como en la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”, los problemas expuestos por los profesores son desarrollados a partir de la aplicación repetitiva de expresiones matemáticas, en gran parte no conocida su procedencia, para lo cual los estudiantes intentan aprenderlas muchas veces sólo para

la posterior evaluación y después son olvidadas. Esto revela una aplicación de la Física, como ciencia, descontextualizada de la realidad de los estudiantes, ya que muchos de ellos, no perciben la importancia que tienen tales problemas.

#### 14. Los estudiantes establecen relaciones significativas entre los problemas y los conceptos trabajados en clase

La mayoría de los estudiantes de ambas instituciones cuando se trata de resolver problemas, no comprenden la solución de los mismos, debido a que los conceptos implicados nos los interpretan de tal forma que les permita relacionarlos entre si y aun más darles un significado acorde a la realidad. Para ellos, un problema sencillo de acuerdo a su nivel, donde básicamente se les pide que sustituya los datos que se les facilita en función al enunciado del mismo, se convierte en un ejercicio de gran complejidad, puesto que estos no se toman la tarea de interpretarlos y analizarlos para determinar qué se les pide y qué se les da; en otras palabras, los estudiantes presentan una gran pereza mental que les impide analizar una determinada situación.

#### 15. Propone diferentes estrategias de resolución de problemas

Ninguno de los docentes de las instituciones estudiadas proponen diferentes estrategias de resolución de problemas, puesto que éstos fundamentan su metodología básicamente en la aplicación de algoritmos matemáticos, lo que implica un rechazo de los estudiantes hacia la asignatura cuando de aprender procesos mecánicos se trata. En consecuencia, los discentes comprenden la resolución de ejercicios como un mecanismo diferente a lo que realmente se refiere y, de esta forma, dificultarles su posterior aplicación a la solución acontecimientos presentes en su entorno.



16. Organiza la información presentada sintetizándola con la ayuda de resúmenes, mapas conceptuales o mapas mentales

El empleo de herramientas como mapas conceptuales, resúmenes, entre otras, que faciliten la síntesis de la información recibida es de gran importancia para consolidar en el estudiante lo aprendido en cada una de las clases; sin embargo, es de recalcar que en el 5° año de las instituciones educativas en estudio no se evidenció la aplicación de estas estrategias y de ningún otro tipo, lo cual impide que el aprendiz frecuentemente enfatice los conceptos claves, principios, términos y argumento central de cada tema tratado.

17. Emplea como estrategia la V de Gowin para la enseñanza de contenidos de Física

Puesto que la enseñanza en ambas instituciones está fundamentada básicamente en la exposición de saberes científicos y el escaso empleo de estrategias didácticas desarrolladas para enseñar Física, la V de Gowin no es empleada en ninguna de las instituciones como herramienta que ayuda a los estudiantes en el desarrollo del conocimiento científico.

18. Permite a los estudiantes observar, manipular, practicar y encontrar sus propias soluciones ante los problemas planteados

Definitivamente ninguno de los profesores permite la verdadera reflexión de sus estudiantes; en algunas de las clases los profesores de Física proponen a éstos determinados “ejercicios propuestos”, lo cual implica una mera aplicación de formulas que el discente debe emplear y que al final sólo cuenta para ellos el obtener un resultado numérico sin interpretación alguna. En consecuencia, se motiva hacia un aprendizaje basado fundamentalmente en la aplicación de operaciones matemáticas, muchas veces de gran dificultad para los estudiantes.

19. Utiliza frecuentemente ejercicios completamente descontextualizados y carentes de sentido

Siempre los ejercicios empleados, son aquellos extraídos de una fuente bibliográfica como libros o guías, muchas veces desconectados del contexto real del estudiante, que de alguna manera facilita el desinterés por aprender Física.

20. Hay presencia de actividades que favorecen la reflexión individual

Básicamente las actividades individuales propuestas por los profesores de ambas casas de estudio se refieren a la resolución de ejercicios que implican la aplicación de ecuaciones matemáticas, de tal forma que los estudiantes deben identificar las variables implicadas para tales fines.

21. Usa las TIC en el desarrollo de sus clases

A pesar de que la mayoría de los profesores de ambas casas de estudio conocen y destacan la importancia de incluir las TIC en el proceso de enseñar y aprender Física, ninguno ellos emplea este interesante recurso (como software educativo, página web, blog, simuladores, entre otros) cuando de enseñar esta asignatura se refiere, aún cuando el L.B “Cristóbal Mendoza” cuenta con un CEBIT y la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” posee una sala de computación, impidiendo a los estudiantes indagar, desde otros medios, el fascinante mundo de la Física.

22. Emplea las TIC en el marco de asignación de trabajos de investigación

En el marco de asignación de trabajos los profesores proponen investigar en la Web sobre determinados conceptos de Física que posteriormente, son entregados como trabajo y/o en clase tomados en consideración para resolución de ejercicios.

23. Los recursos tecnológicos usados mantienen la atención y activan la participación

Por no usarse las herramientas tecnológicas en el desarrollo de las clases de Física no fue posible percibir si el empleo de éstos mantiene la atención y activan la participación del estudiante.

24. Los recursos tecnológicos usados permiten la interactividad en la clase

Por no usarse las herramientas tecnológicas en el desarrollo de las clases de Física no fue posible percibir si el empleo de éstos permite la interactividad en la clase.

25. Manipula adecuadamente los recursos utilizados en el desenvolvimiento de cada estrategia

Es bastante conocida la importancia del empleo de diversas estrategias y recursos que favorezcan el aprendizaje de las ciencias y en especial de la Física, para lo cual en ambas instituciones en estudio sólo se observó el empleo del pizarrón para enseñar esta disciplina científica. En cuanto a la manipulación adecuada de dicho recurso se pudo apreciarlo siguiente:

En el L.B “Cristóbal Mendoza” uno de los docentes es ordenado al escribir en la pizarra, usando una letra legible, además del empleo de diferentes colores de marcadores para resaltar puntos relevantes del tema, lo que le facilita en gran medida la comprensión del tema en sus estudiantes. Otro también es ordenado, pero al momento de escribir varia el tamaño de la letra, es decir, algunas veces escribió con una letra clara y con un tamaño adecuado y en otras era considerablemente pequeñas. Por último, el tercer profesor es desordenado al momento de transcribir los contenidos, sin embargo su letra es legible y también utiliza diversos colores de marcadores para resaltar un asunto notable de la clase.

En la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”, se pudo evidenciar que ambos profesores utilizan adecuadamente el pizarrón como recurso, debido a que ambos son ordenados y, al momento de escribir en el mismo, sus letras son comprensibles y con el tamaño adecuado para que sus estudiantes puedan percibir la información.

Aunque la mayoría de los profesores manejan con mayor facilidad éste recurso, gran parte de los estudiantes se encuentran desmotivados y en descontento por fundamentarse la enseñanza como hace varios años atrás.

26. Las prácticas de laboratorio dan al estudiante la oportunidad de desarrollar habilidades de tipo manual, realizar análisis de datos y graficar

En el caso del L.B “Cristóbal Mendoza”, donde existe laboratorio de Física, cuando se tiene la oportunidad de desarrollar prácticas de laboratorio (a veces dificultoso por la indisposición de materiales adecuados, los conflictos internos, entre otras cosas) los estudiantes tienen la oportunidad de llevar a cabo las experiencias planteadas, esquematizar el comportamiento de los fenómenos estudiados y finalmente hacer conclusiones sobre lo estudiado. Aunque cabe destacar que en las observaciones realizadas no se desarrolló ninguna práctica de laboratorio.

Por otra parte, la insuficiencia de un espacio adecuado para desarrollar las experiencias de laboratorio en la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”, imposibilita a los estudiantes llevar a cabo prácticas de laboratorio y por ende concebir a la Física como una ciencia no experimental.

27. Las prácticas de laboratorio están coordinadas con las clases de teoría y problemas

Este aspecto no pudo ser observado pero, en el L.B “Cristóbal Mendoza”, donde se desarrollan prácticas de laboratorio, es de suponerse que éstas son realizadas en función de contenidos previamente estudiados en las clases teóricas, lo cual ayuda a los estudiante reforzar y demostrar los conocimientos adquiridos en la teoría.

En cambio, debido a la Inexistencia de laboratorio de Física en la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” no fue posible percibir la coordinación entre las clases teóricas y las correspondientes prácticas de laboratorio.

## 28. Solicita a los estudiantes elaboración de informes

En el L.B “Cristóbal Mendoza”, los profesores de Física exigen la realización de informes de laboratorio, lo que le facilita al docente comprender la efectividad de las experiencias realizadas por los estudiantes y además conocer la capacidad de interpretación de cada uno de sus estudiantes. Al contrario, debido a la Inexistencia de laboratorio de Física en la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” no se exige la elaboración de informes.

En el seguimiento realizado a los cinco profesores que laboran de ambas instituciones se pudo obtener otras apreciaciones en cuanto al quehacer docente, los cuales se destacan a continuación:

- Los estudiantes no tienen en claro las unidades físicas de determinadas variables.
- Los profesores explican detalladamente los problemas a trabajar.
- Los profesores asignan a los estudiantes un ejercicio o una pequeña investigación que deberían entregar en la siguiente.
- Los profesores usan un lenguaje adecuado al expresarse en clase, con tono de voz apropiado, a excepción de uno de los docentes cuya voz es un poco baja, pero, como la cantidad de estudiantes en su sección es pequeña, no influye mucho.
- La mayoría de los docentes no utiliza la notación de las unidades físicas correspondiente al sistema internacional (voltio: vol, newton: new, coulomb: coul, entre otros. Cuya forma correcta es voltio: v, newton: N, coulomb: C).

- La clase impartida por los profesores es del tipo expositiva, donde no se prevé desarrollar los conocimientos y que logre destrezas y aptitudes a través de la manipulación de objetos, sino que se hace énfasis en la Física de “tiza y pizarrón”, que consiste en decir cómo se hacen las cosas y presentar fórmulas matemáticas, que describen situaciones físicas. Es decir, perciben los conocimientos en abstracto, pero no los saben aplicar ni identificar en la realidad.
- La mayoría de los estudiantes están completamente desinteresados por aprender Física, lo que dificulta en gran medida que se obtenga el mejor provecho del proceso de enseñar y de aprender. Por mucha disposición que tengan los docentes por explicarles los temas, si los educandos no quieren aprender, no se va a obtener un aprendizaje significativo, puesto estos también tienen responsabilidad por su aprendizaje.

