

DEDICATORIA.



Este trabajo de tesis, que me permite optar al título de MASTER en Didáctica de la Física, está dedicado con todo amor:

A ***DIOS***, nuestro creador, por haberme concedido esta oportunidad de concluir exitosamente esta Maestría.

A mi hija ***DANIELA DARIELSKA*** y a mi esposa ***MELBA***, quienes me brindaron su total apoyo, a pesar de que los últimos años tuvimos que compartir menos de nuestro tiempo libre.

A g r a d e c i m i e n t o .

Mi especial agradecimiento al ***Dr. Juan Miguel Campanario*** , tutor de este trabajo, quien a través de sus claras orientaciones y oportunos señalamientos, han contribuido a la culminación exitosa de esta tesis.

Al ***Dr. Armando del Romero*** , quien con su invaluable gestión al frente de este programa de cooperación, entre Universidad Alcalá de Henares (España), y la UNAN - León (Nicaragua), ha logrado mantener vigente el programa de Física que nos ha dado la oportunidad de superarnos.

A la ***Universidad Alcalá de Henares*** y al ***Departamento de Física***, de esa misma universidad, por su ayuda prestada durante mis estancia en España, gracias a lo cual me resultó una experiencia muy fructífera.

Al ***MsC. Guillermo Toruño***, coordinador académico de este segundo ciclo de maestría en Didáctica de la Física, por su apoyo incondicional a este programa, lo que contribuyó al éxito del mismo. Como amigo, siempre estaré en deuda con él.

A las autoridades de la ***UNAN - León***, quienes gracias a su gestión, mantienen vigente este convenio de cooperación, el cual ha contribuido enormemente a nuestra formación profesional.

Finalmente, quiero manifestar también mi agradecimiento a ***todos los profesores españoles***, quienes viajaron hasta nuestro país para contribuir enormemente con nuestra formación profesional, agradecimiento que hago extensivo a los ***profesores nicaragienses*** que trabajaron junto a ellos.

INDICE.

1	Introducción.....	
2	Objetivos. 2.1. Objetivo general..... 2.1. Objetivos específicos.....	
3	Antecedentes socio históricos de la enseñanza en Nicaragua. 3.1. Período anterior a 1979..... 3.1. Período de 1979 a 1989 3.1. Período de 1990 a 1998.....	
4	Principios epistemológicos. 4.1. Principio de la neutralidad e infabilidad del método científico: realismo, inductivismo y objetivismo epistemológico. 4.1. Principio de la veracidad del conocimiento científico: absolutismo y realismo epistemológico..... 4.1. Principio de la superioridad del conocimiento científico: autoritarismo	

	epistemológico..... 4.1. Principio de la racionalidad científica del conocimiento didáctico: funcionalismo e instrumentalismo pedagógico.... 4.1. Principio de la utilización pedagógica del método científico..... .	
--	--	--

5	Modelos didácticos. 5.1. Modelo tradicional..... 5.2. Modelo tecnológico..... 5.3. Modelo espontaneísta - activista..... 5.4. Modelo alternativo..... 5.5. ¿ Qué modelo es mejor ?	
6	Antecedentes del problema. 6.1. Concepciones de los profesores sobre la naturaleza de las ciencias..... . 6.1. Concepciones de los profesores sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias..... 6.1. Relación entre las concepciones de los profesores y su	

	práctica en el aula.....	
7	Hipótesis.....	
8	Instrumentos y metodología. 8.1. Instrumentos utilizados..... 8.1.1. Cuestionario encuesta..... 8.1.1. Entrevista..... . . . 8.2. Selección de la muestra..... 8.2.1. Sujetos encuestados..... 8.2.1. Sujetos entrevistados.....	
9	Resultados y discusión. 9.1. Imagen de la ciencia..... 9.1. Teoría del aprendizaje..... 9.1. Metodología de la enseñanza..... 9.1. Modelo didáctico personal.....	

10	<p>Conclusiones generales.....</p>	
11	<p>Perfeccionamiento del profesorado de Física de la Secundaria Nicaragüense.</p> <p>11.1. Justificación del proyecto.....</p> <p>11.1. Características del proyecto.....</p> <p>11.1. Selección de problemas.....</p> <p>11.3.1. Problemas relacionados con los contenidos científicos.....</p> <p>...</p> <p>11.3.1. Problemas relacionados con la Didáctica.....</p> <p>11.4. Sugerencias al Plan de Formación de profesores de Física planteado por la UNAN - León.....</p>	
12	<p>Bibliografía.....</p> <p>.</p>	
13	<p>Anexos.....</p> <p>...</p> <p>13.1. Encuesta.....</p> <p>...</p>	

	13.1. Entrevista.....	
	.	
	13.1. Entrevistas (resultados).....	

1. *INTRODUCCION.*

El bajo nivel de conocimientos, en el ámbito de la Física, que manifiestan constantemente los alumnos egresados de la secundaria nicaragüense, al ingresar a las distintas universidades y centros de formación técnica, constituye en si el mejor indicador a la hora de intentar evaluar los resultados de la enseñanza de las ciencias, en general, y de la Física, en particular, en este nivel.

En Nicaragua, al igual que en otros países, ante una problemática similar, se han hecho algunos esfuerzos por contribuir a mejorar la enseñanza de la Física, sin embargo, los resultados obtenidos solo han contribuido a la solución parcial de los problemas más significativos planteados al respecto, dado que tales trabajos realizados estuvieron centrados únicamente en los alumnos.

Investigaciones más recientes han puesto de manifiesto la existencia de otros problemas no menos relevantes y que influyen significativamente en proceso de Enseñanza - Aprendizaje, tal a como lo son **las concepciones que tienen los maestros** sobre la ciencia, la enseñanza y el aprendizaje.

Nuestro trabajo, consiste en identificar las concepciones que guardan los maestros sobre la ciencia y su desarrollo, la forma en que la aprenden los alumnos y la forma en que deben de enseñarla los maestros, cuyos resultados puedan ser utilizados como nivel de partida a la hora de formular cualquier proyecto que pretenda capacitar a los profesores de esta asignatura.

PROBLEMA.

Situación de la enseñanza de la Física en la secundaria nicaragüense.

TEMA.

Las concepciones epistemológicas del profesorado de Física en la secundaria nicaragüense y la caracterización de un plan para su perfeccionamiento profesional.

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo general.

Identificar, a través de la aplicación de este protocolo de investigación, las concepciones predominantes en el profesorado de Física de la secundaria nicaragüense, relacionadas con:

- a. La naturaleza de las ciencias.*
- b. La enseñanza y el aprendizaje de la ciencias.*
- c. La relación entre estas concepciones y la práctica en el aula.*

A fin de poder establecer las características fundamentales que deberá tener un plan de que contribuya positivamente al perfeccionamiento profesional de los mismos.

2.2. Objetivos específicos.

Mediante la realización de entrevistas y la aplicación de un cuestionario encuesta, se pretende obtener información que permita:

- a. Representar, aproximadamente, la imagen que tienen los profesores de Física de enseñanza secundaria, sobre la naturaleza de las ciencias.*
- b. Identificar el conjunto de creencias que tienen dichos profesores , sobre la forma en que debe de enseñarse la Física y como la aprenden los estudiantes.*
- c. Identificar el modelo didáctico utilizado, en el que se concretiza la relación existente entre sus concepciones y la práctica en el aula, de acuerdo a los resultados de los objetivos anteriores.*
- d. Determinar las características fundamentales que debería tener un programa de perfeccionamiento al profesorado de Física en la secundaria nicaragüense.*

3. ANTECEDENTES SOCIO-HISTORICOS DE LA ENSEÑANZA EN NICARAGUA.

Para lograr una mejor comprensión del estadio actual de las concepciones epistemológicas el profesorado de ciencias en general, y del profesorado de Física en particular, en la secundaria nicaragüense, se hace necesario examinar las principales transformaciones socioeconómicas ocurridas en nuestro país en los últimos 30 años, dado que en cada una de las tres etapas que describiremos, el sistema educativo nacional ha sido seriamente afectado, tanto desde el punto de vista curricular, como en el papel que debe de jugar el profesorado, en coherencia con las líneas políticas del gobierno de turno.

3.1. Período anterior a 1979.

El **modelo económico de agroexportación** asigna a Nicaragua el papel de suplidor de materia prima para los países más industrializados del mundo (Wheelock, 1979), por lo que el gobierno de turno establece las pautas a seguir en la configuración de un sistema educativo congruente con sus políticas de desarrollo.

En esta etapa, los planes y programas de estudio, así como los textos utilizados para la enseñanza de la Física se constituyen en las herramientas básicas del maestro, quien por su deficiente formación profesional se encasilla en un **modelo de enseñanza tradicional**, en donde su papel consiste en **transmitir** a los estudiantes una serie de conocimientos que están en los textos y se consideran una verdad absoluta.

3.2. Período de 1979 a 1989.

Bajo una nueva concepción del desarrollo socioeconómico, el gobierno de este período se propone realizar una serie de cambios profundos en el sistema educativo nacional, para lo cual se realiza una amplia consulta a diferentes sectores de la sociedad que da como resultado un amplio proyecto educativo cuyo objetivo principal es el de crear las bases que propicien un acelerado desarrollo científico y técnico en el país, lo que naturalmente conlleva la inserción de la asignatura de Física en los planes de estudio a partir del primer año de secundaria ya que para ese entonces solo se impartía para los dos últimos años, de los cinco que contempla esta etapa.

Esta nueva realidad, esta acompañada de un cuestionamiento crítico a las formas de enseñanza existentes, iniciándose en ese entonces un período de permanente perfeccionamiento al profesorado, sin embargo la mayor parte de **las nuevas ideas son más intuitivas que fundamentadas teóricamente** y aunque surgen algunos pequeños proyectos de investigación didáctica, estos estaban más interesados en validar un curriculum que en incidir en las concepciones de los profesores.

3.3. Período de 1990 a 1998.

Con la llegada al poder de un nuevo gobierno, en 1990, con unas concepciones políticas diametralmente opuestas a las del gobierno de la década anterior, el sistema educativo vuelve a sufrir profundas transformaciones, en donde predomina el intento de negación de todo lo actuado durante dicho período, de esta manera, nuevamente surgen los debates en los se que ponen de manifiesto una serie de ideas que oscilan entre las posiciones de quienes pretenden regresar al período anterior a 1979 y las

de los que pretenden preservar los principales logros educativos alcanzados en la década revolucionaria.

Desde luego, las ideas aún son un tanto confusas, pues se necesita de una amplia consulta a fin de definir pautas para mejorar nuestro sistema educativo, por lo que la realización de investigaciones didácticas (que son muy poco frecuentes) en aspectos troncales y la difusión de los resultados obtenidos pueden ser un elemento motivador en la búsqueda una solución alternativa viable a esta problemática.

En los dos últimos años, (1997 y 1998) ante las más severas críticas relacionadas al constante deterioro del sistema educativo nacional, y ante la segmentación del mismo, se han realizado diferentes foros de discusión sobre políticas educativas y estrategias de desarrollo socioeconómico del país, de donde aparece como acuerdo significativo la elaboración de un anteproyecto de una **ley nacional de educación** que intente de una u otra manera contribuir a la solución de este problema. Es necesario destacar que aunque se ha pretendido llegar a todos los sectores de la sociedad civil, su discusión no ha dejado de ser muy limitada.

4. PRINCIPIOS EPISTEMOLÓGICOS.

Durante mucho tiempo la mayoría de las investigaciones dedicadas al estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje estuvieron centradas en conocer de que forma es que aprenden los alumnos, tratando de identificar el mayor numero posible de variables que intervienen y dando algunas sugerencias de la forma en que estas variables pueden ser controladas por el profesor a fin de obtener una mayor eficiencia en su trabajo dentro del aula.

Los resultados obtenidos de una u otra forma solo han contribuido de forma parcial a la solución de los problemas más significativos hasta entonces planteados, sin embargo, las mismas investigaciones han puesto al descubierto la existencia de otros problemas no menos relevantes que están relacionados con las concepciones que tienen los maestros respecto a cuestiones tales como: ¿ Qué es la ciencia ? ¿ Qué y cómo debemos enseñar ? ¿ Qué y cómo debemos evaluar ?, etc., los que desde luego, tendrán una incidencia muy importante en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Al respecto, los resultados de un número importante de trabajos (Clark y Yinger, 1977; Clark, 1980; 1986; Pérez Gómez y Gimeno, 1988; Porlán 1989a, 1993, etc.) coinciden en señalar que **las concepciones epistemológicas de los profesores**, o sea, las ideas que tienen acerca del conocimiento, su validez, su articulación y su producción, **son de hecho un factor que influye poderosamente en la forma en como interpretan la enseñanza y en la forma en que actúan en el aula**, es por eso que las investigaciones sobre el pensamiento de los profesores es una de las aproximaciones actuales más fructíferas para el estudio de los procesos de enseñanza - aprendizaje (Porlán 1996), señalando a las creencias, los constructos y las teorías implícitas de los profesores como las variables más significativas.

En el trabajo realizado por Porlán (1996) sobre las concepciones epistemológicas de los profesores, que fue aplicado a un grupo de cuatro estudiantes de magisterio, se logran identificar una serie de **principios epistemológicos** que están enmarcados dentro de una perspectiva que él denomina como empirismo ingenuo. Aunque este trabajo se basa en las declaraciones de una muestra muy reducida, las conclusiones son, en su

mayoría, coincidentes con las obtenidas por otros investigadores (Pope y Scott, 1983; Aguirre, Haggerty y Linder, 1990; Barquín, 1991; Marrero, 1994) ; al trabajar con muestras más significativas no solo de estudiantes de magisterio sino también de maestros en ejercicio. Las conclusiones más importantes que se detallan a continuación:

4.1. Principio de neutralidad e infabilidad del método científico: realismo, inductivismo y objetivismo epistemológico.

Este principio manifiesta la creencia de que existe un **método único y universal** para poder acceder al conocimiento científico, al que se le denomina como **método científico**, y que no es más que la aplicación rígida y secuenciada de una serie de pasos: observación de la realidad, formulación de la hipótesis, experimentación y la formulación de la nueva teoría (si esta se produce).

Tal a como puede derivarse de la expresión anterior, el primer paso de este método consiste en la observación de la realidad, pues se considera que el verdadero conocimiento está en ella (realismo), que este método es el único que nos puede garantizar que el nuevo conocimiento sobre esa realidad referida no esté contaminado por las creencias o ideas subjetivas del que realiza la investigación (objetivismo) y que el producto de esta observación rigurosa, en casos a veces muy particulares, puede ser generalizado y estructurarse como una nueva teoría.

4.2. Principio de veracidad del conocimiento científico: absolutismo y relativismo epistemológico.

Los profesores, al igual que todas las personas, suelen evaluar su actividad racional, basándose en ciertos criterios de veracidad, previamente establecidos a la luz de los cuales se puede juzgar la validez, veracidad y certeza de todos aquellos conocimientos que se producen, ya sean estos científicos o cotidianos.

Diversas investigaciones muestran a dos tendencias como las predominantes entre las concepciones epistemológicas de los profesores de ciencias a la hora de juzgar un conocimiento: un primer grupo que considera la existencia de **criterios de racionalidad universales** (absolutismo) y un segundo grupo que **niega la existencia de tales criterios universales**, señalando que la validez, veracidad y certeza de un conocimiento depende de el contexto cultural, histórico y social (relativismo).

Los profesores que mantienen creencias asociadas con un absolutismo epistemológico generalmente consideran como **verdaderas ciencias** a las ciencias que denominamos de la naturaleza (Física, Química, Biología, etc.) ya que son las únicas que tienen criterios bien definidos para la validación de sus dominios de conocimientos (casi siempre relacionados con la forma en que se producen: método científico), mientras que otras (como la didáctica) no se les puede categorizar como tales debido a que los conocimientos de éstas no siempre se obtienen de la forma rígida en que se supone que se producen los nuevos conocimientos para las primeras.

4.3. Principio de la superioridad del conocimiento científico: autoritarismo epistemológico.

Este principio establece que **el conocimiento científico es un conocimiento superior** a cualquier otro tipo de conocimiento, por lo tanto, su veracidad debe suplantar y anular las otras formas conocidas de saber. Esta superioridad se fundamenta en el hecho de que es un **conocimiento auténtico** por que está en la realidad y la forma de producirse ha sido a través de un método que es infalible, lo que lo hace así un conocimiento absolutamente verdadero.

Es así como esta visión **positivista** de la ciencia no solo conduce al establecimiento de una clasificación jerárquica entre el conocimiento científico y otras formas de conocimiento, sino que también establece una clasificación jerárquica entre las diferentes ciencias, dándole mayor importancia a aquellas ciencias que son más antiguas, debido a que ellas tendrán en su estructura una cantidad mucho mayor de conocimientos científicos acumulados.

Además es claro que esta visión positivista conduce a una infravaloración de las concepciones personales, ya que en su mayoría son producto de un **conocimiento cotidiano** el cual es un **conocimiento inferior** al conocimiento científico y además esta contaminado por las concepciones subjetivas del profesor investigador, por lo que se considera que tales opiniones son falsas y deberán ser sustituidas por las teorías científicas consideradas absolutamente como correctas, debiendo así el observador permanecer neutral en el momento que realiza cualquier investigación.

Los profesores que en este caso pudieran reconocer la existencia de preconcepciones en los estudiantes sobre un determinado dominio de conocimiento, considerarían a éstas como incorrectas, por lo que identificarían como el problema fundamental de la enseñanza la **sustitución**

de estas ideas por las teorías que ellos consideran **correctas** de acuerdo a sus criterios de valoración de las mismas.

4.4. Principio de la racionalidad científica del conocimiento didáctico: funcionalismo e instrumentalismo pedagógico.

En consonancia con los principios anteriores, los profesores a la hora de analizar los procesos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje no consideran en ningún momento la existencia de otras visiones más interpretativas o críticas, debido a la rigidez de sus propias concepciones, en las cuales se establece una superioridad para el conocimiento científico y por lo tanto las visiones personales y subjetivas de profesores y estudiantes carecen de valor.

De acuerdo a este principio, la Didáctica es una ciencia que observa a los niños y la realidad escolar, formula hipótesis metodológicas, las experimenta en situaciones escolares concretas y finalmente infiere teorías didácticas comprobadas (Porlán 1996), que no es más que una rígida aplicación del método inductivo que hemos denominado como método científico y cuya infabilidad en los procesos de investigación constituye en si la garantía de la veracidad, validez y certeza de los conocimientos didácticos.

Esta visión cientifista y experimentalista, descarta por lo tanto, cualquier análisis de carácter ideológico, filosófico o sociopolítico, que pueda hacerse durante el proceso de investigación, por lo que **la enseñanza se reduce a una actividad instrumental y técnica** en la que los maestros aplican una serie de métodos y procedimientos científicamente contrastados y comprobados.

4.5. Principio de utilización pedagógica del método científico.

Dado que el método científico, a como hemos venido señalando, se considera la única garantía que tenemos para la producción del **conocimiento científico auténtico**, los estudiantes, desde sus primeros años en la escuela, deberán aprender a manejar adecuadamente todos los procesos que caracterizan a este método, de manera tal que en la posterioridad lo apliquen en su aprendizaje, y que los conocimientos ya no sea transmitidos por los profesores sino que sean descubiertos en la realidad misma o en el laboratorio por los propios alumnos.

La metodología descrita anteriormente, de un **aprendizaje por descubrimiento autónomo**, constituye en si una severa crítica a la forma tradicional y dogmática de la enseñanza basada en el binomio **transmisión/recepción**. Esta nueva alternativa metodológica se sitúa de hecho en un plano totalmente opuesto, dado que el alumno, en lugar de recibir los conocimientos que el maestro le transmite, los descubre por sí mismo.

Desde este nuevo punto de vista, la aplicación de una metodología científica en la escuela debería de producir un conocimiento, que entre otras cualidades, sea superior, veraz y auténtico, sin embargo, hasta ahora no existen argumentos contrastados que garanticen que los conocimientos así obtenidos tengan las cualidades señaladas.

Sin embargo, el rechazo a la metodología tradicional de transmisión de conocimientos y la proposición de un modelo de aprendizaje por descubrimiento, constituyen dos extremos opuestos (el profesor transmisor y el alumno descubridor) dentro de los que cabe, a como señalan Porlán y

García y Cañal, (1988) una nueva concepción epistemológica que esté basada en la **construcción social del conocimiento**.

5. *MODELOS DIDÁCTICOS*

Está totalmente claro que **el trabajo como docente tiene un carácter eminentemente práctico**, sin embargo, detrás de la práctica debe de haber un cuerpo teórico que explique en que fundamento se basa (Fernández y Elortegui, 1996), pues resulta muy difícil que un individuo sea capaz de realizar actividad alguna sin que ésta tenga su correlación teórica que la justifique, lo cual no necesariamente significa que siempre estemos conscientes de cual es el cuerpo teórico que sirve de hilo conductor para nuestras acciones.

Debido a la naturaleza de la práctica docente, el maestro se presenta como un agente activo de múltiples interacciones de carácter social, las que necesariamente le conducen a tomar posiciones ideológicas personales, aunque no siempre de manera consciente, y las que estarán siempre presente a la hora de dar valoraciones sobre la forma en que se realiza el proceso de enseñanza - aprendizaje. Esto hace inevitable la existencia de una pluralidad de **modelos didácticos**, los que fundamentalmente constarán de una componente teórica y de una componente ideológica.

La componente ideológica, señalada en el párrafo anterior, es quien establece el mayor grado de complejidad a la hora de querer establecer modelizaciones en el campo de la enseñanza, por lo que la palabra modelo, en nuestro caso, será utilizada para referirnos a una muestra o estereotipo de una posible alternativa, en que puede llevarse a cabo el proceso de enseñanza - aprendizaje.

La existencia, en todo modelo de enseñanza, de una componente teórica y de componente una ideológica, nos conduce inevitablemente a una **pluralidad de modelos**, así como a una pluralidad de definiciones para este concepto. Así, los modelos didácticos son:

- Una **interpretación de la realidad** que solo tiene validez en un campo de acción determinado (Fernández y Elortegui, 1996).
- Un **esquema mediador entre la realidad y el pensamiento**, una estructura en torno a la que se organiza el conocimiento y tendrá siempre un carácter provisional y aproximativo de la realidad (Gimeno, 1981).
- Un **recurso para el desarrollo técnico y la fundamentación científica de la enseñanza**, que intenta evitar que continúe siendo una forma empírica y particular alejada de cualquier formalización (Martínez Santos, 1989).
- La **construcción teórico formal** que, basada en supuestos científicos, ideológicos y sociales, pretende interpretar la realidad y dirigirla hacia unos determinados fines educativos (Cañal y Porlán, 1987).

La caracterización de un modelo didáctico supone la selección y estudio de los principales aspectos asociados al pensamiento docente y a la práctica educativa (Fernández y Elortegui, 1996), cuyo nivel de complejidad nos **niega la posibilidad de encontrar en la práctica versiones puras** de un determinado modelo, mas bien, lo que se encuentra en un individuo o en un

grupo de ellos, son rasgos entrelazados que corresponden a tipos diferentes de modelos, de esta manera, **puede ocurrir que varios modelos sean utilizados por un mismo usuario o que un mismo modelo sea utilizado por varios usuarios.**

Bajo una perspectiva epistemológica, y en relación con la manera como los profesores describen, explican e intervienen en los procesos de enseñanza - aprendizaje de las ciencias hemos caracterizado cuatro tipos generales de modelos didácticos y perfiles profesionales: **tradicional, tecnológico, espontaneista - activista e investigativo** (Porlán y Martín, 1991), clasificación que se ajusta a la naturaleza de este trabajo de investigación, sin obviar la existencia de otras categorías establecidas bajo otros criterios.

5.1. Modelo tradicional.

Este modelo, conocido también como **formal, transmisivo, enciclopédico**, etc., es un modelo **basado en la primacía del saber académico** y presenta un reduccionismo epistemológico academicista según el cual el único saber relevante para la enseñanza de las ciencias es el saber disciplinar (Porlán y García, 1996). Constituye un modelo didáctico **hegemónico en la práctica docente** y aparece siempre como el principal agente contaminante a la hora de querer poner en práctica otras experiencias que están en correspondencia con enfoques de formación más minoritarios.

En este modelo **predomina el absolutismo epistemológico**, que se corresponde con una visión positivista, reduccionista, mecanicista, empirista y determinista de la ciencia. Así, la ciencia se entiende como un conjunto de verdades absolutas, universales e indiscutibles, que han sido elaboradas por

los científicos mediante la aplicación rigurosa del método científico, y acumuladas a través del tiempo. El conocimiento científico que así se produce sería superior a cualquier otro tipo de conocimiento.

El hilo conductor de sus actividades son los contenidos científicos que se conciben y se presentan como verdades absolutas que seleccionan los expertos para que los profesores les transmitan a los alumnos, lo que hace que el cumplimiento de la programación sea una tarea prioritaria para los profesores.

La metodología utilizada consiste generalmente en una **exposición muy detallada de los contenidos científicos** del programa, predominando una **relación unidireccional** que va del profesor, considerado como el que sabe, hacia el alumno, considerado como el lego. Los alumnos, organizados en **un solo grupo**, deberán de apropiarse de estos contenidos, para lo que se hace necesario que estén atentos, mantengan un orden, etc., lo que es garantizado por la autoridad que ejerce el profesor dentro del aula.

La documentación que se utiliza es, casi en exclusiva, el libro de texto y unos buenos apuntes dictados o guiados por el profesor, que se consideran de una autoridad incuestionable (Fernández y Elortegui, 1996). La pizarra se convierte en su recurso material por excelencia, aunque en algunos casos el vídeo y las demostraciones pueden complementar a su exposición.

Se trabaja únicamente con **ejercicios numéricos** que tienen un enunciado muy cerrado. La evaluación está centrada en un conjunto de preguntas que demandan una fiel **reproducción de conceptos y definiciones** suministradas por el profesor y en la resolución de ejercicios en donde se aplica de manera

mecánica un algoritmo matemático fijado previamente al resolver el profesor una cierta cantidad de problemas típicos.

5.2. Modelo tecnológico.

Según este enfoque, los profesores de ciencias ni pueden ni deben ser usuarios directos de los saberes disciplinares relacionados con las ciencias de la educación, so pena de que se apropien superficialmente de ellos; mas bien deben relacionarse con sus implicaciones técnicas para el ejercicio de su profesión (García y Porlán, 1996).

Los profesores usuarios de este modelo, comparten las mismas concepciones, respecto a la naturaleza de las ciencias y a la forma en que se produce el conocimiento científico, que los usuarios del modelo tradicional, pero se diferencian de los anteriores en la forma en que se concretiza en la enseñanza esa primacía que le otorgan al saber académico.

En este modelo, el quehacer de la enseñanza se ve mediatizado por la aplicación del método científico, y su **planificación tiene como eje principal los objetivos**, formulados para diferentes niveles de concreción: generales, específicos, temáticos, operativos, terminales, etc., que reflejan muy claramente lo que el alumno debe de aprender, y por lo tanto, lo que el maestro debe de enseñar. Una planificación secuenciada de actividades tendientes al logro de los objetivos propuestos, que no son mas que la adquisición de nuevos conocimientos y el desarrollo de ciertas capacidades según la lógica de la asignatura tratada, constituye la mejor garantía de que el profesor no se desviará de lo programado.

Continúa dominando la **clase magistral**, acompañada de una reducida participación socrática de los alumnos con aportes muy poco significativos debido a que las actividades son extremadamente cerradas y actúan como barreras que impiden establecer discusiones críticas, por lo que la **relación profesor alumno sigue siendo unidireccional**.