#### **Resultados del instrumento N° 4: diagnostico del L.B “Cristóbal Mendoza” y de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”**

A continuación se presenta el análisis e interpretación de los datos obtenidos a través de la observación directa e informal realizada, en relación a la infraestructura de ambos entes educativos y el material académico disponible.

##### **Condiciones físicas del L.B “Cristóbal Mendoza” y de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”**

Una vez realizadas las observaciones pertinentes, se pudo constatar que las condiciones físicas del L.B “Cristóbal Mendoza” se encuentran en buen estado, es decir, exhibe un ambiente físico idóneo para que se lleve a cabo el proceso de enseñanza y de aprendizaje con óptimos resultados, puesto que, en materia de infraestructura, dicha institución presenta las siguientes características:

- Amplias y cómodas aulas de clases con respecto a la matrícula estudiantil, con sus respectivas pizarras acrílicas y escritorios (un total de 22).
- Cuenta con laboratorios para Física, Química, Biología y Ciencias de la Tierra.
- Cuenta con un centro bolivariano de informática y telecomunicaciones (CEBIT).
- Posee una cancha techada.
- Cuenta con un (1) cafetín, ocho (8) sanitarios y siete (7) oficinas administrativas.
- Además, tiene una biblioteca y un escenario.

A pesar de contar con amplias instalaciones, el laboratorio de Física no es suficiente, ni está apto, para que se desarrollen todas las experiencias requeridas en las prácticas de laboratorio de Física para estudiantes del 5° año, lo que trae como consecuencia que estos estudiantes no gocen de los beneficios que proporcionan tales experiencias, en cuanto a la didáctica y a la relación teórico-práctica existente, impidiendo de esta manera que dicho aprendizaje sea significativo.

En relación al material electrónico disponible en esta institución, se puede afirmar que el liceo cuenta con un CEBIT, el cual no es utilizado para impartir clases de Física, además, no disponen de ningún tipo de software educativo o simuladores que les permitan a los docentes aprovechar el centro como un valioso recurso tecnológico, práctico y sencillo; lo que da a conocer que los profesores de esta área no están consciente de la múltiple utilidad que se le puede dar a los CEBIT en pro del aprendizaje de sus estudiantes, aunado al desconocimiento de la gran ayuda que éstos pueden brindar, puesto que el empleo de las TICs facilitan en gran medida el proceso de enseñar y de aprender.

Ahora bien, en cuanto al material bibliográfico se puede decir que la biblioteca está dotada con trece (13) libros entre Física Elemental y Física Aplicada, donde se pueden indagar sobre temas del 5° año. Además de ocho (8) libros de Física y trece (13) manuales de laboratorio del 4° año. En relación a libros de Física del 5° año se encontró cinco (5) libros disponibles, cuya cantidad es insuficiente para

satisfacer la demanda estudiantil. Cabe destacar que la mayoría de los libros de textos son de ediciones un tanto antiguas.

Por otra parte, la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” actualmente se encuentra bajo un proceso de remodelación, las condiciones de infraestructura son relativamente aceptables, sin embargo debido a esta situación, los jóvenes se han visto en la necesidad de desplazarse a otros espacios bajo condiciones menos favorables, lo que conlleva a que el proceso de enseñanza aprendizaje sea más complicado.

Debido a que la nueva edificación no está culminada, los estudiantes del 5° tienen que recibir las clases en salones sin pizarrón (sólo una sección se beneficia del uso del pizarrón, pero éste se encuentra colocado sobre tres pupitres como soporte), tampoco las aulas poseen sus respectivos escritorios y la debida instalación eléctrica para su iluminación (anteriormente estos estudiantes habían sido ubicados en un espacio que inicialmente funcionaba como galpón para la cría de pollos, el cual no posee paredes sino un cercado metálico, el piso es de piedra picada). Lo que imposibilita que las clases de Física se desarrollen de manera productiva, por la incomodidad y la falta de un recurso importante para el docente como lo es el pizarrón.

Cabe destacar un hecho sumamente significativo, en el mencionado ente educativo no existe laboratorio de física, sin embargo, la institución ha sido dotada de equipo para dicho laboratorio pero no está puesto en funcionamiento. En resumidas cuentas, los estudiantes del 5° año no realizan ningún tipo de experiencias para contrastar la teoría proporcionada con la práctica necesaria en Física, desligándola completamente de su parte experimental, lo que implica que éstos no puedan apreciar de manera práctica y sencilla los fenómenos que acontecen en la naturaleza.

De igual modo existe un (1) auditorio en perfectas condiciones donde se realizan actos de grado, eventos especiales, talleres de actualización docente, entre



otras; ocho (8) aulas habilitadas con las condiciones mínimas para impartir clases (sin incluir las 20 aulas de la nueva edificación, puesto que la mitad solamente tienen pupitres), tres (3) baños y cinco (5) oficinas administrativas. Cuenta también esta casa de estudios con un cafetín que se encuentra en buenas condiciones de infraestructura, una cancha y una biblioteca. De acuerdo al material electrónico, esta institución cuenta con un aula de computación, pero no es destinado a impartir clases, sino para que se lleve a cabo el trabajo de las secretarías. Al igual que el L.B “Cristóbal Mendoza”, no cuenta con software educativos, simuladores o cualquier otro recurso informático.

Por último, la dotación bibliográfica, no sólo en Física sino a nivel general, es escasa, notándose tres (3) libros del 4° y dos (2) del 5° año, lamentable situación que refleja la problemática presente en el área de Física.

### **Comparación de la información obtenida de en el L.B “Cristóbal Mendoza” y de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”**

Una vez desarrollada la presente investigación, donde se analizaron cada uno de los datos e informaciones recopiladas a partir de la aplicación de los instrumentos de recolección, se destacan los aspectos más relevantes y los cuales dan mayores aportes al estudio, estableciendo semejanzas y diferencias entre ambas instituciones. Dicha información, se describe a través de cuadros comparativos en relación a la metodología empleada por los docentes, la actitud asumida por los estudiantes del 5° año, las condiciones físicas del aula de clase y al laboratorio de Física y al material académico disponible. Los cuales se presentan a continuación:

## Cuadro 1

**Comparación en relación a la metodología empleada por los docentes de Física de ambas instituciones.**

Instituciones	Metodología de la enseñanza		
	Técnicas	Actividades	Recursos
<b>L.B "Cristóbal Mendoza"</b>	<p>-Expositiva: docentes meros transmisores del conocimiento, donde descontextualizan los temas abordados, es decir, los conocimientos no son impartidos de manera integral, por el contrario, se dicta la materia aislada de la realidad.</p> <p>-No promueve la constante realización de las prácticas de laboratorio.</p> <p>-Empleo de las TICs como herramienta de investigación al asignar esporádicamente algún tipo de trabajo.</p>	<p>-Promueve la participación de sus estudiantes pasándolos al pizarrón para la resolución de ejercicios, cuya complejidad se traduce a la sustitución de los datos en una fórmula matemática.</p> <p>-Realización de preguntas a sus estudiantes sin la promoción a reflexionar, analizar, discernir, comparar, entre otros.</p> <p>-Eventualmente realizan exposiciones.</p>	<p>Pizarrón.</p> <p>Libro de textos.</p>
<b>E.T.A.R "Adolfo Navas Coronado"</b>	<p>-Expositiva: los profesores son los únicos transmisores de los conocimientos, cuyo rol es solamente repetir lo plasmado en los libros de textos, sin establecer relaciones teórico-prácticas y entre la teoría y la realidad.</p> <p>-No realizan las respectivas prácticas de laboratorio de acuerdo al nivel.</p> <p>-Utilizan las TICs solo como herramienta de investigación.</p>	<p>-Comúnmente los estudiantes resuelven ejercicios en la pizarra, donde se desarrolla solo la sustitución de datos.</p> <p>-Formulación de preguntas, en las cuales no se estimula a los estudiantes a ser críticos.</p> <p>-Realización ocasional de exposiciones.</p>	<p>Pizarrón.</p> <p>Libro de textos.</p>

## Cuadro 2

### Comparación en relación a la actitud asumida por los estudiantes del 5° año con respecto a la materia.

Instituciones	Actitudes de los estudiantes en el 5° año
<b>L.B "Cristóbal Mendoza"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estudiantes netamente pasivos, cuyo rol desempeñado es el de receptor de conocimientos.</li> <li>-Actitud apática hacia la materia.</li> <li>-Dificultad para comprender y resolver los ejercicios.</li> <li>-No establecen relaciones significativas entre los problemas y los conceptos trabajados en clase.</li> <li>-No tienen iniciativa para buscar información sobre temas de física.</li> <li>-Consideran que la física también se deben estudiar en otros espacios diferentes al aula de clases.</li> <li>-Los estudiantes están conscientes de la relación existente entre la teoría y los fenómenos físicos del día a día, sin embargo, no destacan tales relaciones a través de la enunciación de ejemplos concretos.</li> <li>-Falta de bases matemáticas.</li> <li>-Indisciplina en el aula de clases.</li> <li>-Notoria desmotivación y/o desinterés por aprender.</li> <li>-Promedio general en física de 13,06</li> </ul>
<b>E.T.A.R "Adolfo Navas"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Carácter pasivo por parte de los estudiantes, dedicándose solamente a recibir los conocimientos transmitidos por su profesor.</li> <li>-Consideran la Física como una materia poco atractiva e interesante.</li> <li>-debilidad para comprender y resolver los ejercicios.</li> <li>-No correlacionan los problemas con los contenidos abordados.</li> <li>-No promueven el autoaprendizaje a través de la búsqueda de la información concerniente a Física.</li> <li>-En su mayoría, consideran que la Física debe estudiarse sólo en las aulas de clases.</li> <li>-No están conscientes de la relación existente entre esta ciencia natural y los sucesos acontecidos diariamente.</li> <li>-Falta de bases matemáticas.</li> <li>-Mala conducta en el salón de clases, irrespeto, desobediencia, otros, lo que se traduce en indisciplina por parte de ellos.</li> <li>-Desinterés por aprender.</li> <li>-Poseen un promedio general en la asignatura de 12,10 puntos.</li> </ul>