La enseñanza se considera como un conjunto de técnicas, constituida por saberes funcionales, que todos los profesores deben de dominar para tener una intervención eficaz en la práctica docente.

Los materiales característicos, en la aplicación de este modelo didáctico son las **fichas o guías** tanto para maestros como para estudiantes, en las que aparece todo muy calculado, programado y previsto, aunque la pizarra, los videos, ordenadores, etc., siguen siendo de gran importancia. La experimentación se ve mediatizada por la existencia de guiones muy directrices y parecidos a las recetas de cocina, estando dirigida hacia la comprobación de situaciones que previamente se han abordado en las clases teóricas.

Aunque en algunos casos aparecen ciertos ejercicios problémicos con contenidos menos cerrados o de resultados desconocidos, los que se solucionan fácilmente bajo ciertas condiciones supuestas, en general lo que más se realizan son ejercicios de enunciado muy cerrado y solución conocida, que no van más allá de la aplicación casi ciega de un modelo resuelto en el aula por el profesor.

Este modelo de enseñanza, es generalmente adoptado por profesores o por grupos de profesores que se sienten insatisfechos con el modelo tradicional

de enseñanza y que, aunque sin muchas ideas claras, pretenden buscar alternativas para mejorar su forma de enseñar.

5.3. Modelo espontaneísta - activista.

En este modelo conocido también como: **espontaneísta, activista, informal, etc., prima el saber fenomenológico**, basado en la experiencia profesional y desarrollado en el contexto escolar, frente al saber académico y tecnológico (Porlán y García, 1996), y en él se reflejan concepciones epistemológicas que oscilan entre posiciones que consideran que el auténtico conocimiento se infiere de la realidad y se alcanza con la experiencia (inductivismo ingenuo) hasta las posiciones de aquellos que mantienen de que no existen teorías didácticas universales que sirvan para conducir la actividad docente, sino que todo depende de el contexto cultural, histórico y social (relativismo extremo).

El trabajo de Aguirre, Haggerty y Linder (1990) pone de manifiesto la existencia de esa concepción ingenua que se considera a la ciencia como un simple conjunto de explicaciones y observaciones acerca de la forma y causas por las que se producen ciertos fenómenos, y al conocimiento científico como un conocimiento que proviene de la observación y de la experimentación. Esta concepción se traslada a la enseñanza de forma radical, y es así que se piensa que para enseñar ciencias hay que enseñar a los alumnos a observar y aplicar el método científico.

Al igual que el modelo tecnológico, este modelo surge como producto del cuestionamiento al modelo tradicional y en aras de mejorar la enseñanza de las ciencias, haciendo énfasis en situar al alumno como el centro del curriculum para que pueda expresarse, participar y aprender en un clima

espontáneo y natural, donde sus intereses actúen como un importante elemento organizador (Porlán, 1993).

Su carácter espontáneo justifica la **ausencia de cualquier tipo de planificación**. La organización del proceso de enseñanza - aprendizaje no sigue un esquema rígido a como se señala en los modelos anteriores, sino que se basa en la organización de rutinas (guías y esquemas de acción muy flexibles) dentro de los que juega un papel importante la **improvisación**, de manera que se suele primar la acción sobre la reflexión, la intervención sobre la planificación y seguimiento, y considera que el aprendizaje se logra de manera espontánea, siempre que se den las condiciones adecuadas para el mismo. **No es tan importante lo que se aprende sino la forma en que se aprende.**

Una notable diferencia entre este método y los métodos descritos anteriormente es lo que se refiere a la **comunicación**, la cual deja de ser unidireccional, para transformarse en **multidireccional**: maestro - alumnos, alumnos - maestros, alumnos - alumnos, lo que favorece la riqueza participativa de los alumnos permitiéndoles de esta manera mostrar en forma natural su personalidad.

Los profesores usuarios de este método organizan la clase de manera casi alterna entre **grupo - clase y grupo reducido** y aunque poseen grandes dosis de improvisación, esta se alterna con preguntas o explicaciones del profesor o incluso con algunas variantes de la clase magisterial.

Por su propia naturaleza, las fuentes de información son muy variadas, y las aportan tanto el profesor como los alumnos, dado que el modelo tiene como principal elemento organizador los intereses de los alumnos. Lo anterior no

significa en ningún momento el abandono de otros materiales ya señalados en los modelos anteriores.

En la experimentación, los alumnos siguen un modelo empírico - deductivo, teniendo como objetivo principal el de apoyar e ilustrar las teorías desarrolladas en el aula, por lo que puede ser común que ante una división de opiniones de los alumnos en torno a como suceden ciertos fenómenos, se improvise un montaje a fin de propiciar una conclusión general. Esto se complementa con la utilización del entorno para plantearse pequeños problemas que tengan una fácil solución con solo el hecho de aplicar una estrategia común.

5.4. Modelo Alternativo.

Este modelo conocido también como modelo: **investigativo, constructivista**, etc., corresponde cronológicamente a la propuesta de modelo más reciente, por lo que además de pertenecer a un enfoque relativamente minoritario, **es muy escaso de encontrar en la práctica docente.**

El planteamiento básico del que parte es que **el punto clave del aprendizaje es la mente del que aprende**; por tanto, el diseño de todo proceso educativo tiene una base fuertemente condicionada por la psicología del aprendizaje (Fernández y Elortegui, 1996), en donde se considera que el alumno elabora los significados, y no simplemente los toma o los asimila (Porlán, 1989), características asociadas a los modelos expuestos anteriormente.

El proceso de **construcción de conocimientos** no debe de entenderse en ningún momento como un proceso instantáneo, sino como un proceso en el que la estructura cognitiva de los alumnos se modifica a la vez que

evoluciona de una forma gradual y progresiva. En este proceso no existen estructuras rígidas y únicas de desarrollo prefijado, ni metas finales obligadas en el proceso (Porlán, 1989), lo que permite establecer una planificación negociada en lugar de la rígida programación acostumbrada, que con la adecuada dirección del profesor, **ofrece al estudiante la oportunidad de ser protagonista, y no simple espectador, de su propio aprendizaje.**

La estructura rígida del método científico se sustituye por sendas personales o grupales las que están influidas socialmente, por lo que las concepciones alternativas de los estudiantes referidas tanto a la naturaleza de las ciencias como al aprendizaje de las mismas, es un factor muy importante a tener en cuenta durante el proceso de planificación. Y es que no se trata de pensar que el alumno no sabe nada o que lo que sabe es erróneo y por tanto hay que sustituirlo, sino que se trata de lograr un cambio en esas concepciones y que de esta manera se aproxime cada vez más al conocimiento científico.

La continua **negociación de significados**, en lugar de la sustitución o imposición de los mismos, nos sugiere para este caso la existencia de una fluida **comunicación que será multidireccional**, en donde el profesor es quien dirige las actividades, las que algunas veces son modificadas por las interacciones de los alumnos, concretizándose de esta manera el papel protagónico que estos juegan en su propio aprendizaje.

Tanto la organización de la clase, así como la utilización de los locales (aula, laboratorio, biblioteca, etc.) se utilizan de manera **flexible**, pudiéndose elegir de manera **libre** con la participación de los estudiantes. En este modelo, se asigna un papel importante al entorno escolar.

Los materiales utilizados también tienen un carácter flexible y son elegidos abiertamente, sin embargo **se le asigna una importancia estratégica al cuaderno de trabajo del alumno** para su propio aprendizaje, ya que en él se reflejan sus logros y desaciertos y como corregirlos.

Una **planificación flexible y negociada** permite establecer un curriculum abierto que juega el papel de hipótesis de trabajo en la construcción de los conocimientos y en la contrastación permanente de los mismos.

La metodología empleada para la resolución de problemas también difiere sustancialmente de la utilizada en otros modelos, aquí **los problemas son abordados como pequeñas investigaciones**, por lo que sus contenidos son abiertos y no siempre su solución tiene un carácter inmediato, dando más importancia a la forma en que se resuelven que a los resultados que se obtienen.

5.5. *¿Qué modelo es mejor ?*

La clasificación anterior no puede ni debe entenderse como única, ni debe considerarse como un punto de referencia para asumir una u otra posición metodológica; mas bien deberá verse como algo que es necesario para aproximar un nivel de partida en el momento de elaborar estrategias de formación permanente para el profesorado. Es por esto, que resulta difícil decir cual de ellos es el mejor, lo que no nos inhibe de mostrar algunas ventajas que se presentan a la hora de ser usuarios de uno u otro modelo.

Tampoco puede esperarse que un profesor sea usuario de un único modelo, ya que, de hecho, todo docente utiliza varios en función de las circunstancias (Fernández y Elortegui, 1996), por lo que se hace deseable

que todo profesor conozca las ventajas que le ofrece cada método pero que al mismo tiempo tenga conciencia de cuales son las limitaciones que le pueden conducir a obtener resultados no deseados. Esta posición se basa en que hasta ahora las investigaciones realizadas en el ámbito práctico son muy pocas y con unas muestras muy reducidas.

Mientras que por el otro lado, como una crítica a las posiciones extremas, de aquellos que solo ven desventajas en un modelo tradicional de clase magistral expositiva y optan por un modelo de aprendizaje por descubrimiento autónomo, Novak, citando a Ausubel, señala que: no todo aprendizaje receptivo es necesariamente memorístico, ni todo el aprendizaje que se realiza por descubrimiento autónomo es significativo (Novak, 1995)

Es por esto que actualmente, mas que trabajar en la estructuración de un método de enseñanza con características muy definidas y de aplicación universal, **se trata de elaborar estrategias que permitan alcanzar un aprendizaje significativo de las ciencias.**

6. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

6.1. Concepciones de los profesores sobre la naturaleza de la Ciencia.

En esta línea existen ya numerosas investigaciones que estudian, por **métodos cuantitativos o cualitativos**, las concepciones de los profesores sobre la naturaleza de las ciencias (Porlán, 1988; Hewson y Hewson, 1989; Kouladis y Ogborn, 1989; Aguirre, 1990 y otros, citados por Mellado y

Carracedo, 1993). Aunque los autores citados corresponden a fechas un tanto recientes, el estudio sobre la imagen que tienen los profesores sobre ciencia se remota a la década de los años 50 (Lederman, 1992), en donde estas primeras investigaciones concluyen que **la mayoría de los profesores de primaria y secundaria no poseen puntos de vista adecuados sobre la naturaleza de las ciencias** (Mellado, 1996), considerando a ésta como algo acabado, cierto y en constante avance, que esta constituida por un conjunto de explicaciones y observaciones acerca de cómo y por qué ocurren determinados fenómenos. Esta imagen simplificada y distorsionada de la ciencia se debe en parte a que en su estudio se han olvidado abordar aspectos históricos y filosóficos de la misma.

Estudios más recientes respecto a las concepciones de los profesores sobre la naturaleza de las Ciencias encuadran a los profesores de ciencias en algunas de las formas del positivismo (Aguirre, 1990; Ballenilla, 1992; Porlán, 1989, y otros, citados por Mellado, 1996). Sin embargo, existen algunos trabajos que presentan algunas discrepancias con los anteriores, tal a como se señala en el trabajo de Kouladis y Ogborn (1989), los que encontraron evidencias de la existencia de otros puntos de vista sobre el conocimiento científico, en donde los profesores asumen posiciones más próximas al contextualismo de Kuhn que al empirismo.

Una de las causas de las discrepancias entre los resultados de estas investigaciones se debe al tipo de metodología que se emplea así como a las valoraciones filosóficas que los investigadores hacen de sus propios instrumentos metodológicos. Es así que las primeras investigaciones generalmente se basaban en la aplicación de cuestionarios que proporcionaban unos resultados muy simplificados, lo que ha motivado, más recientemente, a la utilización de métodos cualitativos (observaciones y

entrevistas), como complemento de los métodos cuantitativos, que puedan aportar resultados de una mayor profundidad sobre el tema investigado. A lo anterior, podemos agregar el enfoque utilizado, el cual puede ir desde aquel que **pretende únicamente interpretar**, con unos pocos sujetos, la incidencia de tales concepciones en la actuación de los profesores, hasta el que **pretende obtener resultados que sean generalizables** a toda práctica docente.

6.2. Concepciones de los profesores sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Refiriéndonos al conjunto de creencias que guardan los profesores sobre al aprendizaje de las ciencias, Porlán (1989) encuentra que entre los profesores de primaria en formación predomina el modelo implícito de "**mente en blanco**" para el aprendizaje de las ciencias, en el que considera que los alumnos no tienen experiencia previa alguna relacionada con las ciencias. Aguirre (1990), trabajando con una muestra de 74 profesores, encontró que aunque más del 40 % de los profesores de secundaria en formación inicial consideran que el aprendizaje de las ciencias se reduce a la recepción de conocimientos por parte de los alumnos, un 27 % considera el aprendizaje como **cambio conceptual**. Marrero (1994) encontró en una muestra de 139 profesores de EGB que al menos la mitad manifestaba tendencias conservadoras respecto al aprendizaje ligeramente cargadas hacia u activismo, mientras que la otra mitad mantenía una actitud más progresista sin llegar a ser radical.

Sobre la forma en que se debe enseñar ciencias, Porlán (1989) encontró que los profesores de primaria en formación rechazan el método tradicional expositivo y caen en un **practicismo** espontaneísta. Aguirre (1990) encuentra que entre los profesores de la secundaria canadiense en formación inicial, las concepciones sobre la enseñanza de las ciencias esta dividida entre la transmisión de conocimientos y una guía de actividades para el alumno. Los trabajos de Kouladis y Ogborn (1995) establecen de forma explícita la forma en que se relacionan las concepciones de los profesores sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y sus concepciones sobre la naturaleza de las ciencias (Mellado, 1996).