### Cuadro 3

#### Comparación en relación a las condiciones físicas del aula de clases y del laboratorio de Física.

Institución	Condiciones físicas	
	Salón de clases	Laboratorio
L.B "Cristóbal Mendoza"	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Amplias y cómodas aulas con respecto a la matrícula estudiantil.</li> <li>-Dotación con pizarras acrílicas y escritorios para los docentes.</li> <li>-Adecuada iluminación y sistema eléctrico.</li> <li>-Mesones, sillas y pupitres en buen estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escasa dotación de materiales, instrumentos y equipos de laboratorio para la experimentación.</li> </ul>
E.T.A.R "Adolfo Navas"	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aulas amplias en proceso de construcción.</li> <li>-No cuentan con escritorio para el docente.</li> <li>-De tres aulas del 5° año, solo una cuenta con un pizarrón ubicado sobre tres pupitres como soporte.</li> <li>-No cuenta con la debida instalación eléctrica para la respectiva iluminación.</li> <li>-Los pupitres se encuentran en buen estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La institución no cuenta con laboratorio de Física.</li> </ul>

## Cuadro 4

### Comparación en relación al material académico disponible

Institución	Material académico disponible
L.B "Cristóbal Mendoza"	<p>En relación al material bibliográfico:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-La biblioteca cuenta con 13 libros entre Física Elemental y Física Aplicada, además de 5 libros de Física de 5º año y 25 manuales experimentales.</li><li>-Los libros son de ediciones de los años 1969, 1973 y 1978.</li></ul> <p>En relación al material electrónico:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Cuenta con un CEBIT, el cual no es utilizado para abordar contenidos de Física.</li><li>-Inexistencia de software educativo, simuladores, blog, entre otros.</li></ul>
E.T.A.R "Adolfo Navas"	<p>En relación al material bibliográfico:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-En la biblioteca se puede encontrar solo un libro de Física del 5º año y un atlas de Física del año 1977.</li></ul> <p>En relación al material electrónico:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-La institución cuenta con una sala de computación, la cual es empleada, mayormente, para labores administrativas.</li><li>-No disponen con recursos informáticos como software, páginas web, simuladores, manuales interactivos, y otros.</li></ul>

### **Rendimiento académico de los estudiantes**

En relación a este aspecto, se expone el rendimiento académico promedio de los estudiantes del 5° año de los liceos mencionados precedentemente, tanto en el área de interés (Física), como en otras asignaturas para establecer comparaciones entre el rendimiento alcanzado en cada una de ellas.

Rendimiento académico de los estudiantes del 5° año de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.

**Tabla 38**

**Calificaciones de los estudiantes del 5° de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” durante el 1<sup>er</sup> lapso, en el año escolar 2009-2010.**

Asignaturas	Secciones			Promedio
	A	B	C	
Castellano y Literatura	14,03	10.69	12.11	12.28
Geografía Económica	15.53	12.54	13.5	13.86
Matemáticas	12.53	12.21	6.25	10.33
Física	13,89	10.23	12.19	12.10

Porcentajes de alumnos aprobados y reprobados en el 5° año de la ETAR “Adolfo Navas Coronado”.

**Tabla 39**

**Porcentaje de estudiantes aprobados y reprobados de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” durante el 1<sup>er</sup> lapso en el año escolar 2009-2010.**

Asignaturas	Secciones								
	A (matrícula: 19)			B (matrícula: 14)			C (matrícula: 16)		
	No cursan	% Aprobados	% Reprobados	No cursan	% Aprobados	% Reprobados	No cursan	% Aprobados	% Reprobados
Castellano y Literatura	0	100	0	2	61.54	28.57	0	86.67	18.75
Geografía Económica	0	94.74	16.67	1	78.57	16.67	0	62.50	46.15
Matemáticas	0	84.21	21.43	0	85.71	28.57	0	42.86	81.25
Física	0	100	0	3	71.43	14.29	0	87.50	18.18

Rendimiento académico de los estudiantes del 5° año del L.B “Cristóbal Mendoza”.

**Tabla 40**

**Calificaciones de los estudiantes del 5° del L.B “Cristóbal Mendoza” durante el 1<sup>er</sup> lapso, en el año escolar 2009-2010.**

Asignaturas	Secciones											Promedio
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
Castellano y Literatura	14.64	17.80	16.78	17.73	16.80	16.36	15.80	16.73	18.00	17.35	16.00	16.73
Geografía Económica	09.05	16.66	15.02	15.13	17.60	15.86	16.75	15.33	16.92	15.83	16.20	15.49
Matemáticas	08.00	12.26	10.73	12.13	14.66	15.86	11.56	11.73	16.15	11.05	11.00	12.28
Física	11.11	14.13	16.00	13.00	13.20	11.71	13.31	12.14	15.61	12.83	10.60	13.06

Porcentajes de alumnos aprobados en el 5º año del L.B “Cristóbal Mendoza”.

**Tabla 41**

**Porcentaje de estudiantes aprobados del L.B “Cristóbal Mendoza”, durante el 1º lapso en el año escolar 2009-2010.**

Asignaturas	Secciones										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Castellano y Literatura	94.11	100	100	100	100	100	100	94	100	100	100
Geografía Económica	64.70	100	92.86	100	100	100	93.75	94	100	94.44	100
Matemáticas	29.41	100	73.33	86.66	100	100	75	80	100	72.22	84.60
Física	88.23	93.34	85.71	100	100	100	93.75	86	100	88.88	92.30

Porcentajes de alumnos reprobados en el 5º año del L.B “Cristóbal Mendoza”.

**Tabla 42**

**Porcentaje de estudiantes reprobados del L.B “Cristóbal Mendoza”, durante el 1º lapso en el año escolar 2009-2010.**

Asignaturas	Secciones										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Castellano y Literatura	5.88	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
Geografía Económica	35.29	0	7.14	0	0	0	6.25	6	0	5.55	0
Matemáticas	70.58	0	26.66	13.33	0	0	25	20	0	27.77	15.30
Física	11.76	6.66	14.28	0	0	0	6.25	14	0	11.11	7.60



**Análisis:** El termino rendimiento académico, se refiere al “nivel de conocimientos demostrados en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico” (Navarro, 2005, p. 6), lo que significa desde una óptica general, que el rendimiento de un estudiante es considerado a partir de su proceso de evaluación, sin embargo, la simple medición y/o evaluación no es un indicativo para aseverar la calidad de la educación, en otras palabras, un promedio alto en una asignatura o materia no significa que los estudiantes han adquirido aprendizajes significativos.

Es por ello, que durante muchos años ha sido una variable de estudio para investigadores, en donde han encontrado innumerable factores que lo hacen catalogar como bajo en las instituciones educativas venezolanas. Este bajo rendimiento se traduce en diagnósticos como altos índices de repitencias, deserción y bajo dominio en las materias fundamentales del currículo como lo son el Castellano y las Matemáticas, dentro de las causas de esta disyuntiva son: reproducción del conocimiento por parte del docente y estudiantes que memorizan, directores con poca autoridad y autonomía, padres y representantes que viven a espaldas de la escuela y unos gobernantes cuya filosofía es la burocracia.

Lo planteado, es reafirmado por Canga (1998), al puntualizar en que “Venezuela, desde hace más de una década, el fracaso escolar, en términos de repitencia y deserción, tiene magnitudes que debe preocuparnos porque de cada diez estudiantes que ingresan al sistema, cuatro no logran concluir la educación básica mínima y obligatoria”. (p. 8). Entonces, significa que, el rendimiento académico como fenómeno de estudio como parte de esta investigación corrobora una vez más que aún persiste deficiencia en la calidad de la educación del sistema educativo bolivariano.

Esta afirmación se sustenta por los datos obtenidos en la revisión de las calificaciones consignadas en el departamento de evaluación de las instituciones sometidas a estudio, como lo son el L.B “Cristóbal Mendoza” y la E.T.A.R “Adolfo

Navas Coronado” del Estado Trujillo, registran que el rendimiento académico de los estudiantes en el área de Física es bajo, donde el rendimiento del L.B “Cristóbal Mendoza” es de 13,06 y el de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” es de 12,10.

Como se puede observar, dichos rendimientos son regulares en concordancia a lo planteado en el Reglamento de la Ley Orgánica de Educación (1980), en el artículo veinticuatro (24), cuando expone que la escala cuantitativa tendrá correspondencia con las apreciaciones cualitativas donde de la calificación que registre en el rango de 10 a 13 puntos son regulares. Ahora bien, comparando con respecto a asignaturas como Castellano y Literatura, Geografía de Venezuela es menor que los mismos, a diferencia de Matemática que lo supera; pero es de destacar que la diferencia no es significativa. Por otra parte, al comparar ambas instituciones se deduce que el rendimiento académico de los estudiantes del L.B “Cristóbal Mendoza” es mayor que el de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”. Es de suponer que se debe a los diversos factores que fueron estudiados y analizados a partir de los datos suministrados por la muestra seleccionada.

Cabe resaltar, que para evaluar el rendimiento académico es de alta complejidad porque el mismo es producto de diversos agentes, por lo que no es sólo considerar el desempeño individual del estudiantes sino la manera como es influido por todo el contexto educativo; pero de todo esto, lo que realmente importa es que se busquen alternativas de solución a tal problemática y que los resultados de tantas investigaciones sean consideradas seriamente y no sólo se queden en meros aportes de datos.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El fomento de una educación enmarcada en el desarrollo de una práctica docente que propicie la participación activa del estudiante de hoy en día necesita, principalmente, un cambio de visión donde cada factor comprenda y accione en función de erradicar, a través del tiempo y disponibilidad de recursos, un conglomerado de factores que afectan el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la Física en las instituciones estudiadas.

De este modo, se recalcan en este apartado, aquellos agentes que son causas en la debilitada formación científica de los estudiantes del 5° año del L.B “Cristóbal Mendoza” y aquellos de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”, ambas del Estado Trujillo, donde los docentes de las mismas son los iniciadores y facilitadores de ese proceso de formación.

En este sentido, la tradicional metodología de enseñanza, enmarcada en la exposición de contenidos, en ambos entes educativos, constituye en primera instancia, uno de los aspectos que influyen directamente en la producción significativa de los conocimientos y, a su vez, al alejamiento del aprendiz a consignar la Física como una asignatura que le explica el por qué de lo que sucede a su alrededor. Acontecimiento que se puede intuir predomine actualmente en las demás instituciones a nivel regional, nacional e internacional, para lo cual, los docentes como principales promotores de este proceso, debería propiciar cambios en su actitud, en su forma de percibir las cosas, en sus acciones; de tal forma que al estimular a los estudiantes, ellos transiten un sendero menos accidentado en cada aprendizaje y lograr experiencias educativas significativas y de utilidad para sus vidas.