6.3. Relación entre las concepciones de los profesores y su práctica en el aula.

Aquí también se continúan manifestando discrepancias entre las conclusiones de diferentes trabajos de investigación. Por ejemplo, para algunos investigadores (Lederman, 1986, y otros) no existe relación entre las concepciones de los profesores sobre la naturaleza de las ciencias y su comportamiento en el aula; mientras que en otros trabajos (Ballenilla, 1992; Brickhouse, 1990) si se refleja una correspondencia entre las concepciones de los profesores sobre la naturaleza de las ciencias y su conducta docente (Mellado, 1997).

Para Porlán (1997) la mayoría de las investigaciones (Lederman, 1992; Martín, 1994; Porlán, 1995; Martín y Porlan, 1996; Pope y Scott, 1983 y otros.) manifiestan creencias que conciben la enseñanza como una actividad centrada en la explicación del profesor, con los contenidos como eje director

de la dinámica de la clase y controlada y dirigida por el profesor, que es lo que se conoce como el modelo de enseñanza tradicional.

Finalmente, los estudios de casos más profundos, como los realizados por Briscoe en 1991, no solo muestran la marcada influencia que tienen las creencias, imágenes y modos de ver del profesor en su práctica docente, sino que además **señalan que pueden causar bloqueos inconscientes al momento de practicar nuevas actividades docentes** (Pacca, J.L., Pacca, A. y Villani, A., 1996)

En la medida en que se han ido perfeccionando instrumentos y variando la metodología de trabajo, los estudios muestran una fuerte relación entre las concepciones de los profesores y su práctica docente, situación que ha comenzado a tomarse en cuenta a la hora de elaborar planes de capacitación permanente del profesorado.

Merece la pena señalar que la epistemología de los profesores comienza a formarse desde que éste es un alumno, tanto en la primaria y bachillerato como en su período de formación docente, continuándose tal configuración durante su experiencia como maestro, por lo que propiciar cambios en tales concepciones resulta una tarea sumamente compleja debido a los múltiples refuerzos que han venido recibiendo, y aunque muchas veces los profesores no sepan como piensan, tales concepciones estarán implícitas en sus decisiones a la hora de concebir y practicar la enseñanza.

7. HIPOTESIS.

Nuestra hipótesis de trabajo supone que dentro del profesorado de Física de la secundaria nicaragüense, predominan unas creencias que están asociadas con:

- a. Una concepción positivista y empiro-inductivista de las ciencias.
- b. Un modelo didáctico que considera a la enseñanza como una actividad centrada en la explicación del profesor, con los contenidos como eje director de la dinámica de la clase que es controlada y dirigida por el profesor.
- c. Una teoría del aprendizaje basada en la idea de que el alumno es una mente en blanco que recibe un mensaje del profesor y que captará su significado siempre que esté atento y no tenga ninguna distracción.
- d. Una metodología de enseñanza basada en la explicación muy detallada de los conceptos que deberían servir como base teórica para la resolución posterior de ejercicios.

La adopción de esta hipótesis de trabajo está relacionada con el hecho de que en la gran mayoría de los trabajos realizados, en diferentes países y por diferentes autores, para investigar las concepciones epistemológicas de los profesores, aparecen, sin mucha diferencia, las mismas representaciones sobre la imagen, enseñanza y aprendizaje de las ciencias, concepciones que en muchos casos son producto de una práctica de sentido común, por lo que esperamos que en nuestro caso los resultados tengan rasgos comunes a los obtenidos por otros autores.

8. INSTRUMENTOS Y METODOLOGIA.

Durante muchos años ha existido una fuerte polémica entre las dos tradiciones en investigación educativa: la que emplea métodos cuantitativos y la que emplea métodos cualitativos (Mellado, 1997), sin embargo para muchos autores esa dicotomía esta superada, y a menudo se emplea una combinación de ambos métodos (Marcelo, 1992), por lo que para nuestro trabajo la recolección y análisis de datos se hará de forma combinada, o sea, aplicando un cuestionario encuesta y una entrevista semiestructurada.

8.1. Instrumentos utilizados.

8.1.1. Cuestionario encuesta.

Consiste en la selección de 50 declaraciones que están organizadas en cuatro categorías: imagen de la ciencia, modelo didáctico personal, teoría subjetiva del aprendizaje y metodología de la enseñanza, elaborado en base **al inventario de creencias pedagógicas y científicas de los profesores** (INPECIP) presentado por Porlan Ariza, Rivero García y Martín Pozo (1997) y que no es mas que una recopilación de las declaraciones más significativas de cuestionarios que se han utilizado en otros trabajos (Billeh y Malik, 1977; Strike, 1981; Munby, 1983; Buting, 1984; Wodlinger, 1985; y otros, citados por Porlan, 1997).

Aún cuando el INPECIP tiene diversas posibilidades de uso, tanto en forma de cuestionario como en entrevistas cerradas, en este trabajo ha sido utilizado exclusivamente como un cuestionario al que se le asoció una **escala de tipo**

Likert, en donde cada sujeto expresó su grado de acuerdo o de desacuerdo con cada una de las 50 declaraciones del cuestionario, en un intervalo que tiene como extremos el **estar totalmente en desacuerdo o totalmente de acuerdo** con cada proposición. De esta manera, la puntuación será:

1. Totalmente en desacuerdo.
2. En desacuerdo.
3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo.
4. De acuerdo.
5. Totalmente de acuerdo.

La selección del cuestionario INPECIP, obedece, entre otras cosas, a los criterios que se detallan a continuación:

- a. Este cuestionario, corresponde a una segunda versión, que es producto del mejoramiento de la primera versión, en que participaron un grupo de especialistas en Didáctica y profesores de diferentes edades, niveles educativos y especialización, los indicaron los posibles problemas de comprensión, ambigüedad, dobles significados, etc..
- b. Que la aplicación de este instrumento ya elaborado, corregido y validado, permite comparar este trabajo con otros estudios de la misma naturaleza que hayan realizado otros autores, mientras un diseño propio debería de pasar por un largo proceso de validación e impediría hacer tales comparaciones.
- c. Que al utilizar una escala con únicamente cinco posibilidades de responder, aumenta la fiabilidad, ya que es probable que en sujeto conteste dos veces lo mismo si tuviera que contestar dos veces la

misma pregunta, al mismo tiempo que permite realizar estudios cuantitativos. Aunque estamos conscientes de que, por ejemplo, el término “en desacuerdo” y demás, no siempre tendrán el mismo significado para dos personas diferentes y que la correspondencia cuantitativa (1,2,3,4,5) con las opiniones cualitativas sea la más adecuada en todos los casos.

La distribución de las declaraciones de cuestionario, en cada una de las categorías que hemos señalado anteriormente se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 1.

Imagen de la ciencia. Preguntas.

Pregunt a	Enunciado.
P.1	La ciencia es el estudio directo de la realidad mediante un método objetivo: el método científico.
P.5	Todo proceso de aprendizaje de las Ciencias debe comenzar con la observación
P.11	En la observación de la realidad es imposible evitar un cierto grado de deformación que introduce el observador.
P.12	Los trabajos prácticos se utilizaran, fundamentalmente, para confirmar o ejemplificar aspectos teóricos de las Ciencias.
P.14	Las leyes existen en la naturaleza y los científicos lo que hacen es descubrirlas
P.15	Muchos de los descubrimientos científicos son obra de la casualidad.
P.16	En Ciencias solo se considera verdadero aquello que se puede demostrar experimentalmente.
P.29	El pensamiento científico esta condicionado por aspectos subjetivos y emocionales.
P.37	El conocimiento científico se genera gracias a la capacidad que tenemos los seres humanos para plantearnos problemas e imaginar posibles soluciones a los mismos.

P.42	La Ciencia ha evolucionado históricamente mediante la acumulación sucesiva de las teorías verdaderas.
P.44	Las etapas que se abordan en cualquier investigación científica son: a) Planteamiento del problema. b) Recopilación de datos. c) Emisión de hipótesis. d) Experimentación y observación de la hipótesis. e) Interpretación de los resultados. f) Emisión de leyes y teorías.
P.48	Las etapas sucesivas del método científico son: a) Observación. b) Emisión de hipótesis. C) Experimentación. d) Emisión de leyes y teorías.
P.49	El conocimiento científico es producto de la interacción entre el pensamiento y la realidad.

Tabla 2.

Teoría del aprendizaje. Preguntas.

Pregunt a	Enunciado.
P.3	La clave de la enseñanza de las Ciencias consiste en familiarizar a los alumnos con la metodología científica.
P.18	Las ideas espontáneas de los alumnos deberían ser el punto de partida para el aprendizaje de los contenidos científicos.
P.20	Un aprendizaje será significativo cuando el alumno sea capaz de aplicarlo a situaciones diferentes.
P.22	Los alumnos aprenden correctamente cuando no deforman el contenido de las explicaciones verbales del profesor o de la información que leen en los textos.
P.24	Los alumnos son capaces de elaborar, correctamente y por ellos mismos, concepciones del mundo natural y social que les rodea.
P.26	Cuando el profesor explica con claridad un concepto científico y el alumno esta atento, se produce el aprendizaje.
P.28	Los aprendizajes científicos esenciales que deben realizar los alumnos en la escuela están relacionados con la comprensión de conceptos y relaciones entre conceptos.
P.32	Los alumnos están más capacitados para comprender un contenido si lo pueden relacionar con conocimientos previos que ya poseen.
P.33	El aprendizaje científico es significativo cuando el alumno tiene un interés personal relacionado con lo que aprende.
P.35	Para aprender un concepto científico es necesario que el alumno

	haga un esfuerzo mental por grabarlo en su memoria.
P.38	Cuando los alumnos responden correctamente a las preguntas que les hace el profesor, demuestran que han aprendido.
P.41	Los errores conceptuales de los alumnos deben de corregirse explicándoles la interpretación correcta de los mismos tantas veces como sea necesario.
P.43	En general, los alumnos son más o menos listos según las capacidades innatas que posean.
P.45	Para que los alumnos aprendan de manera significativa es importante que se sientan capaces de aprender por si mismos.

Tabla 3.

Metodología de la enseñanza. Preguntas.

Pregunt a	Enunciado.
P.4	El método científico debe utilizarse para " hacer " Ciencia y para " enseñar " Ciencia, es decir, que los dos procesos requieren de la investigación
P.6	El contacto con la realidad y el trabajo en el laboratorio son imprescindibles para el aprendizaje de las Ciencias.
P.8	Lo más importante es que los alumnos hagan prácticas para deducir y comprender conceptos.
P.9	El objetivo de la enseñanza de las Ciencias es utilizar los conocimientos como herramienta para desarrollar el pensamiento.
P.10	Construir el pensamiento científico en contraposición con el conocimiento ordinario debe ser un objetivo de todos los niveles de la enseñanza.
P.19	La realización de problemas en clase es la mejor alternativa del método magistral de enseñanza de las Ciencias.
P.27	Es conveniente que en la clase de ciencias los alumnos trabajen formando equipos.
P.36	Los métodos de enseñanza de las Ciencias basados en la investigación, por parte del alumno, no logran el aprendizaje de contenidos específicos.

P.39	Para enseñar Ciencias es preciso explicar detenidamente los temas facilitando el aprendizaje de los alumnos.
P.40	El aprendizaje de las ciencias basado en el trabajo con el libro de texto no motiva a los alumnos.
P.46	La enseñanza de las Ciencias basada en la explicación verbal de los contenidos favorece que el alumno memorice mecánicamente el contenido.

Tabla 4.

Modelo didáctico personal. Preguntas

Pregunt a	Enunciado.
P.2	La educación científica actual es una enseñanza en la que muy raramente se intenta desarrollar el espíritu crítico.
P.7	La Didáctica pretende describir y comprender los procesos los procesos de enseñanza - aprendizaje que se dan en el aula.
P.13	La Didáctica, se considera en la actualidad una disciplina científica.
P.17	El profesor, al programar, debe planificar con todo detalle las tareas a realizar en clase por él y por los alumnos, para evitar la improvisación.
P.21	Los profesores deben de hacer compatibles las tareas de enseñanza con las de investigación de los procesos que se desarrollan en su clase.
P.23	Los alumnos deben de intervenir directamente en la programación y evaluación de la actividad de su clase.
P.25	Los objetivos educativos, organizados y jerarquizados según el grado de dificultad, deben ser el instrumento esencial que dirija la práctica docente.
P.30	El trabajo dentro del aula debe estar organizado fundamentalmente en torno a los contenidos de cada área.
P.31	La evaluación consiste en medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos.
P.34	Un buen libro de texto es un recurso indispensable para la enseñanza de las Ciencias.
P.47	El objetivo básico de la Didáctica es definir las técnicas más

	adecuadas para lograr una enseñanza con calidad.
P.50	Los resultados de los alumnos en una clase no son atribuibles exclusivamente a esos alumnos, sino al trabajo del colectivo - clase y a las influencias de su entorno.

Aunque las declaraciones se han elaborado para cada una de las categorías: imagen de la ciencia, modelo didáctico personal, teoría subjetiva del aprendizaje y metodología de enseñanza, por conveniencia, estas están diseminadas de forma aleatoria sobre todo en cuestionario, a fin de evitar en lo posible que la valoración de una declaración se vea influenciada significativamente por otra.

8.1.2. Entrevista.

Consta de 10 preguntas abiertas, que sirven como referencia para que el entrevistado se manifieste sobre una determinada temática, por lo que podrían surgir preguntas adicionales en el transcurso de la entrevista, a fin de obtener una mayor explicitación de las ideas correspondientes.

Estas preguntas están relacionadas, al igual que el cuestionario encuesta, con las categorías de: imagen de la ciencia, modelo didáctico personal, teoría subjetiva del aprendizaje y metodología de la enseñanza. La tabla siguiente nos muestra la relación de las preguntas y tales categorías:

Tabla 5.

Categorías de la entrevista.