Asimismo, la inexistencia de actividades experimentales en la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado” que faciliten la comprensión de los conceptos físicos y, la

escases de prácticas de laboratorio en el L.B “Cristóbal Mendoza” en el 5° año, constituye en gran medida a la concepción de la Física como una cátedra descontextualizada de la cotidianidad, imposibilitando al discente a manipular herramientas y equipos, por ende, que éste aprenda experimentalmente y logre consolidar los conocimientos teóricos. Para lo cual se recomienda al docente fomentar la permanente experimentación (además de demostraciones experimentales), donde tal iniciativa sea el eje impulsor para la organización de estructuras experimentales que les permitan a los estudiantes ser creativos y consecuentes en la verificación de fenómenos naturales.

Por otra parte, los materiales bibliográficos desactualizados y el desuso de equipos informáticos disponibles en ambas instituciones para la enseñanza y aprendizaje de la Física, trae consigo la imposibilidad de innovar y explorar el gran potencial de los estudiantes en la creación de recursos multimedia que les permitan introducir aspectos físicos, y sumergirse en ese mundo informático, donde éstos sean orientados hacia una óptica diferente de estudiar Física en este nivel. A estas consideraciones, todos los actores de este proceso, no sólo necesitarían conocer la existencia de estas herramientas, sino que sean capaces de actuar y junto a sus estudiantes aprovechar cada uno de los beneficios que hoy día ofrecen las TICs para hacer de la enseñanza, y en especial de la Física, aquella donde se aprenda disfrutando e innovando.

Amén de lo expuesto precedentemente, puede decirse que todas estas eventualidades ha acrecentado en los estudiantes una actitud pasiva, promoviendo en ellos la desmotivación por aprender esta cátedra tan importante, forjando a su vez que su rol sea el de memorizar los contenidos, para luego ser reproducidos en las evaluaciones. Esta metodología empleada por los docentes ha traído consigo que no se estimule el espíritu crítico y creativo de sus estudiantes y, por ello, la pérdida de interés por aprender, olvidando el rol fundamental y protagónico que esta ciencia ha jugado en la formación del conocimiento de la humanidad, pues sus concepciones del

universo y de los eventos que en él transcurren han influenciado de forma bien marcada las otras ciencias y aéreas de comprensión del ser humano (Briceño, 2010).

Por tal razón, los discentes deben tener iniciativa propia por construir sus propios conocimientos, a través de la interacción con sus profesores, es decir, que se realicen convenios donde ambos se comprometan dar lo mejor de sí en pro del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física, para que de esta manera, se exploten significativamente todos los conocimientos que esta materia natural posee. Además, que los docentes tomen en consideración los conocimientos previos de sus estudiantes para permitir el progreso en la construcción del aprendizaje de los nuevos contenidos, como lo señala Novak (citado por Díaz, 2002), estos son indispensable para el logro de aprendizajes significativos.

Finalmente, podría decirse que el proceso de enseñanza de las ciencias, especialmente el de la Física, continúan con serias problemáticas que devienen, principalmente de la metodología basada en el paradigma conductista, donde se le impide al estudiante ejercer el papel protagónico en el proceso y su continua participación a través del empleo de estrategias atractivas (mapas conceptuales, UVE de Gowin, los cuentos, módulos experimentales, unidades didácticas, salidas de campo, las TICs, y otras) que lo motive a estudiar y analizar los contenidos de la materia. Por ello, se requiere un cambio en la concepción que se tiene de la enseñanza, puesta que ésta no se trata de la transmisión de los conocimientos a través de los profesores, sino, de la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes con la ayuda mediadora del docente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abaladejo, C. y Echevarría, I. (2001). *Ciencias Experimentales. En Manual de la Educación*. España: Océano.

Acuña, M. (2001). *Cómo se elabora un Proyecto de Investigación*. México: Servicio Editorial.

Andrés, M. (1991). *Resolver problemas de Física ¿Cómo enseñar?* Fundación CENAMEC, Fundación CENAMEC, #4. Caracas.

Anónimo (2010). *Mapa Conceptual* (2010). Wikipedia Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Mapa\\_conceptual#C.C3.B3mo\\_construir\\_un\\_mapa\\_conceptual](http://es.wikipedia.org/wiki/Mapa_conceptual#C.C3.B3mo_construir_un_mapa_conceptual) Consultado el 01 Febrero 2010.

Anónimo, (2008). *Enseñanza de las ciencias*. Biblioteca de Consulta Microsoft Encarta.

Anónimo, (2008). *Software*. Biblioteca de Consulta Microsoft Encarta.

Ansaldo, S. (s/f). *Importancia de la planificación*. Disponible en: [http://www.educra.cl/documentacion/articulos/didactica/04\\_importancia\\_planificar.html](http://www.educra.cl/documentacion/articulos/didactica/04_importancia_planificar.html). Consultado el 25 Mayo 2010.

Arrieta, X. y Delgado, M. (2006). *Tecnologías de la información en la enseñanza de la Física de educación básica*. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S169075152006000100005&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S169075152006000100005&lng=es&nrm=iso). ISSN 1690-7515. Consultado el 21 Octubre 2009.

Ausubel, D. (1980). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillas.

Azuaje, J. (2009). *Importancia de los trabajos de campo para la enseñanza de la Física: evaluación de dos experiencias*. Memoria del VII Congreso de la Sociedad Venezolana de Física. Caracas. Universidad Central de Venezuela.

Barbosa, L. y Organista, J. (s/f). *Demostraciones Experimentales como un Recurso Pedagógico para la Enseñanza de la Física*. Disponible en: <http://www.google.co.ve/search?hl=es&source=hp&q=demostraciones+experimental>

es&aq=o&aqi=&aql=&oq=&gs\_rfai=&rlz=1W1ADFA\_es. Consultado el 21 Mayo 2010.

Bou, C. y Seeligmann S. (2002). *La objetivación diferenciada del laboratorio docente de Física como herramienta para la planificación*. Disponible en: <http://www.feeye.uncu.edu.ar/web/posjornadasinve/area3/Ciencias%20naturales%20y%20su%20didactica/284%20-%20Bou%20Farah%20-%20UN%20Tucuman.pdf>. Consultado el 21 Mayo 2010.

Briceño, J. et al (2009). *El aprendizaje de fenómenos electromagnéticos mediante una herramienta interactiva*. EDUCERE: Año 13, N° 45, p.p. 501 – 507.

Briceño, J. et al (2009). *Una visión holística del mundo desde la perspectiva de la Física*. EDUCERE: Año 13, N° 44, p.p. 49 – 54. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/28821/1/articulo5.pdf>. Consultado el 24 Mayo 2010.

Budaspet. (1999). *Realidad escolar: El aprendizaje de la ciencia en la escuela*. En Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI. Taller de Inducción para estudiantes II. Láminas de Power Point. Disponible en: [http://150.185.72.9/ciencias/servicio\\_comunitario/SC\\_taller\\_induccion1/Taller\\_de\\_L\\_SCEES\\_Realidad%20escolar.pdf](http://150.185.72.9/ciencias/servicio_comunitario/SC_taller_induccion1/Taller_de_L_SCEES_Realidad%20escolar.pdf) . Consultado el 11 Junio 2009.

Cabero, J. (2006). *Las TICs y las inteligencias múltiples*. Infobit 3(13), 8-9.

Campanario, J. y Moya, A. (2002). *¿Cómo Enseñar Ciencias? Principales Tendencias y Propuestas*. Boletín N° 13 Caracas: Fundación CENAMEC.

Canga, L. (1998). *Capacitación del docente en el marco de la reforma educativa venezolana*. Educación. LIX(182) 6-25

Claret, A. (2005). *Cómo Hacer y Defender una Tesis*. (5ª ed.) Caracas: Texto.

Clifford, M. (1999). *Enciclopedia de la psicopedagogía: pedagogía y psicología*. España: Océano /Centrum.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, (2000). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 5453 (extraordinario), 24-03-2000.

De Castro, R. (11 de Octubre de 2008). *Causas y soluciones contra el fracaso escolar* [Mensaje 1]. Dirigido a: [http://www.foroswebgratis.com/mensaje-e-causas\\_y\\_soluciones\\_contra\\_el\\_fracaso\\_escolar-37621-232010-1-4635579.htm](http://www.foroswebgratis.com/mensaje-e-causas_y_soluciones_contra_el_fracaso_escolar-37621-232010-1-4635579.htm). Consultado el 04 Abril 2010.

De Ponte, M. (2005). *Pertenecía del docente: un reto para la Educación desde la escuela básica*. *Candidus* 7 (35-36) 62-65

De Pro Bueno, A. (2003). *Algunas reflexiones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química*. *Educarm en el 2000*. Disponible en: <http://www.educarm.es/templates/portal/images/ficheros/revistaEducarm/7/3reflexiones.pdf> Consultado el 11 Junio 2009.

Díaz, F. y Hernández, G. (1999). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Una interpretación constructivista*. México: Mc Graw Hill.

Díaz, J. (2002). *Los Mapas Conceptuales como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la Educación Básica: Propuesta didáctica en construcción*. *Educere* 6 (18), 194-203.

*Diccionario de la Lengua Española* (2000). Real Academia Española ESPASA. Vigésima primera edición.

División de Educación Superior (2003). *Manual para la Elaboración de Módulos de Formación Técnica con Enfoque de Competencias Laborales*. Santiago: Ministerio de Educación de Chile.

Dufresne R. y Mestre J. (1996) *Using qualitative problem-solving strategies to highlight the role of conceptual knowledge in solving problems*. *American Journal of Physics*, 64 (12). pp. 1495-1503.

Ebenzer, J. (1992). *Making Chemistry Learning More Meaningful*. *Journal of Chemical Education*, 6 (69), 464-467.



Fernandez, J. (2005). *El Cuento como Estrategia para la Enseñanza y Aprendizaje de Conceptos Físicos*. Trabajo para optar al título de Licenciado. Núcleo Universitario Rafael Rangel, Trujillo-Venezuela.

Figuerola, D. (2008). *La Física se pone un Traje Fenomenal*. Prensa ULA: 3/11. Disponible en: <http://blogosfera.universia.edu.ve/ula.php?itemid=2089>. Consultado el 21 Octubre 2009.