Categoría.	Enunciados.
Imagen de la	5. ¿ Crees necesario introducir aspectos históricos,

ciencia.	<p>sociales, etc., en el estudio de las ciencias ?</p> <p>10 ¿Cuál crees que sea el objetivo de enseñar ciencias ?</p>
Teoría del aprendizaje.	<p>1. ¿Cómo se realiza el aprendizaje de los alumnos ?</p> <p>3 . ¿ Cuáles son las principales dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de la Física.</p>
Metodología de la enseñanza	<p>2. ¿ Qué importancia le concedes a la explicación del profesor en la enseñanza de la Física ?</p> <p>7. ¿ Qué tipos de problemas resuelven tus estudiantes ?</p> <p>4. ¿ Cuáles son las principales dificultades que se presentan en la enseñanza de la Física ?</p>
Modelo didáctico Personal	<p>6. ¿ Qué deficiencias profesionales notas en ti ?</p> <p>8 ¿ Qué dificultades surgen al evaluar el aprendizaje de los estudiantes ?</p> <p>9. ¿ Qué cambios realizarías en tu forma de enseñar si cada grupo contara con solo 20 alumnos ?</p>

8.2. Selección de la muestra.

8.2.1. Sujetos encuestados.

La selección de 62 sujetos para que contesten el cuestionario encuesta y de 12 para que respondan a las preguntas de el cuestionario entrevista, constituye una MUESTRA AMPLIA, si tenemos en cuenta que este tipo de trabajos requiere de análisis con mucha profundidad y que otros trabajos publicados

están basados en muestras menores o iguales al orden de la que se presenta en este trabajo.

Las características más generales de los sujetos encuestados se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 6.

Datos de los encuestados .

		Género		Años de Servicio.			Nivel académico.			
Departament o	Nº	F	M	0 - 5	6 - 10	más	Br.	MEP	PEM	Lic.
Matagalpa.	21	8	13	6	7	8	3	7	7	4
Jinotega.	14	8	6	5	3	6	4	2	2	6
Estelí.	6	3	3	1	4	1	0	1	3	2
Granada.	8	3	5	0	4	4	0	0	2	6
León.	8	3	5	2	4	2	0	2	1	5
Managua.	4	2	2	0	1	3	0	0	0	4
Masaya.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Totales.	62	27	35	14	23	25	7	12	15	28

La selección de estos sujetos fue de manera conveniente, dado que tanto la entrevista como la respuesta al cuestionario debería tomar un cierto tiempo. En muchos casos, aún después de haber sido contactados telefónicamente, ni los profesores estuvieron de acuerdo en participar o el director se los impidió, por lo que los sujetos que participaron lo hicieron con gran entusiasmo lo que contribuye al nivel de fiabilidad de sus respuestas.

El mayor grupo de participantes en la encuesta resultan ser de Matagalpa, pero esto tiene una sencilla explicación, aquí funciona una escuela de ciencias de la educación de la UNAN, en donde estudian alumnos un PEM de Físico - Matemáticas, lo que facilitó reunir un buen grupo de estudiantes que a su vez son profesores en ejercicio.

En segundo lugar aparece Jinotega, que es la ciudad en donde reside el encuestador, lo que facilitaba las relaciones con los maestros de este departamento.

Los centros de Managua fueron quienes durante el contacto telefónico aducían tener demasiadas actividades como para acceder a participar. Sin embargo, responder el cuestionario nunca fue más allá de un periodo de 3 horas, o sea que se mantuvo dentro de intervalo de 1 a 3 horas.

En la tabla de las características de los sujetos encuestados, es notorio observar que 43 de ellos tiene una formación profesional, o son Profesores de Educación Media (PEM) o son Licenciados, lo que nos hace suponer que la terminología dentro del cuestionario les debe ser totalmente conocida.

8.2.2. Sujetos entrevistados.

La muestra está constituida por 12 profesores de cinco de los mismos departamentos en que se realizó la encuesta mencionada, cuyo período de duración estuvo entre 1 y 1.5 horas.

Las características de los entrevistados, los cuales a su vez fueron encuestados, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 7.

Datos de los entrevistados .

Departamento	N°	Género		Años de Servicio.			Nivel académico.			
		F	M	0 - 5	6 - 10	más	Br.	MEP	PEM	Lic.
Matagalpa.	4	1	3	0	3	1	0	0	3	1
Jinotega.	3	1	2	0	1	2	0	0	1	2
Estelí.	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
Granada.	3	1	2	0	0	3	0	0	1	2
Managua.	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
Totales.	12	3	9	0	6	6	0	0	6	6

La selección de los sujetos a entrevistar se hizo también a conveniencia, seleccionado fundamentalmente a aquello que tuvieran una mayor experiencia laboral como docentes y una formación personal, tal es así que los entrevistados tienen más 6 años de experiencia docente y 6 son profesores de Educación Media y los otros 6 son licenciados, lo que al igual que en la entrevista, son maestros que deberían conocer la terminología aquí empleada.

9. RESULTADOS Y DISCUSION.

Los resultados cuantitativos que se reflejan en las tablas de este apartado, son el resultado del procesamiento de datos en el ordenador bajo el programa de estadísticas SPSS, versión 7.5 para Windows, desde luego que se han simplificado tales resultados, tomando únicamente los que son de interés para

este trabajo: Tablas de frecuencias absolutas de las respuestas obtenidas, medias y desviación estándar y Tablas de correlaciones entre respuestas a preguntas.

9.1. *Imagen de la ciencia.*

La tabla número 8, resume los valores de la media y de la desviación estándar, en donde se puede observar el comportamiento de las respuestas a las declaraciones relacionadas con la categoría de la imagen de la ciencia, pudiéndose observar que 9 de las 13 preguntas se puntúan con una media por arriba de 4. El valor en la desviación estándar, podría indicarnos que aunque el valor de la media se alto, hay un grupo de sujetos que esta puntuando bajo. Los valores más consistentes corresponden a las preguntas en donde la desviación estándar es menor que la unidad.

Si comparamos los resultados de la tabla 8 con los de la tabla 9, se puede corroborar lo afirmado al final del párrafo anterior, pues en las preguntas 15, 16 y 29 aparecen un grupo significativos que niegan los enunciados de tales preguntas.

Tabla número 8.

Imagen de la ciencia. Medias.

Pregunta	Datos válidos	Datos perdidos	Media	Desviación estándar
P1	62	0	4.7	0.7
P5	62	0	4.4	0.8
P11	62	0	4.1	0.9
P12	62	0	4.1	0.9

P14	62	0	4.3	1.0
P15	62	0	3.1	1.3
P16	62	0	3.7	1.3
P29	62	0	2.6	1.3
P37	62	0	4.2	0.8
P42	62	0	3.8	1.1
P44	62	0	4.4	0.8
P48	62	0	4.2	0.9
P49	62	0	4.4	0.7

Tabla número 9.

Imagen de la ciencia. Frecuencias.

Pregunta.	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
P.1	1	1	0	26	34
P.5	0	2	7	16	37
P.11	0	5	6	27	24
P.12	0	5	8	26	23

P11	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-
P12	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P14	-	-	0.4	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-
P15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P16	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
P29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.5	-	-
P42	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-
P44	0.4	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	0.4	-
P48	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-
P49	-0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

En las preguntas 1, 5 y 48, los profesores se manifestaron de acuerdo con las posiciones positivo - empiro - inductivistas, que **consideran que la ciencia es el estudio directo de la realidad**, de manera tal que para obtener y aprender el conocimiento científico (a la vista del contenido de la afirmación 5) se necesita aplicar un procedimiento rígido y objetivo, que los libros de texto se suele denominar método científico, el cual siempre comienza por la observación, siguiéndole sucesivamente: la emisión de hipótesis , la experimentación, y la emisión de leyes y teorías.

En consonancia con lo anterior, en 12 se aprecia que los sujetos asignan una gran importancia al experimento, como el medio más importante de verificación o de ilustración de los diferentes aspectos teóricos de las ciencias, ya que en ciencia solo **se considera como verdadero aquello que se puede demostrar experimentalmente**, tal es así que a las ciencias naturales se les denomina comúnmente como ciencias experimentales, ciencias exactas o ciencias puras. Cabe señalar que el principal obstáculo, que

se señala, para la enseñanza de las ciencias es la carencia de un laboratorio especializado, característica predominante en los centros de la educación secundaria nicaragüense, sin olvidar que aquellos centros que cuentan con uno, lo tienen casi siempre subutilizado. Los segmentos de entrevistas citados en la sección 9.4, correspondiente al Modelo Didáctico Personal, contribuyen a la ilustración de este problema relacionado a los laboratorios.

En 14 afirman que **las leyes están en la naturaleza** (realismo) y que los científicos tienen como tarea el descubrirlas. Sin embargo, luego un grupo importante de profesores en 15 niega que la mayoría de los descubrimientos sean producto de una casualidad sino mas bien de una búsqueda intencionada, característica que se manifiesta más en los profesores con una experiencia entre los 11 y 15 años, lo que coincide con la época revolucionaria, en la cual se enfatizo en un enfoque tal que definía a la ciencia como la base de la tecnología que vive en una constante búsqueda de soluciones a problemas diversos de la humanidad.

Dentro del profesorado existe la tendencia muy arraigada de creer que los científicos son hombres muy inteligentes, que viven en un mundo muy diferente al nuestro, ignorando que bajo el éxito de uno, subyace el fracaso o esfuerzos sin éxito de otros muchos. Esto nos da una clara idea de un desconocimiento total de la manera en que ha venido evolucionando la ciencia en general, de tal manera que más que hechos históricos relativos a la ciencia, los profesores conocen anécdotas que la mayoría de los casos no reflejan fielmente tales hechos.

En 49 manifiestan posiciones muy próximas a un relativismo epistemológico al considerar que el conocimiento científico es el resultado de la interacción

entre el pensamiento y la realidad por lo que su validez, veracidad y certeza depende del contexto cultural, histórico y social, cuestionando en 11 el objetivismo de la metodología científica al considerar que en todo proceso de observación, el nuevo conocimiento se ve contaminado por las creencias e ideas subjetivas del investigador, criterio que es poco compartido por aquellos profesores de mayor experiencia.

Es importante señalar, según la tabla de las correlaciones, que quienes en 37 asumen una visión simplista de la ciencia, al considerar que el conocimiento científico se genera gracias a la capacidad que tenemos los seres humanos para plantearnos problemas e imaginar posibles soluciones de los mismos, considerando de esta manera que el objetivo fundamental de las ciencias es resolver problemas, también parecen abandonar en 44 las posiciones empirio-inductivistas y asumen posiciones hipotético-deductivas, al considerar que las etapas que se abordan en cualquier investigación científica son: planteamiento del problema, recopilación de datos, emisión de hipótesis, experimentación y observación, interpretación de los resultados y emisión de leyes y teorías, lo que puede interpretarse como un desconocimiento del método científico o un abandono del mismo.

De la tabla de correlaciones entre las respuestas a las preguntas 14 y 16, se observa que quienes se ubican dentro de un realismo al considerar que **las leyes existen en la naturaleza y los científicos lo que hacen es descubrirlas, tienden a pensar que en las ciencias solo se considera verdadero aquello que se puede demostrar experimentalmente.** Esta última expresión se ve reforzada se ve reforzada durante las entrevistas, en donde los profesores señalan como un problema la carencia de laboratorios para experimentar en Física. Los segmentos de entrevistas que ilustran estos puntos de vista aparecen en la sección 9.4.

De la tabla de correlaciones entre las respuestas a las preguntas 5 y 48, se observa que quienes piensan que todo proceso de aprendizaje de las ciencias debe comenzar con la observación, también tienden a señalar que las etapas sucesivas del método científico son: a) Observación. b) Emisión de hipótesis. c) Experimentación. d) Emisión de leyes y teorías.

Es importante señalar que durante la entrevista, los sujetos consideran que la ciencia es un instrumento de transformación, a través del cual se puede alcanzar un cierto nivel de desarrollo científico - técnico que permita al país enfrentar los retos del futuro. Por ejemplo, al responder a la pregunta 10, donde se pregunta por el objetivo fundamental de enseñar ciencias, contestaron:

Melba: “ *El objetivo de estudiar ciencias es conocer realmente el mundo que nos rodea y como transformar ese mundo en beneficio de la humanidad para un futuro.* ”
(entrevista N° 11)

Domingo: “ *El objetivo de enseñar ciencias, a mi manera de verlo, es desarrollarnos técnicamente en todos los campos de la vida social nicaragüense ...* ” (entrevista N° 8)

Francisco: “ *Mi objetivo al enseñar ciencias es contribuir un poco a formar cuadros técnicos que permitan en un futuro más o menos próximo, un desarrollo tecnológico superior....*”
(entrevista N° 4)

César: “ *Dotar del pensamiento científico al alumno para enfrentar los retos en el siglo venidero* ” (entrevista N° 3)

Lo que en realidad viene a reforzar la posición de empiro - inductivista que se manejado con el análisis de las preguntas anteriores. De notable importancia es lo que ocurre con la pregunta 29, en donde 35 sujetos no solo no están de

acuerdo, sino que niegan que el pensamiento científico esté condicionado por aspectos subjetivos y emocionales. Al respecto, debemos señalar que los filósofos de las ciencias cada vez tienen más claro o están más seguros de que el **pensamiento científico si está condicionado** por estos aspectos.

9.2. *Teoría del aprendizaje.*

La tabla número 11, resume los valores de la media y de la desviación estándar, en donde se puede observar el comportamiento de las respuestas a las declaraciones relacionadas con la categoría de Teoría del aprendizaje, pudiéndose observar que aunque 8 de las 14 preguntas se puntúan con una media por arriba de 4, también la desviación estándar presenta un valor bastante alto, lo que podría indicarnos que aunque el valor de la media se alto, hay un grupo de individuos que esta puntuando muy bajo. Los valores más consistentes corresponden a las preguntas en donde el valor de la desviación estándar es menor que la unidad.

Tabla número 11.

Teoría del aprendizaje. Medias.

Pregunta	Datos válidos	Datos perdidos	Media	Desviación estándar
P3	62	0	4.4	0.8
P18	62	0	4.0	1.0
P20	62	0	4.7	0.5
P22	62	0	3.8	1.0
P24	62	0	3.7	1.1
P26	62	0	3.7	1.2
P28	62	0	4.0	0.9
P32	62	0	4.6	0.6
P33	62	0	4.4	0.7
P35	62	0	3.0	1.1
P38	62	0	3.7	1.0
P41	62	0	4.1	1.0
P43	62	0	3.4	1.2
P45	62	0	4.5	0.6

Si comparamos los resultados de la tabla 11 con los de la tabla 12, se puede observar que un grupo significativo de sujetos ha puntuado muy bajo en las preguntas 35 y 43 por lo que al parecer niegan tales enunciados al manifestarse en desacuerdo o total desacuerdo con los mismos.

Tabla número 12.

Teoría del aprendizaje. Frecuencias.

P26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4
P32	-	0.5	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P33	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P45	-	-	0.5	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-

Las concepciones de un aprendizaje basado en el arraigado **binomio transmisión / recepción**, se ponen de manifiesto primero en 26, donde un grupo de 40 individuos, consideran que el aprendizaje en los alumnos se produce cuando el **profesor explica con claridad y el alumno escucha atentamente**, es por eso que se tiende a considerar como mejor docente a aquel que tiene mayor habilidad para explicar ciertos contenidos y es mejor el alumno que no abre la boca, pues ese es el que supuestamente está más atento, a tal extremo que las interrupciones a la clase son castigadas por los diferentes reglamentos internos de los centros de estudio. El aprendizaje, según 22, para un grupo de 41 profesores, será correcto en la medida en que los alumnos no deformen el contenido de tales explicaciones, lo cual se garantiza cuando los alumnos toman apuntes fieles a la explicación del profesor. La comprobación de tal aprendizaje se realiza cuando los alumnos responden correctamente a las preguntas que para tal efecto realiza el profesor. Los errores conceptuales, según se señala en 41, se corrigen cuando el profesor explica correctamente el contenido las veces que sea necesario, con el fin de sustituir los conceptos erróneos por los él considera correctos, dado que están en su libro de texto.

Posiciones más próximas a una teoría constructivista del aprendizaje se manifiestan a continuación. En 3, consideran que la clave de la enseñanza de las ciencias consiste en familiarizar a los alumnos con una metodología científica, lo que constituye la más severa crítica a las concepciones tradicionales sobre el aprendizaje; en 18 enfatizan en **la necesidad de considerar a las ideas espontáneas de los alumnos como el punto de partida de aprendizaje de las ciencias**, ya que según se declara en 32, los alumnos estarán en mejores posibilidades de aprender un contenido si lo pueden relacionar con sus conocimientos previos.

Las valoraciones y características de un aprendizaje significativo se hacen en primeramente en 20, donde se declara que un aprendizaje es significativo si el estudiante es capaz de aplicarlo a situaciones diversas. Este aprendizaje se ve favorecido, según 33, por el interés personal de los alumnos relacionado con el contenido de aprendizaje y por la medida en que se sientan capaces, según 45, de aprender por sí mismos; 28 señala algunos factores psicológicos sobre este aprendizaje, en la que se establece como tarea fundamental de los alumnos en la escuela la comprensión de conceptos y el establecimiento de relaciones entre ellos.

Una valoración psicológica de los alumnos la hace un grupo de 32 profesores en 43 al no estar de acuerdo en que el éxito o fracaso de los estudiantes se deba a que los alumnos son más o menos listos según las capacidades innatas que posean, al mismo tiempo que un grupo de 44 profesores reconoce luego en 24, que los alumnos son capaces de elaborar, correctamente y por ellos mismos, concepciones del mundo natural y social que los rodea. Posición que resulta contradictoria con la actuación del profesorado dentro del aula, en

donde se intenta limitar la participación del alumno, a menos que estos den aportes que convengan al docente.

De la correlación entre las respuestas a las preguntas 18 y 32, se observa que el grupo de profesores que consideran que las ideas espontáneas de los alumnos deberían de ser el punto de partida para el aprendizaje de los contenidos científicos también tienden a considerar los alumnos están más capacitados para comprender un contenido si lo pueden relacionar con los conocimientos previos que ya poseen.

De igual manera, de la correlación entre las respuestas a las preguntas 20 y 45, también se observa que el grupo de profesores que consideran que un aprendizaje será significativo cuando el alumno sea capaz de aplicarlo a situaciones diferentes consideran que para que los alumnos aprendan de manera significativa es importante que se sientan capaces de aprender por sí mismos.

Tal a como se observa, los profesores encuestados igual se identifican con las concepciones más tradicionales del aprendizaje que con características próximas a una visión constructivista, lo que es atribuible al desconocimiento teórico de las mismas, lo que se verifica durante la entrevista, ya que nadie respondió adecuadamente a la pregunta relacionada a la forma en que aprenden los alumnos, sin embargo, implícitamente se manifiestan muy próximos a la concepciones tradicionales del binomio transmisión / recepción, lo que se deduce de las respuestas a la primera pregunta de la entrevista: ¿Cómo cree usted que se realiza el aprendizaje de los alumnos ? .
Por ejemplo:

Claudia: “ *De manera mecánica, es decir, que repiten lo que copian, repiten lo que escuchan, toman notas de lo que se les explica y de esa manera memorizando los conceptos, resolviendo problemas ...*” (entrevista N° 1)

Francisco: “ *Actualmente me parece que muy teórico y muy abstracto, en la clase de Física se limita a veces a resolver problemas y esos problemas no se vinculan con la realidad, entonces es un aprendizaje muy abstracto, ...* ” (entrevista N°4)

Modesta: “ *Se realiza bastante mecánico por lo que en el centro de estudios donde yo imparto clases no hay laboratorios, más que todo teórico, y un poquito de práctica, de acuerdo a los medios que tengamos en la realidad.*” (entrevista N° 6)

9.3. Metodología de la enseñanza.

La tabla número 14, resume los valores de la media y de la desviación estándar, en donde se puede observar el comportamiento de las respuestas a las declaraciones relacionadas con la categoría de Metodología de la enseñanza, pudiéndose observar que aunque solo 6 de las 11 preguntas se puntúan con una media por arriba de 4, estos valores parecen muy consistentes dado que el valor de la desviación estándar (excepto en 10, 19 y 46) está por debajo de la unidad.

Tabla número 14.

Metodología de la enseñanza. Medias.

Pregunta	Datos válidos	Datos perdidos	Media	Desviación estándar
----------	---------------	----------------	-------	---------------------

P4	62	0	4.4	0.8
P6	62	0	4.6	0.6
P8	62	0	4.5	0.8
P9	62	0	4.2	1.0
P10	62	0	4.0	1.1
P19	62	0	3.6	1.1
P27	62	0	4.4	0.7
P36	62	0	3.7	1.0
P39	62	0	3.9	1.0
P40	62	0	3.2	1.0
P46	62	0	3.5	1.1

Si comparamos los resultados de la tabla 14 con los de la tabla 15, se puede observar que únicamente los sujetos manifiestan un mayor desacuerdo con el enunciado de la pregunta 40.

Tabla número 15.

Metodología de la enseñanza. Frecuencias.

70

Pregunta.	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
P.4	0	3	5	20	34
P.6	0	1	2	15	44
P.8	0	3	4	13	42
P.9	0	7	4	19	32
P.10	1	7	11	19	24

Los profesores que en 4 consideran de que el método científico debe de utilizarse tanto para “ hacer ” ciencia como para “ enseñar ” ciencia, coinciden más tarde en 6 al señalar que **el trabajo practico en el laboratorio son imprescindibles para el aprendizaje de las ciencias**, asignando en 8 una gran importancia al experimento como método importante para deducir y comprender conceptos científicos lo que permitirá desarrollar el pensamiento de los alumnos dado que ese es el objetivo fundamental de la ciencia, según se declara en 9.

En 10 manifiestan que se debe construir un pensamiento científico que supere al conocimiento cotidiano, lo que en si constituye un criterio divergente con lo expresado en 9, con la que la gran mayoría de profesores estuvo de acuerdo, y que establece que el objetivo de la enseñanza de las ciencias es utilizar los conocimientos como herramientas para desarrollar el pensamiento.

En 19, un buen grupo de sujetos consideran que la realización de problemas en clase es la mejor alternativa del método magistral o expositivo de enseñar ciencias, coincidiendo con el planteamiento que se manifiesta en 27, donde se sugiere que la forma organizativa de la clase debe hacerse en pequeños equipos de trabajo en contraposición de la forma organizativa tradicional de un solo grupo. Lo anterior pone en evidencia la inconsistencia que existe entre su apego teórico al modelo de enseñanza tradicional y su nivel de actuación en el aula.

En la enseñanza tradicional, al abordar problemas, estos siempre tienen un enunciado muy cerrado (Gil y Martínez Torregrosa, 1987) y esta actividad esta dirigida más a la aplicación reiterada de un algoritmo previamente fijado, que a la comprensión de los conceptos, definiciones y leyes físicas

involucradas en la resolución del mismo. Los resultados casi siempre se conocen y no se formula una hipótesis de solución para los mismos, por lo que muchas veces los resultados se aceptan aunque sean poco plausibles, lo que podría evitarse si se formulara una hipótesis de trabajo para contrastar tales resultados. Los criterios divergentes de los alumnos, rara vez son tomados en cuenta.

A pesar del cuestionamiento hecho a la forma tradicional de enseñar ciencias, nuevamente en 36 y 46, parte de los profesores, vuelve a defender tales concepciones, al resaltar las **ventajas que tiene el método expositivo**, pues se considera que al explicar detenidamente los contenidos, se facilita el aprendizaje de los alumnos, estableciéndose así un cierto abandono de la metodología de aprendizaje por descubrimiento sin señalar sus desventajas y desconociendo además las ventajas que ofrece al aprendizaje una metodología por descubrimiento guiado.

La tendencia de utilizar una metodología de la enseñanza basada en exposiciones detalladas de los profesores, también queda evidenciada en las respuestas a las preguntas 2 y 7 de la entrevista, referidas a la importancia que le conceden a la explicación del profesor en la enseñanza de la Física y a los tipos de problemas que resuelven los estudiantes.

Con relación a la importancia que dan a la explicación del profesor, citamos como ejemplos las respuestas de algunos entrevistados.

Melba: “ *Una importancia fundamental, por que yo concibo en si que los estudiantes ya tienen un conocimiento empírico y*

a través de la explicación del profesor y del intercambio de experiencias con sus estudiantes se puede ir de ese conocimiento empírico a un conocimiento científico ...” (entrevista N° 11)

Domingo: “ *...Yo pienso que la explicación del maestro es importantísima desde el momento en que el maestro tiene una gran experiencia... ”* (entrevista N°8)

René: “ *Es de vital importancia, por a como concebamos la Física, los que somos apasionados a ella, pensamos que es la ciencia del siglo XXI.. .”* (entrevista N° 10)

Cipriano: “ *Es de vital importancia, ya que los alumnos requieren de que les puntualicemos algunos conceptos que les resultan confusos...”* (entrevista N° 12)

Con relación a los tipos de problemas que generalmente son abordados con los estudiantes, tienen las características que se han señalado en párrafos anteriores y a los que ellos mismos llaman tradicionales.

Melba: “ *Bueno, se trata de resolver problemas muy tradicionales, se hacen problemas de carácter cuantitativo pero luchando para que ellos no vean, como decía anteriormente, un problema numérico, para ello se realizan también de carácter cualitativo ...”* (entrevista N° 11)

Domingo: “ *...Bueno, los problemas que resolvemos son los más sencillos , nosotros mas bien nos vamos a los objetivos generales del curso, es decir, no nos metemos más allá de lo que el programa te pide ... ”* (entrevista N°8)

René: “ *Abordamos una serie de problemas variados, en años anteriores yo traté de enseñar conceptos a través de los problemas pero me encontré con la gran dificultad de la base matemática .. .”* (entrevista N° 10)

Francisco: “ *Yo procuro vincularlos con la realidad del alumno pero en los libros de texto no siempre pasa eso .. .”* (entrevista N°4)

La fuerte correlación entre las preguntas 4 y 8, hace pensar, lógicamente, que quienes consideran que el método científico debe utilizarse para enseñar ciencias están asignando también un gran valor a las prácticas que se desarrollan, con el fin de deducir y comprender los conceptos científicos.

En el párrafo anterior se pone de manifiesto un nivel de actuación de los profesores en el que se hace un severo cuestionamiento a la metodología más tradicional que se asocia al binomio transmisión - recepción, asignándole gran importancia al trabajo práctico investigativo sobre problemas reales, en los que el método científico es aplicado como el garante de la veracidad de los nuevos conocimientos.

Creemos que cuando se refieren a la aplicación de una metodología científica no se refieren a la aplicación creativa de una serie de etapas o procedimientos utilizados en toda investigación, sino a la aplicación secuenciada de pasos inmutables a la realización de experimentos de laboratorio, cuyos guiones tienen más parecido a una **receta de cocina** que a una guía de actividades de aprendizaje.

Los guiones para nuestras prácticas de laboratorio se redactan siguiendo la secuencia: Título de la práctica, objetivos de la práctica, listado de materiales a utilizar, breve resumen teórico sobre el tema, procedimientos a seguir, tablas para registro de datos, análisis y procesamiento de datos, y un cuestionario con el que se pretende evaluar los objetivos planteados. El montaje de los instrumentos, muchas veces se da a conocer a través de un esquema gráfico, aunque el mismo profesor podría haberlo realizado previamente para todos los grupos.

Es así, que la actividad en el laboratorio, es una actividad poco creativa, donde los alumnos son conducidos por el guión de la práctica cuyo contenido y objetivos no siempre le son comprensibles, no se enfatiza en los errores y por lo que en muchos casos se obtienen resultados poco plausibles.