Fuentes, M. (2006). *Las teorías psicológicas y sus implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje*. 3(10) 205-211.

García, A. (2009). *Investigación en didáctica de la Física: tendencias actuales e incidencia en la formación del profesorado*. Lat. Am. J. Phys. Educ. 3(2). Disponible en: <http://www.journal.lapen.org.mx/May09/LAJPE%20267%20preprint%20f.pdf>. Consultado el 21 Octubre 2009.

García, M y Romero, R. (s/f). *La contextualización de la enseñanza de la física y el uso de los programas de televisión*. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/equidad/rioseco6.PDF>. Consultado el 25 Mayo 2010.

García, M. y Nebreda, M (2002). *El Laboratorio: Un espacio para Reflexionar*. Boletín N° 11 Caracas: Fundación CENAMEC.

Gil, D. (1993). *Enseñanza de las Ciencias. En Enseñanza de las Ciencias y Matemática. Tendencias e Innovaciones*. Madrid: Popular.

Gil, D. et al (1994). *Formación del Profesorado de las Ciencias y la Matemática: tendencias y experiencias innovadoras*. Madrid: Editorial Popular.

Green, J. (2009). *Normas y Leyes*. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos4/leyes/leyes.shtml>. Consultado el 13 Febrero 2010.

Grisolía, M. (Abril, Mayo, Junio, 2007). *Nuevas concepciones en enseñanza de las ciencias: Una experiencia de investigación- acción*. Educere. 11 (37) 333-338.

Guisasola, J.; Gras-Martí, A.; Martínez, J.; Almudí, J. y Becerra, C. (2008). *La enseñanza universitaria de la Física y las aportaciones de la investigación en didáctica de la física*. Disponible en: <http://agm.cat/recerca-divulgacio/DidacticaEnsenyanzaUniversitariaRevEspFis-v-final.pdf>. Consultado el 21 Octubre 2009.

Gutiérrez, G. (1984). *La Enseñanza de la Física. El razonamiento inductivo y el razonamiento deductivo, un diagnóstico de los alumnos de segundo año de Educación Media Diversificada y Profesional*. Trabajo de Ascenso. Núcleo Universitario Rafael Rangel, Trujillo-Venezuela.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2002). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.

Herrera, E. y Sánchez, I. (2009). *Unidad didáctica para abordar el concepto de célula desde la resolución de problema por investigación*. Scielo 30(1). Revista en línea. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512009000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512009000100004&script=sci_arttext). Consulta 21/05/2010.

Kleinmann, V. et all (2006). *Cómo lograr la disciplina en el aula y saber aprovecharla*. Colombia: Cultural Internacional.

Leiva, J. y Parra, H. (2009). *Maquinas de Rube Goldberg como experimento motivador en la primera etapa del estudio de la Física en la escuela secundaria*. Memoria del VII Congreso de la Sociedad Venezolana de Física. Caracas. Universidad Central de Venezuela.

Lobo, H. (2002). *Elaboración y validación de un software educativo en HTML para el aprendizaje de la óptica*. Trabajo de Maestría. Maracaibo: Universidad del Zulia.

Lobo, H. et al (2009). *Software educativo para el aprendizaje de la óptica*. Academia: 8(15) 86 – 115. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/29282/1/articulo23.pdf>. Consultado el 20 de marzo de 2010.

Loseto, E (2007). *El coco de la Física. En Física a Diario*. Últimas Noticias. Caracas: Empresas Polar.

Lozada, J. y Barrios, R. (2006). *Software Educativo en el Lenguaje HTML T Java para Facilitar el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje del Contenido Refracción de la Luz. Contemplado en la asignatura Física del Noveno Grado de Educación Básica*. Trabajo para optar al título de licenciado. Trujillo: Núcleo Universitario Rafael Rangel-ULA.

LSCEES (2007) *Realidad escolar: El aprendizaje de la ciencia en la escuela*. Taller de Inducción para estudiantes II. Láminas de Power Point. Disponible en: [http://150.185.72.9/ciencias/servicio\\_comunitario/SC\\_taller\\_induccion1/Taller\\_de\\_LSCEES\\_Realidad%20escolar.pdf](http://150.185.72.9/ciencias/servicio_comunitario/SC_taller_induccion1/Taller_de_LSCEES_Realidad%20escolar.pdf) . Consultado el 11 Junio 2009.

Medina, J. y Zambrano, N. (2009). *Ciencia y arte: la pintura vista desde la perspectiva de la Física*. Memoria del VII Congreso de la Sociedad Venezolana de Física. Caracas. Universidad Central de Venezuela.

Mejia, B. (2008). *El libro de texto escolar*. Disponible en: [http://www.eeducador.com/ecu/documentos/1377\\_El\\_Libro\\_de\\_texto\\_Escolar1.pdf](http://www.eeducador.com/ecu/documentos/1377_El_Libro_de_texto_Escolar1.pdf). Consultado el 25 Mayo 2010.

Ortiz, A. (2006). *Teorías de Aprendizaje aplicadas a la práctica escolar: ¿constructivismo o destrucción?* Candidus 3(11) 351-360.

Ministerio de Educación (1980). *Reglamento de la Ley Orgánica de Educación*. Caracas: Ministerio de Educación.

Ministerio del Poder Popular para la Educación (2007). *Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano*. Edición: Fundación Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de Ciencia. Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Educación.

Ministerio del Poder Popular para la Educación (2007). *Subsistemas de Educación Secundaria Bolivariana: Liceos Bolivarianos*. Edición: Fundación Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de Ciencia. Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Educación.

Miranda, C. y Andrés, M. (2009). *Enseñar Física en contextos de producción social*. Memoria del VII Congreso de la Sociedad Venezolana de Física. Caracas. Universidad Central de Venezuela.

Nerecí, I. (1993). *Hacia una didáctica general dinámica*. 2ª edición. Buenos Aires: Kapelos.

Novak, J. y Gowin, B. (1988). *Aprendiendo a Aprender*. Barcelona: Martínez Roca.

Orozco, R (2006). *La enseñanza- aprendizaje enfocada en los principios constructivistas*. Candidus. 3 (10) 185- 187.

Ortiz, F. y García, M. (2004). *Metodología de la investigación: el proceso y sus técnicas*. México: Editorial Limusa. .

Perdomo, A. (junio 2006). *Directivos y docentes: Agente fundamentales para la incorporación de las TIC*. Infobit 3 ( 15), 8-9

Piña, G. y Ventancourt, F. (2008). *Diseño e implementación de un módulo experimental como herramienta didáctica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las leyes de Faraday y Lenz*. Trabajo de grado de licenciatura en Educación Física y Matemáticas publicado. Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, Trujillo-Venezuela.

Pozo, J. y Gómez, M. (2000). *Aprender y Enseñar Ciencias*. 2da Edición. España: Morata

Presas y Pino (1998). *Vocabulario Básico de la Reforma Educativa*. Venezuela: Grinsa.  
Ramírez, M. (2005). *El mapa conceptual como estrategia heurística para facilitar el aprendizaje*. San Cristóbal: UNET.

Requejo, L. (2005). *Cómo evitar el fracaso escolar*. Candidus 7 (35-36) 13-20

Reverol, G. (2006). *Propuesta Metodológica: La UVE de Gowin como estrategia para el aprendizaje de la Ley de Coulomb*. Trabajo de grado de licenciatura en Educación Física y Matemáticas publicado. Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, Trujillo-Venezuela.

Rezende, F. y Ostermann, F. (2000). *Enseñanza-Aprendizaje de Física en Brasil: Confrontando Teoría y Práctica en el Inicio del siglo XXI*. Investigación Didáctica. [Revista en Línea], 24(3). Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/76034/96651>. Consultado el 09 Junio 2009.

Ribeiro, C.; Falcón, N. y Pérez, E. (2009). *Actividades lúdicas para motivar el aprendizaje experimental de la Física*. Memoria del VII Congreso de la Sociedad Venezolana de Física. Caracas. Universidad Central de Venezuela.

Rivas Y., Briceño J., Molero M., Gutiérrez G., Rosario J. y Lobo H. (2009). *Los postulados de Newton a través de un cuento como estrategia didáctica para el aprendizaje significativo*. Memoria del VII Congreso de la Sociedad Venezolana de Física. Caracas. Universidad Central de Venezuela.

Rivera, P. (2004). *Análisis de la situación educativa en el Estado Trujillo*. Revista Academia, 1(1). Disponible en: [http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16829/1/pedro\\_rivera.pdf](http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16829/1/pedro_rivera.pdf) . Consultado el 04 Abril 2010

Rosario, J. et al (2009). *Manual interactivo de prácticas de Física general para estudiantes de educación Física y matemática*. Proyecto de Investigación: Núcleo Universitario Rafael Rangel, Trujillo-Venezuela. Trabajo de Investigación.

Rosario, J.; Gutiérrez, G.; Briceño, J.; Lobo, H.; Villarreal, M.; Rivero, D. y Díaz, J. (2009). *Herramienta interactiva para la construcción de un péndulo simple en el laboratorio de Física*. Memoria del VII Congreso de la Sociedad Venezolana de Física. Caracas. Universidad Central de Venezuela.

Sainz, D. y Viera, J. (1997). *Caracterización del actual perfil de los alumnos: fortalezas y debilidades*. Disponible en: [http://csh.izt.uam.mx/sociologia/planes/soc/plan\\_vigente/diagnostico/22\\_Caracterizacion.pdf](http://csh.izt.uam.mx/sociologia/planes/soc/plan_vigente/diagnostico/22_Caracterizacion.pdf). Consultado el 24 Mayo 2010.

Salazar, L. (junio 2006). *Utilización pedagógica de los recursos CEBIT*. Infobit 3(15), 16-17

Sánchez, A. (1990). *Los Laboratorios en la Enseñanza de la Física*. Boletín N° 2 Caracas. Fundación CENAMEC.

\_\_\_\_\_ (1990). *La Actualización y la Formación de Docentes en Física*. Boletín N° 2 Caracas: Fundación CENAMEC.

Sheneider, S. (2003). *Cómo desarrollar la inteligencia y promover capacidades*. Tomo 3. Argentina: Editorial Cultura.

Tenutto, M.; Klinoff, A.; Boan, S. y otros. (2005). *Escuela para maestros. Enciclopedia de Pedagogía Práctica*. Colombia: Printer Colombiana S.A.