9.4. *Modelo didáctico personal.*

La tabla número 17, resume los valores de la media y de la desviación estándar, en donde se puede observar el comportamiento de las respuestas a las declaraciones relacionadas con la categoría de Modelo didáctico personal, pudiéndose observar que 10 de las 12 preguntas se puntúan con una media por arriba de 4 y con una desviación estándar menor o igual que la unidad.

Tabla número 17

Modelo didáctico personal. Medias.

Pregunta	Datos Válidos	Datos perdidos	Media	Desviación estándar
P2	62	0	3.6	1.2
P7	62	0	4.2	0.8
P13	62	0	4.0	1.0
P17	62	0	4.6	0.8
P21	62	0	4.3	0.8
P23	62	0	3.7	1.1
P25	62	0	4.3	0.9
P30	62	0	4.1	0.9
P31	62	0	4.2	0.9

P34	62	0	4.3	1.0
P47	62	0	4.5	0.8
P50	62	0	4.2	1.0

Si comparamos los resultados de la tabla 17 con los de la tabla 18, se puede observar que únicamente en las preguntas 2 y 23 los sujetos manifiestan un mayor desacuerdo con el enunciado de la preguntas correspondientes .

Tabla número 18.

Modelo didáctico personal. Frecuencias.

Pregunta.	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
P.2	2	14	7	23	16
P.7	0	3	7	27	25
P.13	0	7	10	23	22
P.17	0	4	2	11	45
P.21	1	0	6	25	30
P.23	0	11	13	20	18
P.25	0	6	1	24	31
P.30	0	5	7	25	25
P.31	0	6	3	26	27
P.34	2	1	7	21	31
P.47	0	2	5	18	37
P.50	1	3	8	19	31

Tabla número 19.

Modelo didáctico personal. Correlaciones.

Valido	P2	P7	P13	P17	P21	P23	P25	P30	P31	P34	P47	P50
P2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-
P23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P30	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-
P31	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-
P34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P47	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-
P50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Respecto a las concepciones que guardan sobre la Didáctica, en 7 consideran que la Didáctica pretende describir y comprender los procesos de enseñanza - aprendizaje que se dan en el aula. Creemos que consideran que ésta no es una ciencia, sino un conjunto de técnicas, lo que parecen afirmar más tarde en 47 al establecer que el objetivo de la **Didáctica es el de definir esas técnicas que permitan elevar el nivel de eficiencia en la enseñanza.**

En contraposición con el párrafo anterior, en 13 se manifiestan de acuerdo con la consideración actual de que la Didáctica es una disciplina científica, situación que es comprensible, pues aunque los profesores escuchan frecuentemente este ultimo planteamiento, raras veces conocen planteamientos teóricos sobre la misma, por el contrario, durante las pocas

acciones de capacitación que se dan, únicamente les suministran una serie de normas y técnicas que generalmente son producto de la experiencia personal de los profesores de mayor cantidad de años en el sistema educativo.

El profesor, al programar, debe de planificar con todo detalle las tareas a realizar en clase por él y los alumnos, para evitar la improvisación, tarea que se desarrolla considerando que un buen libro de texto es un recurso indispensable para la enseñanza de las ciencias, lo que se deduce de la puntuación asignada a la pregunta número 34.

Un serio obstáculo a cualquier iniciativa que vaya en búsqueda de soluciones creativas a los problemas educativos, lo constituye la planificación que exigen las autoridades educativas nicaragüenses, tarea que se convierte en una carga burocrática para el maestro, ya que en cada plan de clase deben de aparecer detalladas las actividades que en cada minuto se estarán realizando, por lo que la clase planificada de esta manera, impide una comunicación multidireccional, pues el maestro, preocupado de cumplir con todas y cada una de las actividades programadas, cuando más, permite una participación socrática de los estudiantes, o sea, que estos responden únicamente a las preguntas que hace el profesor. Al exigir este tipo de planificación, el Ministerio de Educación ignora que **la clase es un proceso más rico y dinámico** de lo que puede plasmarse en un plan de actividades y que tal planificación será más flexible en la medida en que se permita una mayor participación activa a los estudiantes.

Respecto a la forma en que se evalúan los resultados del aprendizaje, consideran que el papel fundamental es el de medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a ciertos objetivos propuestos en los diferentes niveles de planificación, no dejando muy clara la posición de si los alumnos deben o no

tomar parte activa en la misma, ya que en 17 los profesores afirman que esta es una tarea de ellos, mientras que en 23, un grupo de 38 profesores, están de acuerdo en darles participación, al igual que en 2, un grupo de 39 profesores reconoce que la enseñanza científica actual no contribuye a que los estudiantes desarrollen un espíritu crítico.

Al evaluar los resultados en 50, existe una cierta tendencia general en todas las personas a **atribuir determinadas causas de problemas a factores externos y no controlables**, asumiendo una posición un tanto relativista al atribuirle los resultados no solo a los alumnos sino que también al trabajo del grupo de clase y a las influencias del entorno, sin embargo, esta posición podría estar enmascarando cierto sentido de culpabilidad de los profesores, dado que son ellos quienes planifican, dirigen, ejecutan y evalúan el proceso, pero al final es más cómodo atribuirle los resultados a otros factores.

En 21 consideran que todos los profesores deben de hacer compatibles las tareas de la enseñanza con las de la investigación de los procesos que se desarrollan en su clase. Creemos que de esta manera se podría ir perfeccionando este conjunto de técnicas que llaman Didáctica y cuestionar de esta manera **el papel pasivo que juega el profesorado en la práctica educativa actual**.

Finalmente, los sujetos muestran ambigüedades en cuanto a la definición de un eje alrededor del cual gira la práctica educativa, pues mientras en 25 asignan este rol a los objetivos educativos, en 30 se lo asignan a los contenidos programáticos, contradicción aparente, que es natural si tomamos en cuenta que el trabajo educativo en nuestro país está organizado en torno a objetivos, pero al mismo tiempo, es una exigencia primordial el cumplimiento de los programas educativos en toda su extensión.

En 23, una parte importante de los sujetos parecen no estar de acuerdo con el hecho de que los alumnos deban de intervenir directamente en la programación y evaluación de la actividad de su clase, lo cual podría estar influenciado por el pensamiento, muy común en nuestro medio, de que tal participación **debilita la imagen autoritaria del profesor.**

Cabe agregar que durante a la entrevista, los maestros identifican como grandes obstáculos para la enseñanza de la Física: **tener demasiados alumnos por grupo, la deficiente formación matemática de los alumnos y la carencia de laboratorios de Física.**

Con relación a las principales dificultades que se les presentan durante la enseñanza de la Física, citamos algunas de las respuestas obtenidas en la pregunta numero 4.

Claudia: “ ...Tener elementos de laboratorio para hacer de la teoría la práctica y en estos colegios pequeños no contamos con un laboratorio .. .” (entrevista N°1)

Domingo: “ Las principales dificultades, hablaba inicialmente, son los medios, es decir: uno, los medios y el otro que acabamos de decir es que el estudiante tiene un poco nivel, es decir, ... su preparación matemática es muy bajo .. .” (entrevista N°8)

José Valentín: “ ... Una de las dificultades a veces es no tener el material adecuado, no tener el ejemplo adecuado entonces uno tiene que improvisar. A veces hacen falta láminas ya sea por falta de tiempo nos da lugar de hacerlas, a veces no tenemos el materia que necesitamos para demostrar un experimento sencillo. ” (entrevista N°5)

Johnny: “ Bueno, en principio aquí, en la experiencia que tenemos aquí en este colegio, las dificultades son de

materiales, se carece de un laboratorio de Física, que eso ayuda al alumno a ubicarse más en los fenómenos...” (entrevista N°7)

René: “ *Definitivamente que la Física, aunque sea ciencia natural, tiene una base fuerte matemática y es ahí donde está el problema más grande ...*” (entrevista N°10)

Con relación al número de alumnos por grupo de clase, también citamos algunas de las respuestas obtenidas en la pregunta número 9, que se refiere a los cambios que realizarían en su forma de enseñar si contarán únicamente con 20 alumnos en cada grupo.

Francisco Javier: “ *...Si existieran esos 20 alumnos, me da la oportunidad para atender y notar muchas dificultades que quizás las notamos en nuestros alumnos pero no les damos seguimiento ...*” (entrevista N°9)

Domingo: “ *Bueno, uno, se elevaría el rendimiento académico en Matagalpa y en Nicaragua está completamente bajo; no es lo mismo tratar con 58 alumnos, 60 alumnos y muchas veces hasta 65 alumnos en algunas secciones, que tratar con 20 estudiantes, tendría una atención muy individualizada, podría, digo yo, hacer clases demostrativas sería más fácil la comprensión y también la forma de enseñar...”* (entrevista N°8)

José Valentín: “ *... Una de las dificultades a veces es no tener el material adecuado, no tener el ejemplo adecuado entonces uno tiene que improvisar. A veces hacen falta laminas ya sea por falta de tiempo nos da lugar de hacerlas, a veces no tenemos el materia que necesitamos para demostrar un experimento sencillo. ”* (entrevista N°5)

Modesta: “ *Bueno, primero le daría atención individual a cada alumno y más a los que presentan problemas...”* (entrevista N°6)

René: “ *Claro que con 20 estudiantes trabajaría de una forma más directa, se le daría una atención, conocería realmente*

que piensa un estudiante, y es ahí donde yo podría determinar el grado de asimilación de la ciencia...” (entrevista N°10)

Además de los obstáculos anteriores, también aparecen otras dificultades no menos relevantes que inciden sobre la enseñanza de la Física, a como lo son: falta de entrenamiento en la realización de prácticas de laboratorio, la falta de capacitación didáctica, sobre todo en el tratamiento de problemas, la falta de bibliografía y la situación económica del profesorado, a como se reflejan en los siguientes segmentos de entrevistas al responder a la pregunta número 6.

Domingo: “Bueno, las deficiencias que nosotros tenemos y particularmente yo, pienso que están relacionadas con los laboratorios, es decir, nosotros en Matagalpa tenemos un laboratorio y ese laboratorio esta subutilizado y también que los documento donde se encuentran los laboratorios, las clases prácticas tampoco existen, se perdieron y a nosotros nos gustaría tener mayor relación laboratorio y teoría...”(entrevista N°8)

Francisco Javier: “ ...Una de las deficiencias que se nota es la facilidad que se nos dan a los maestros para poder estudiar; es bien difícil estar estudiando y trabajando, con lo poco que nosotros ganamos, inclusive, el acceso a la bibliografía como docentes para nuestros estudios es difícil ...” (entrevista N°9)

Johnny: “...Me gustaría una capacitación en pedagogía, eso ayuda a tener mejores visiones sobre el campo de la enseñanza, además me gustaría una capacitación en lo que es laboratorios en Física, tengo solo un curso de una semana sobre laboratorios en Física, entonces, ... y el resto pues lo he hecho por esfuerzo propio...” (entrevista N°7)

Cipriano: “ ...Bueno, deficiencias como profesional quizás es esa, que necesito documentarme más, pero, no es por que yo no quiera, sino por que no tengo tiempo. ” (entrevista N°12)

Modesta: “ Más que todo que no tenemos capacitación constante con el MEDC, ya que el maestro da lo que puede pero las nuevas técnicas no las conocemos ya que no se nos puede proporcionar talleres complejos y completos de acuerdo al avance de la técnica...” (entrevista N°6)

Melba: “ ¿ Deficiencias profesionales ? Bueno, si deficiencias todavía, ...yo creo que uno nunca termina de ser el acabado, yo me considero que me estoy iniciando, cuando digo que tengo 13 años de experiencia pero solo tengo 5 de haberme recibido en esta ciencia, una licenciatura en Física, y yo creo que esto se va aprendiendo día a día y la deficiencia en si es como enfocar los problemas pero que los alumnos dejen de ver los problemas como problemas puramente matemáticos; yo siento que ahí es donde esta mi mayor dificultad...” (entrevista N°11)

Claudia: “ La parte de la electricidad, me da miedo trabajar con la electricidad eso sería por lo que no me atrevería a utilizar el laboratorio con las alumnas...” (entrevista N°1)

César: “ Bueno, prácticamente yo tengo deficiencias en el uso de laboratorios, por que generalmente en los centros de estudios como no hay laboratorios a veces muchos instrumentos que se ocupan no los conozco entonces al desconocer algo, ... o pueden estar en el laboratorio si no conoces para que sirven no puedes realizar una buena clase de Física, podría decirte...” (entrevista N°3)

10. **CONCLUSIONES GENERALES.**

A pesar de que en ciertos momentos los profesores encuestados parecen asumir posiciones dentro de un realismo o de un relativismo epistemológico (tal a como lo declaran en las preguntas 14 y 49), **existe una tendencia mayoritaria a identificarse con posiciones empiro - inductivistas** (preguntas 1, 5, 12 y 48), asumiendo que el conocimiento científico se obtiene a partir de datos suministrados por la experiencia sensible, a la vez que tratan de establecer un método científico inductivo y riguroso el que debe de comenzar siempre con la observación. Esta posición se ve reforzada más tarde en la pregunta 42, que aunque tenga una media de 3.8, solo 10 sujetos están en desacuerdo con que la ciencia ha evolucionado históricamente

mediante la acumulación sucesiva de las teorías verdaderas, aspecto fundamental dentro de la tesis mantenida por los empiristas en los siglos XVII y XVIII (Mellado y Carracedo, 1993).

Lo expresado en el párrafo anterior, es coincidente con las conclusiones obtenidas por: Aguirre, Haggerty y Linder (1990), Martín y Porlán (1996) y otros, los que encuentran que dentro del profesorado predomina una visión empírica e inductivista de la ciencia, sin ignorar la existencia de otros puntos de vista, tal a como también lo señalan Kouladis y Ogborn (1989).