Valdez y Uribe (2000). *El Uso de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación para Mejorar el Aprendizaje de la Física*. Disponible en: <http://www.educar.org/articulos/TICenFisica.asp>. Consultado el 25 Enero 2010.

Vázquez, B. y Rúa, A. (2007). *Actividades manipulativas para el aprendizaje de la Física*. Revista Iberoamericana de Educación, 42(7). Disponible en: <http://www.rieoei.org/expe/1790v2.pdf> . Consultado el 9 Junio 2009.

Velásquez, F. (2006). *Una Propuesta para la Enseñanza de la Física a través del uso de un Modelo Analógico que relaciona los Procesos Socio Comportamentales humanos y los conceptos físicos*. Tesis doctoral no publicada. UPEL, Instituto Pedagógico de Caracas.

Villarreal, M.; Lobo, H.; Gutiérrez, G.; Briceño, J.; Rosario, J. y Díaz J. (2005). *La Enseñanza de la Física frente al Nuevo Milenio*. Disponible en: [www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16941/2/articulo1.pdf](http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16941/2/articulo1.pdf). Consultado el 6 Febrero 2010.

-

# *Anexos*



Universidad de los Andes

Núcleo Universitario “Rafael Rangel”

Departamento de Física y Matemáticas

### CUESTIONARIO

(Instrumento # 1)

Apreciado Estudiante:

Te presentamos el siguiente instrumento que tiene por objeto recaudar la información referente al desempeño de tu profesor, a las prácticas de laboratorio y a tu interacción con la Física, siendo ésta una asignatura que cursas actualmente.

Es de hacer notar que la información proporcionada es confidencial y dará pie a la consolidación de nuestro trabajo de grado titulado: Dificultades para Aprender Física en el 5<sup>to</sup> año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” y de la Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado”. Por lo tanto, se agradece su valiosa colaboración y aportes que pueda brindar a fin de llevar a feliz término dicha investigación.

#### INSTRUCCIONES:

- Lea cuidadosamente cada pregunta antes de responder.
- Se presenta una serie de preguntas de selección múltiple (correspondientes a la cátedra de física que cursas actualmente) que deberán ser respondidas claramente en forma individual.
- Al contestar, hágalo con mayor objetividad y sinceridad.
- Debes marcar con una X la opción que consideres conveniente.
- Por favor no deje ninguna pregunta sin contestar.

Autoras:

Tutor: Briceño Jesús

Aldana Dilmery.  
Quevedo Eduvigis.



INSTITUCIÓN: \_\_\_\_\_

AÑO Y SECCIÓN: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

***En relación al desempeño de tu profesor***

1. Consideras que la explicación de tu profesor de física, en relación a los conceptos estudiados, te facilita su comprensión y relación con tu vida cotidiana.

a) Totalmente de acuerdo ( )	a) Parcialmente en desacuerdo ( )
b) Parcialmente de acuerdo ( )	b) Totalmente en desacuerdo ( )

2. Tu profesor relaciona los contenidos teóricos con situaciones presentes en la vida cotidiana

a) Totalmente de acuerdo ( )	d) Parcialmente en desacuerdo ( )
b) Parcialmente de acuerdo ( )	e) Totalmente en desacuerdo ( )

3. Tu profesor realiza demostraciones experimentales en las horas teóricas para reforzar el contenido abordado

a) Totalmente de acuerdo ( )	d) Parcialmente en desacuerdo ( )
b) Parcialmente de acuerdo ( )	e) Totalmente en desacuerdo ( )

4. El profesor es ordenado al impartir sus clases de Física.

a) Totalmente de acuerdo ( )	d) Parcialmente en desacuerdo ( )
b) Parcialmente de acuerdo ( )	e) Totalmente en desacuerdo ( )

5. Consideras que tu profesor explica detalladamente los ejercicios dados.

a) Totalmente de acuerdo ( )	d) Parcialmente en desacuerdo ( )
b) Parcialmente de acuerdo ( )	e) Totalmente en desacuerdo ( )

***En relación a las prácticas de laboratorio***

6. El laboratorio de Física se encuentra bien dotado

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| a) Totalmente de acuerdo ( )   | d) Parcialmente en desacuerdo ( ) |
| b) Parcialmente de acuerdo ( ) | e) Totalmente en desacuerdo ( )   |

7. Realizas las prácticas de laboratorio regularmente.

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| a) Totalmente de acuerdo ( )   | c) Parcialmente en desacuerdo ( ) |
| b) Parcialmente de acuerdo ( ) | d) Totalmente en desacuerdo ( )   |

8. Consideras productivas las prácticas de laboratorio para aprender Física.

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| a) Totalmente de acuerdo ( )   | c) Parcialmente en desacuerdo ( ) |
| b) Parcialmente de acuerdo ( ) | d) Totalmente en desacuerdo ( )   |

9. Consideras que tu profesor orienta adecuadamente el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| a) Totalmente de acuerdo ( )   | d) Parcialmente en desacuerdo ( ) |
| b) Parcialmente de acuerdo ( ) | e) Totalmente en desacuerdo ( )   |

***En relación a su interacción con la física***

10. Consideras que la Física es una materia atractiva.

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| a) Totalmente de acuerdo ( )   | d) Parcialmente en desacuerdo ( ) |
| b) Parcialmente de acuerdo ( ) | e) Totalmente en desacuerdo ( )   |

11. Tomas apuntes de las clase de Física.

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| a) Totalmente de acuerdo ( )   | d) Parcialmente en desacuerdo ( ) |
| b) Parcialmente de acuerdo ( ) | e) Totalmente en desacuerdo ( )   |

12. Tienes la iniciativa para buscar información sobre temas relacionados con Física.

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| a) Totalmente de acuerdo ( )   | d) Parcialmente en desacuerdo ( ) |
| b) Parcialmente de acuerdo ( ) | e) Totalmente en desacuerdo ( )   |

13. Se cumple con el horario de clases.

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| c) Totalmente de acuerdo ( )   | d) Parcialmente en desacuerdo ( ) |
| d) Parcialmente de acuerdo ( ) | e) Totalmente en desacuerdo ( )   |

14. La Física es una asignatura para estudiarla sólo en el aula de clase

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| a) Totalmente de acuerdo ( )   | d) Parcialmente en desacuerdo ( ) |
| b) Parcialmente de acuerdo ( ) | e) Totalmente en desacuerdo ( )   |

15. Consideras que el aspecto teórico de la Física (definiciones, principios, leyes,...) tienen relación con los sucesos que acontecen a diario.

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| a) Totalmente de acuerdo ( )   | d) Parcialmente en desacuerdo ( ) |
| b) Parcialmente de acuerdo ( ) | e) Totalmente en desacuerdo ( )   |

16. Según tu criterio, destaca algunas situaciones (ejemplos de la vida cotidiana) donde se pongan de manifiesto ciertos temas de Física:

---

---

---

---

---

17. Menciona las actividades que realiza tu profesor de Física para promover tu participación.

---

---

---

---

---

18. describe los recursos utiliza tu profesor (a) a la hora de impartir las clases de Física.

---

---

---

---

---



Universidad de los Andes

Núcleo Universitario “Rafael Rangel”

Departamento de Física y Matemáticas

### CUESTIONARIO

(Instrumento # 2)

Apreciado Profesor:

Te presentamos el siguiente instrumento que tiene por objeto recaudar la información referente la praxis del docente del área de Física y a la relación existente con sus alumnos.

Es de hacer notar que la información proporcionada es confidencial y dará pie a la consolidación de nuestro trabajo de grado titulado: Dificultades para Aprender Física en el 5<sup>to</sup> año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” y de la Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana “Adolfo Navas Coronado”. Por lo tanto, se agradece su valiosa colaboración y aportes que pueda brindar a fin de llevar a feliz término dicha investigación.

#### INSTRUCCIONES:

- Lea cuidadosamente cada pregunta antes de responder.
- Se presenta una serie de preguntas dicotómicas que deberán ser respondidas.
- Al contestar, hágalo con mayor objetividad y sinceridad.
- Debes marcar con una X la opción que consideres conveniente.
- Por favor no deje ninguna pregunta sin contestar.

Autoras:

Aldana Dilmery.

Quevedo Eduvigis.

Tutor: Briceño Jesús.

INSTITUCIÓN: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

1. ¿Consideras que el libro de texto es el principal material educativo empleado por los docentes de Física para abordar los contenidos?

a) Si ( )

b) No ( )

2. ¿Planificas anticipadamente la preparación de los experimentos a desarrollar en las prácticas de laboratorio?

a) Si ( )

b) No ( )

3. ¿El laboratorio de Física se encuentra bien dotado?

a) Si ( )

b) No ( )

4. ¿Qué actividades se realizan antes de comenzar las prácticas de laboratorios?

a) Quiz ( )

b) Pre-laboratorio ( )

c) Discusión del pre-laboratorio ( )

d) Otras ( ) \_\_\_\_\_

e) Ninguna ( )

5. ¿Qué actividades se realizan o asignan al culminar las prácticas de laboratorio?

a) Informes ( )

b) Debates ( )

c) Discusión de las experiencias realizadas ( )

d) Otras ( ) \_\_\_\_\_

6. ¿Es suficiente el tiempo destinado para la realización de actividades experimentales?

a) Si ( )

b) No ( )

7. ¿La cantidad de estudiantes es idónea para que se lleve a cabo el óptimo desarrollo de las prácticas de laboratorio?

a) Si ( )

b) No ( )

8. ¿Los estudiantes muestran interés para el desarrollo de las prácticas de laboratorio?

a) Si ( )

b) No ( )

9. ¿Conoces las tecnologías de información y comunicación (TICs)?

a) Si ( )

b) No ( )

10. ¿Consideras importantes la incorporación de las TICs en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física?

a) Si ( )

b) No ( )

11. ¿Manejas de manera eficaz y eficiente las TICs?

a) Si ( )

b) No ( )

12. ¿Utilizas las TICs al abordar los contenidos de Física?

a) Si ( )

b) No ( )

13. De ser afirmativa la respuesta anterior, ¿cómo la empleas?

a) Como herramienta de investigación.

b) Para realización de prácticas a través de simuladores.

c) Enseñanza de ciertos tópicos con ayudas de software educativos.

d) Construcción de páginas web, blog.

e) Otros \_\_\_\_\_

14. ¿Cuáles son las mayores debilidades de tus alumnos del 5º año cuando aprenden Física?

a) Falta de bases matemáticas ( )

b) Lectura y comprensión de los enunciados del problema ( )

c) Desinterés por aprender.

d) Otros ( ) \_\_\_\_\_



15. ¿Considera que el comportamiento de sus estudiantes en el aula de clases es el más favorable para que se lleve a cabo de manera óptima el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física?

a) Si ( )

b) No ( )

16. ¿A qué se debe este comportamiento?

a) Exceso de confianza ( )

b) Excesiva flexibilidad ( )

c) Desinterés por la materia ( )

d) Otros ( ) \_\_\_\_\_



Universidad de los Andes

Núcleo Universitario “Rafael Rangel”

Departamento de Física y Matemáticas

FECHA: \_\_\_\_\_

### **ESCALA DE ESTIMACIÓN**

(Instrumento # 3)

#### **Para los evaluadores:**

El instrumento que se presenta a continuación tiene por finalidad dar respuesta a una serie de indicadores que permitirá analizar la actuación de los docentes de Física de 5º año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” y de la Escuela Técnica Robinsoniana Agrícola “Adolfo Navas Coronado”.

Cabe destacar que la información suministrada será utilizada con fines académicos y estrictamente confidenciales.

**Autoras:**

Aldana Dilmery.

Quevedo Eduvigis.

**Tutor:** Briceño Jesús.

INSTITUCIÓN: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** A continuación se presenta la siguiente escala de estimación para evaluar la actuación de los docentes de Física en el aula de clases. Respecto a su observación en cada aspecto marque con una **X** la categoría correspondiente.

Aspectos a Observar	Siempre	La mayoría de las veces	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
1. Considera las ideas previas de los estudiantes.					
2. Promueve la motivación y la ayuda al estudiante para relacionar los contenidos con la realidad					
3. Realiza preguntas durante el desarrollo del contenido					
4. Muestra seguridad a la hora de impartir su clase					
5. Muestra dominio de grupo					
6. Muestra dominio del contenido					
7. Aborda mucho contenido en cada clase					
8. Respeta las ideas y opiniones de sus estudiantes cuando se les pregunta					

9. Pone en práctica estrategias metodológicas que favorezcan el aprendizaje significativo de sus alumnos					
10. Utiliza ejemplos cotidianos para complementar las definiciones y/o leyes físicas					
11. Realiza experimentos en las horas teóricas.					
12. Fomenta el trabajo colaborativo en grupo					
13. Los problemas presentados a los estudiantes son pertinentes desde el punto de vista lógico					
14. Los estudiantes establecen relaciones significativas entre los problemas y los conceptos trabajados en clase					
15. Propone diferentes estrategias de resolución de problemas					
16. Organiza la información presentada sintetizándola con la ayuda de resúmenes, mapas conceptuales o mapas mentales					
17. Emplea como estrategia la V de Gowin para la enseñanza					






de contenidos de Física					
18. Permite a los estudiantes observar, manipular, practicar y encontrar sus propias soluciones ante los problemas planteados					
19. Utiliza frecuentemente ejercicios completamente descontextualizados y carentes de sentido					
20. Hay presencia de actividades que favorecen la reflexión individual					
21. Usa las TIC en el desarrollo de sus clases					
22. Emplea las TIC en el marco de asignación de trabajos de investigación					
23. Los recursos tecnológicos usados mantienen la atención y activan la participación.					
24. Los recursos tecnológicos usados permiten la interactividad en la clase					
25. Manipula adecuadamente los recursos utilizados en el desenvolvimiento de cada					



**ANEXO N° 4: SECCIONES ENCUESTADAS.**

Institución	Profesor	Cantidad de secciones a la que imparte clases	Numero de secciones encuestadas	Total de secciones	Total de estudiantes encuestados	Total de estudiantes
L.B “Cristóbal Mendoza”	A	8	3	11	88	167
	B	2	1			
	C	1	1			
E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”	D	2	2	3	39	49
	E	1	1			
			Total: 8	Total: 14	Total: 127	Total: 216

FICHA DE LA ENCUESTA REALIZADA

PROFESOR	FIRMA
A	
B	
C	
D	
E	

  
 Firma del Director  
 L.B "Cristóbal Mendoza"



  
 Firma del Director  
 ETAR "Adolfo Navas Coronado"





# FICHA DE OBSERVACIONES

Profesores del L.B "Cristóbal Mendoza"

Profesor	Observación #1	Observación #2	Observación #3
A	<sup>30-04-10</sup> <i>[Signature]</i> 5to Año "D"	<sup>04-05-10</sup> <i>[Signature]</i> 5to Año "H"	<sup>05-05-10</sup> <i>[Signature]</i> 5to Año "I"
B	<sup>Sec. K.</sup> <i>[Signature]</i> 03-05-10	<sup>Sec. F</sup> <i>[Signature]</i> 03-05-10	<sup>06-05-10</sup> <i>[Signature]</i> 5to F.
C	<sup>5to G</sup> <i>[Signature]</i> 03-05-10	<i>[Signature]</i> 04-05-10	<i>[Signature]</i> 05-05-10

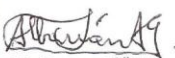
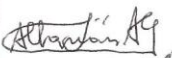
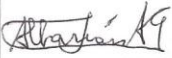
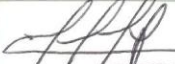
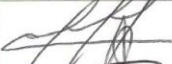

por: *[Signature]*

Firma del Director



# FICHA DE OBSERVACIONES

Profesores de la E.T.A.R "Adolfo Navas Coronado"

Profesor	Observación #1	Observación #2	Observación #3
D	 08-03-10 5 <sup>ta</sup> "C"	 09-03-10 5 <sup>ta</sup> "C"	 12-03-10 5 <sup>ta</sup> "C"
E	 08-03-10 5 <sup>ta</sup> "A"	 11-03-10 5 <sup>ta</sup> "A"	 15-03-10 5 <sup>ta</sup> "A"

  
Firma del Director





***Figura N° 6:*** Aplicación del instrumento a estudiantes del L.B “Cristóbal Mendoza”.



***Figura N° 7:*** Aplicación del instrumento a estudiantes y profesor del L.B “Cristóbal Mendoza”.



***Figura N° 8:*** Aplicación del instrumento a estudiantes de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.



***Figura N° 9:*** Aplicación del instrumento a estudiantes y profesor de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.



***Figura #10:*** Vista principal del L.B “Cristóbal Mendoza”.



***Figura N° 11:*** Vista interior del L.B “Cristóbal Mendoza”.





***Figura N° 12:*** Vista principal de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.



***Figura N° 13:*** Vista interior de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.



***Figura N° 14:*** Nueva edificación de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.



***Figura N°15:*** Aula del L.B “Cristóbal Mendoza”.



***Figura N° 16:*** Aula de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.



***Figura N° 17:*** Aula de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.





***Figura N° 18:*** Biblioteca del L.B “Cristóbal Mendoza”.



***Figura N° 19:*** Biblioteca del L.B “Cristóbal Mendoza”.



***Figura N° 20:*** Biblioteca del L.B “Cristóbal Mendoza”.



***Figura N° 21:*** Biblioteca de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.



***Figura N° 22:*** Biblioteca de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.



***Figura N° 23:*** Biblioteca de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.



**Figura N° 24:** Escenario del L.B “Cristóbal Mendoza”.



**Figura N° 25:** Auditorio de la E.T.A.R “Adolfo Navas Coronado”.



**Figura N° 26:** Vista del laboratorio de Física del L.B “Cristóbal Mendoza”.



**Figura N° 27:** Vista del laboratorio de Física del L.B “Cristóbal Mendoza”.





**Figura N° 28:** Primer estante del laboratorio de Física del L.B “Cristóbal Mendoza”.



**Figura N° 29:** Segundo estante del laboratorio de Física del L.B “Cristóbal Mendoza”.



**Figura N° 30:** Vista acercada del segundo estante del laboratorio de Física del L.B “Cristóbal Mendoza”.



**Figura N° 31:** Tercer estante del laboratorio de Física del L.B “Cristóbal Mendoza”.



**Figura N° 32:** Vista acercada del tercer estante del laboratorio de Física del L.B “Cristóbal Mendoza”.



**Figura N° 33:** Vista de los tres estantes del laboratorio de Física del L.B “Cristóbal Mendoza”.





## CARTA DE ACEPTACIÓN DE TUTORÍA

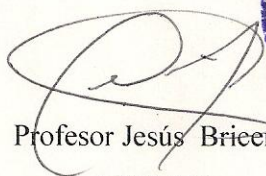
Por medio de la presente hago constar que he aceptado la propuesta presentada por la bachiller Quevedo J. Eduviges portadora de la cedula de identidad No. 19.185.003 como posible proyecto de grado a desarrollar para cumplir con el requisito parcial a fin de obtener el Titulo de Licenciada en Educación Mención Física y Matemática que otorga esta Institución. El titulo tentativo de la misma es el siguiente

**“Dificultades para aprender la Física en el marco del proceso educativo actual”**

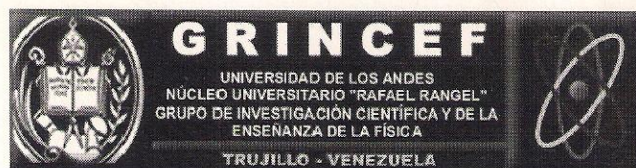
Esta propuesta la acepto en calidad de tutor en todas sus etapas: desde su desarrollo hasta su presentación y evaluación. Asumiendo el rol de orientador en el proceso del proyecto.

En la ciudad de Trujillo, a los 16 días del mes de Abril de 2009.



  
Profesor Jesús Brieño  
4.322.314





## CARTA DE ACEPTACIÓN DE TUTORÍA

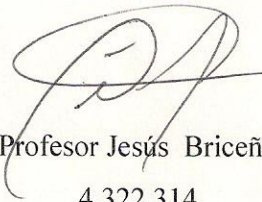
Por medio de la presente hago constar que he aceptado la propuesta presentada por la bachiller Aldana H. Dilmery portadora de la cedula de identidad No. 17.618.170 como posible proyecto de grado a desarrollar para cumplir con el requisito parcial a fin de obtener el Título de Licenciada en Educación Mención Física y Matemática que otorga esta Institución. El titulo tentativo de la misma es el siguiente

**“Dificultades para aprender la Física en el marco del proceso educativo actual”**

Esta propuesta la acepto en calidad de tutor en todas sus etapas: desde su desarrollo hasta su presentación y evaluación. Asumiendo el rol de orientador en el proceso del proyecto.

En la ciudad de Trujillo, a los 16 días del mes de Abril de 2009.



  
Profesor Jesús Briceño  
4.322.314







**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS**  
**TRUJILLO ESTADO TRUJILLO**

**APROBACIÓN DEL TUTOR ACADÉMICO**

En mi carácter de Tutor Académico del trabajo de Grado titulado:  
**"DIFICULTADES PARA APRENDER FÍSICA EN EL MARCO DEL PROCESO EDUCATIVO ACTUAL** (Caso: Estudiantes de Física del 5º año del Liceo Bolivariano "Cristóbal Mendoza" y de la Escuela Técnica Agrícola Robinsoniana "Adolfo Navas Coronado", del estado Trujillo durante el Año Escolar 2009-2010)" presentado por los Bachilleres: Aldana H. Dilmay del V. C.I. N°: 17.618.170; Quevedo J. Eduviges M. C.I: N°: 19.185.003, para optar al Título de Licenciados en Educación Mención Física y Matemáticas, considero que dicho Trabajo cumple con las reglas metodológicas exigidas por la Universidad de los Andes para ser sometido a la presentación, defensa y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En Trujillo a los 17 días del mes de Febrero de 2010.

C.I. V-:

Prof. Jesús Briceño

4.322.314





UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

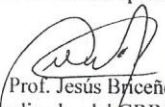
Trujillo 18 de junio de 2009

Ciudadano Director Encargado del Liceo Cristóbal Mendoza  
Prof. Ramón Salazar

**SOLICITUD PARA OBTENER INFORMACIÓN RESPECTO A LAS  
DIFICULTADES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA  
FÍSICA DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**

Ante todo reciba un cordial saludo, de todo el cuerpo profesoral del Área de Física del NURR-ULA, mediante la presente me dirijo a usted como Coordinador General del Grupo de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física (GRINCEF) del Núcleo Universitario "Rafael Rangel", y en mi calidad de Profesor titular en el área de Física de esa Institución y tutor del trabajo de grado **Titulado "Dificultades en el aprendizaje de la Física en el marco del proceso educativo actual"** de las bachilleres: Aldana Hidalgo Dilmery del Valle con cedula de identidad No. 17618170 y Quevedo Jiménez Eduviges María con cedula de identidad No. C.I: 19185003, trabajo que está enmarcado en el proyecto **"ESTADO DEL ARTE DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN EL ESTADO TRUJILLO"** aprobado por el CDCHT como proyecto de investigación y el cual requiere para su desarrollo realizar un seguimiento y aplicación de algunas herramientas desarrolladas a fin de obtener la información requerida respecto a las dificultades para aprender y enseñar Física de quinto año en esa Institución, a fin de establecer algunos criterios que puedan estimular y mejorar el proceso de captación de los diversos principios y leyes que regulan nuestro universo. Por tanto le agradecemos les brinden a las mencionadas bachilleres la mayor colaboración en la obtención de la información requerida, demás está decir que el trabajo mencionado permitirá tener una idea clara sobre las condiciones de la enseñanza de la Física y los elementos a tener en consideración para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de sus diversos contenidos.

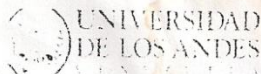
Sin otro particular y agradeciendo su valioso aporte a la realización del proyecto

  
Prof. Jesús Briceño  
Coordinador del GRINCEF  
Coordinador del proyecto



*Recibido  
48/06/09  
Físicamente  
Hora 2:00 PM.*





Ciudadano: Pedro García  
**Director(a) de la ETRA Adolfo Nava Coronado**  
Municipio Pampanito  
Estado Trujillo. -

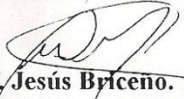
Estimado(a) profesor(a):

Reciba un cordial saludo de parte de los integrantes del Grupo de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física (GRINCEF), adscrito al Núcleo Universitario "Rafael Rangel" de la Universidad de Los Andes en Trujillo, en ocasión de solicitar su valiosa colaboración para la realización de un trabajo de investigación en el área de la Enseñanza y el Aprendizaje de la Física que las Bachilleres Aldana Dilmery, titular de la cédula de identidad N° 17.618170 y Quevedo Eduviges titular de la cédula de identidad N° 19185003, estudiantes del noveno semestre de la Carrera de Educación, mención Física y Matemática

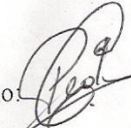
Esta investigación se realizará en varias instituciones educativas de los diferentes municipios del Estado Trujillo y tiene como propósito estudiar el estado del arte de la enseñanza de la Física, sus problemas y posibles soluciones; por lo que resultará de mucho beneficio para mejorar los resultados en la formación de los estudiantes en los niveles diversificado medio y superior.

Agradeciendo toda la atención que pueda dispensar a nuestros noveles investigadores para el desarrollo de su trabajo de grado, se suscribe de usted.

Atentamente,

  
**Prof. Jesús Briceno.**  
Tutor del Trabajo de Grado  
Coordinador del Grupo de Investigación



Recibido: 

Fecha: 18/06/09 Hora: 10:31 pm





UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES  
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO

ACTA DE VALIDACIÓN

Yo, Saida Israel Afentara,  
C.I. V-9375070, luego de haber revisado el instrumento de  
recolección de información del trabajo titulado: : **Dificultades para  
Aprender Física en el 5<sup>to</sup> año del Liceo Bolivariano "Cristóbal  
Mendoza" y de la Escuela Técnica Robinsoniana Agrícola "Adolfo  
Navas Coronado"**, presentado por las Bachilleres: Aldana H. Dilmay del  
V. C.I. N°: 17.618.170; Quevedo J. Eduviges M. C.I: N°: 19.185.003,  
aspirantes al Título de Licenciados en Educación Mención Física y  
Matemáticas, y una vez revisado este, se puede observar que el mismo  
posee pertinencia de la pregunta con el contexto teórico y posee una  
relación adecuada de los ítems.

Constancia que se expide a petición de la parte interesada  
en Trujillo a los 19 de enero de 2010.

[Firma]  
C.I. V-9375070

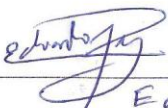


UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES  
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO

ACTA DE VALIDACIÓN

Yo, Eduardo E. Martínez Guillén,  
C.I. 9397494, luego de haber revisado el instrumento de  
recolección de información del trabajo titulado: : **Dificultades para  
Aprender Física en el 5<sup>to</sup> año del Liceo Bolivariano "Cristóbal  
Mendoza" y de la Escuela Técnica Robinsoniana Agrícola "Adolfo  
Navas Coronado"**, presentado por las Bachilleres: Aldana H. Dilmay del  
V. C.I. N°: 17.618.170; Quevedo J. Eduviges M. C.I: N°: 19.185.003,  
aspirantes al Título de Licenciados en Educación Mención Física y  
Matemáticas, y una vez revisado este, se puede observar que el mismo  
posee pertinencia de la pregunta con el contexto teórico y posee una  
relación adecuada de los ítems.

Constancia que se expide a petición de la parte interesada  
en Trujillo a los 22 de febrero de \_\_\_\_\_ de 2010.

  
\_\_\_\_\_  
Eduardo Martínez  
C.I. 9397494





UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES  
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO

ACTA DE VALIDACIÓN

Yo, Oswaldo Linares M.  
C.I. 3.456.892, luego de haber revisado el instrumento de recolección de información del trabajo titulado: : **Dificultades para Aprender Física en el 5<sup>to</sup> año del Liceo Bolivariano "Cristóbal Mendoza" y de la Escuela Técnica Robinsoniana Agrícola "Adolfo Navas Coronado"**, presentado por las Bachilleres: Aldana H. Dilmay del V. C.I. N°: 17.618.170; Quevedo J. Eduviges M. C.I: N°: 19.185.003, aspirantes al Título de Licenciados en Educación Mención Física y Matemáticas, y una vez revisado este, se puede observar que el mismo posee pertinencia de la pregunta con el contexto teórico y posee una relación adecuada de los ítems.

Constancia que se expide a petición de la parte interesada  
en Trujillo a los 24 de Febrero de 2010.

Oswaldo Linares M.  
C.I. 3.456.892





UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES  
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO

ACTA DE VALIDACIÓN

Yo, José Cáceres,  
C.I. 11717238, luego de haber revisado el instrumento de recolección de información del trabajo titulado: : **Dificultades para Aprender Física en el 5<sup>to</sup> año del Liceo Bolivariano "Cristóbal Mendoza" y de la Escuela Técnica Robinsoniana Agrícola "Adolfo Navas Coronado"**, presentado por las Bachilleres: Aldana H. Dilmay del V. C.I. N°: 17.618.170; Quevedo J. Eduviges M. C.I: N°: 19.185.003, aspirantes al Título de Licenciados en Educación Mención Física y Matemáticas, y una vez revisado este, se puede observar que el mismo posee pertinencia de la pregunta con el contexto teórico y posee una relación adecuada de los ítems.

Constancia que se expide a petición de la parte interesada en Trujillo a los 24 días de Febrero de 2010.

J. Cáceres  
C.I. 11717238

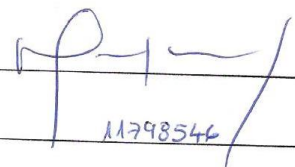


UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES  
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO

ACTA DE VALIDACIÓN

Yo, MANUEL ANTONIO VILLARREAL UZCATEGUI,  
C.I. 11798546, luego de haber revisado el instrumento de  
recolección de información del trabajo titulado: : **Dificultades para  
Aprender Física en el 5<sup>to</sup> año del Liceo Bolivariano "Cristóbal  
Mendoza" y de la Escuela Técnica Robinsoniana Agrícola "Adolfo  
Navas Coronado"**, presentado por las Bachilleres: Aldana H. Dilmay del  
V. C.I. N°: 17.618.170; Quevedo J. Eduviges M. C.I: N°: 19.185.003,  
aspirantes al Título de Licenciados en Educación Mención Física y  
Matemáticas, y una vez revisado este, se puede observar que el mismo  
posee pertinencia de la pregunta con el contexto teórico y posee una  
relación adecuada de los ítems.

Constancia que se expide a petición de la parte interesada  
en Trujillo a los 06 DIAS de 6 MES DE ABRIL de 2010.

  
C.I. 11798546