Al referirnos al aprendizaje de los alumnos, los profesores no parecen mantener una posición que sea coherente con la imagen que tienen de la ciencia (tal a como se esperaba), pues sus posiciones oscilan entre aquellas concepciones más tradicionales que consideran que el maestro debe transmitir a los alumnos los conocimientos verdaderos y unas concepciones que se aproximan a una teoría constructivista del conocimiento que pretende de los alumnos un aprendizaje significativo y que tiene como punto de partida las ideas previas de los alumnos, lo cual es positivo.

Al respecto, los trabajos de Aguirre (1990) y Marrero (1994), también nos muestran conclusiones que están divididas entre aquellos profesores que conciben el proceso de enseñanza como una transmisión y el aprendizaje como una recepción de conocimientos, y los que consideran que la enseñanza debe estar basada en un guión de actividades para el alumno y el aprendizaje como un cambio conceptual.

Tal dualidad es comprensible si tomamos en cuenta que a partir de 1994 en el Ministerio de Educación de Nicaragua se viene tratando de implementar

metodologías más activas que propicien otro tipo de aprendizaje, las cuales de manera implícita se aproximan a una teoría constructivista, sin embargo, el nivel de actuación en el aula sigue siendo muy tradicional.

Una posición coherente con la visión inductivista de la ciencia parece manifestarse cuando nos referimos a la forma en que debe de enseñarse las ciencias, ya que consideran en 4,6 y 8, que el **método científico de utilizarse para enseñar conceptos científicos**, sin embargo eso no va más allá de un simple cuestionamiento a la clase magistral expositiva o tradicional, lo que queda reflejado en el rol que le dan al trabajo práctico o de laboratorio, cuestionamiento que más tarde se ve debilitado en las preguntas 36 y 46, en las que un grupo significativo de profesores vuelve a resaltar las “múltiples” ventajas que presenta un método expositivo en el que se expliquen detalladamente los contenidos.

Al intentar ubicar a los maestros dentro de uno de los modelos didácticos que hemos conceptualizado, notamos que **no existe una clara evidencia** que nos permita ubicarlos dentro de uno u otro modelo, pues todo parece indicar que **los maestros son usuarios de uno u otro modelo, según las circunstancias específicas**. A pesar de esto, por el papel preponderante que dan a la intervención del profesor, y por la defensa de una metodología expositiva que manifestaron en el párrafo anterior, **existe una notable tendencia a aproximarse más a lo que hemos definido como modelo tradicional que a los demás**.

Al igual que se señalan en los trabajos de Martín y Porlán (1996) y Fernández y Elorteguí (1996), los profesores no son usuarios de un único modelo didáctico, más bien van ajustándose a las circunstancias que tengan que enfrentar.

Es importante destacar que los profesores encuestados, ante la alternativa de tener 20 alumnos o menos en el aula (segmentos de entrevistas en sección 9.4), únicamente proponen brindar a los estudiantes **más atención**, la cual, además de no estar muy clara, tampoco constituye un cambio revolucionario en la forma de enseñar, por lo que la clase magistral sería siendo utilizada con pocos o muchos alumnos.

De todo lo anterior podemos decir que **los resultados obtenidos se aproximan en gran medida a nuestra hipótesis de trabajo**, lo que nos sugiere que cualquier proyecto de formación a profesores de Física de la secundaria nicaragüense debería tomar en cuenta los resultados de este trabajo, ya que **las concepciones de los profesores aparecen como un serio obstáculo a la hora de implementar cambios revolucionarios en la enseñanza.**

11. PERFECCIONAMIENTO DEL PROFESORADO DE FÍSICA DE LA SECUNDARIA NICARAGUENSE.

11.1. Justificación del proyecto.

De acuerdo con los resultados de este trabajo de investigación, es necesario dejar planteada y en forma clara la urgente necesidad de introducir cambios significativos en el sistema educativo nicaragüense, cambios que deberán

realizarse no para la escuela, sino, **cambios continuados y sostenidos desde la escuela misma**, teniendo al maestro como principal protagonista.

La introducción de este tipo de cambios, exigen que del profesorado una participación activa en pequeñas investigaciones sobre los problemas más relevantes que se relacionan con los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como con **la construcción de su propio conocimiento profesional**, que no es más que ir configurando un modelo de profesor que se identifica un área de interés, recoge información y, basándose en la interpretación de estos datos, realiza los cambios necesarios en la enseñanza (Imbernon, 1994).

El plantearnos realizar cambios desde la escuela, significa entonces, estar totalmente claros de las verdaderas dimensiones de esta tarea y de esta manera poder evitar que la actividad de investigación escolar se convierta en una actividad de corte tecnológico o de corte espontaneista, lo que no favorecería el desarrollo de los cambios propuestos. Así que la investigación escolar debe de entenderse, entre otras cosas, como:

- a. **Una nueva forma de teorizar y de practicar** que permite la consolidación, en el tiempo y el espacio, de procesos de auténtica enseñanza y verdadero aprendizaje (Porlán, 1997). Entendemos como una auténtica enseñanza la actividad profesional que conjuga de forma interactiva unos fines, unas teorías, un programa hipotético y una dinámica real, al mismo tiempo que consideramos como un verdadero aprendizaje a la actividad personal y social que consiste en plantearse cuestiones y problemas, querer abordarlos, emitir hipótesis de solución, resolverlos, contrastar dichas hipótesis y cambiar de opinión de manera consciente, de manera que estos

nuevos puntos de vista puedan ser aplicados de manera creativa a nuevas situaciones.

- b. **Asumir, de forma natural, que enseñar y aprender no son tareas simples**, sino procesos complejos, problemáticos y difíciles de realizar, por lo que la investigación en la escuela no corresponde a un ejercicio más o menos ilustrado y académico, sino un requisito indispensable para poder establecer un programa práctico, realista y riguroso que medie entre nuestro nivel de comprensión y nuestro nivel de intervención en el aula.

- c. **El proceso que permite seleccionar los contenidos escolares** que respondan a los fines específicos de la institución escolar, lo cuales difieren a los fines de las disciplinas científicas y a los de la vida cotidiana, ya que su formulación y experimentación obedece únicamente a un punto de vista didáctico, lo que permite mejorar sus niveles de comprensión y de actuación que contribuye a que los alumnos que egresen sean ciudadanos con un alto nivel de desarrollo personal.

- d. **Un proceso, que desde una perspectiva crítica, significa el cuestionamiento de lo obvio, lo evidente, lo aparentemente normal, lo dado por supuesto, lo tautológico, lo convencional, en definitiva, lo establecido y acríticamente aceptado** . Es una de las mejores maneras en que profesores y alumnos pueden descubrir y analizar los diversos intereses que se ponen en juego en todo proceso de enseñanza y aprendizaje, así como los que están latentes en cualquier contenido de trabajo.

- e. **Un proceso de construcción de un método** que partiendo de los problemas más relevantes y tomando en cuenta los intereses particulares de profesores y alumnos propicia el cambio metodológico de los primeros y el cambio conceptual de los segundos, que dichos de otra manera, ayuda a los profesores a aprender a enseñar y a los alumnos a aprender a aprender.

Desde cualquier perspectiva, **el perfeccionamiento del profesorado de Física de la secundaria nicaragüense constituye en sí un problema sumamente complejo**, por lo que cualquier alternativa que pretenda contribuir significativamente a ello, no puede ignorar el hecho de que en una gran mayoría de los docentes **no saben como enseñar Física**, pero **tampoco saben la Física que enseñan**, hipótesis que no sería difícil de demostrar.

Finalmente, ¿ Por qué adoptar este modelo de corte investigativo, en la formación permanente de los profesores de Física de la secundaria nicaragüense, y no otro (modelo de formación orientada individualmente, modelo autónomo, modelo observación - evaluación, modelo de entrenamiento o institucional, etc.) ? . Nuestra preferencia se basa en que:

- a. Es un método que a la hora de aplicarse presenta una gran flexibilidad: Puede ser una actividad individual o colectiva; puede ser una actividad formal o informal; puede tener lugar en la clase, en el centro educativo o en el centro de profesores (Imbernon, 1994). Lo anterior nos indica que las posibilidades de su aplicación solo están limitadas por la imaginación.
- b. Loucks, Horleys, Ingvarson y otros (1987) citados por Imbernon (1994) en su fundamentación a este método, coinciden en señalar

que la manera más eficaz de realizar la formación permanente de los profesores es mediante el estudio, **de forma cooperativa** por parte de los mismos docentes, de los problemas y temas que forman parte de su intento de realizar una práctica coherente con sus valores educativos.

- c. Cuando los profesores actúan como investigadores, tal a como lo refleja el estudio de Watts (1983), no solo resuelven los problemas de la enseñanza, sino que desarrollan nuevas formas de comprensión, habilidades para la toma de decisiones, etc., lo que les permite crecer como individuos.

El planteamiento anterior, conlleva a la formulación de una hipótesis de progresión sobre el conocimiento profesional deseable que tome como punto de partida no solo los conocimientos relativos al saber hacer (conocimientos sobre la Didáctica de la Física), sino que considere también el nivel de los conocimientos que los profesores tienen sobre los diversos contenidos de la Física misma, los que también podrán ser abordados como pequeñas investigaciones.

De esta manera, **la falta de conocimientos científicos, y la falta cuestionamiento al pensamiento docente de sentido común**, se convierten en los **ejes fundamentales** (obstáculos a superar) a la hora de proponerse cualquier tarea que tenga como objetivo contribuir a la formación permanente del profesorado de Física de la secundaria nicaragüense, por lo que los problemas más relevantes deberán estar asociados a estos dos obstáculos.

11.2. *Características del proyecto.*

En Nicaragua, el perfeccionamiento del profesorado de Física en la educación secundaria, constituye una actividad poco frecuente, tiene un carácter voluntario y se realiza únicamente en la facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) en sus diferentes núcleos, sin embargo, este esfuerzo se ve obstaculizado por las concepciones epistemológicas que predominan en el profesorado de la UNAN, por lo que en la mayoría de los casos, en lugar de contribuir al cambio de las concepciones de los profesores en formación, refuerzan los esquemas asociados a un modelo didáctico tradicional.

En lo que respecta a la cooperación externa, hay que destacar el papel importante que ha jugado en sus dos ediciones el programa de **Maestría y Postgrado en Didáctica de la Física**, que se desarrollaron en la Facultad de ciencias de la UNAN - León, en el marco del convenio actual entre la UNAN - León y la Universidad de Alcalá de Henares (España), ya que este programa no solo ha integrado a profesores universitarios, sino que también ha integrado un grupo significativo de profesores que trabajan en la educación secundaria.

Dentro de los principales logros de este programa podemos contar los siguientes: 14 profesores de secundaria culminaron el postgrado, 12 profesores culminaron la maestría, siendo ellos 3 de la UNI, 7 de la UNAN - León, 3 de educación secundaria, esperando que este número se incremente próximamente a 4.

Desde luego, a la par de los logros señalados, también han habido dificultades, dentro de los que se cuenta el bajo nivel de ingreso de los profesores de la enseñanza secundaria, lo que propició una deserción

significativa del programa, y aquellos que continuaron, optaron mayoritariamente por el Postgrado y no por la Maestría.

Ante las limitantes del Ministerio de Educación, frente a esta problemática educativa, y por las características de la formación que se brinda en la UNAN, hasta ahora, se hace necesario el desarrollo de **pequeños proyectos de formación** docente cuya metodología de trabajo sea congruente con los fundamentos teóricos aquí expuestos de manera tal que:

- a. **Sean proyectos que se impulsen dentro de la escuela**, que sin ser demasiado ambiciosos, sirvan para poner de manifiesto la existencia de una gran cantidad de problemas muy significativos cuando se trata de querer explicar el por qué del fracaso de nuestros alumnos y de la escuela misma, a la hora de valorar la formación de ciudadanos con un alto nivel de desarrollo personal y social.
- b. **La integración de profesores sea de carácter voluntario**, por lo que deberán de buscarse mecanismos que sirvan de motivación, entre otras cosas, podría extenderse, después de un cierto ciclo, un certificado de participación que tenga reconocimiento ministerial dentro del escalafón, por lo tanto, tenga algún beneficio económico; se podría reducir un poco el número de horas clases a los involucrados, etc. Lo anterior significa que esto no puede verse, ni debe ser una acción aislada, por lo que la coordinación con instituciones interesadas deberá ser la clave del éxito de tales acciones.
- c. **Sean una actividad colectiva** que esté primada por, entre otros valores, un espíritu crítico y solidario, que permita a todos y cada

uno de los involucrados sentirse una parte importante de un proyecto de verdadera innovación escolar, que además de contribuir positivamente en los cambios de la escuela, también contribuye a su formación profesional.

d. **No solo sean protagonistas de un cambio, sino que propagandistas de los mismos**, para tales fines, deberán de darse a conocer periódicamente los logros de los colectivos de Física, y así tratar de incidir en otros colectivos que a corto o mediano plazo podrían optar por incorporarse a esta tarea de transformación escolar. Al respecto, la reciente feria de Física realizada en el Politécnico La Salle de León que contó con la participación de unos 1300 alumnos, y aproximadamente 50 profesores (entre participantes y visitantes), mostró ser una actividad motivadora hacia la innovación de la enseñanza de la Física.

Reconociendo que tal transformación contará con una inercia muy grande por preservar el tradicionalismo, el proceso de perfeccionamiento al profesorado de Física no puede ser una tarea inmediata, sino un proceso gradual que deberá pasar por diferentes niveles de formulación, cuyo punto de partida deberá de estar muy próximo a los niveles de comprensión y actuación predominantes en el profesorado.

11.3. *Selección de problemas.*

A continuación se presentan algunos de los problemas que podrían identificarse como relevantes en la enseñanza de la Física en la secundaria nicaragüense, los cuales contemplan aspectos tanto de **conocimiento**

didáctico como científico. Desde luego que esto no es más que una hipótesis, sugerida desde mi propia experiencia docente.

11.3.1. *Problemas relacionados con los contenidos científicos.*

A continuación se presenta una relación de los principales problemas que podrían abordarse respecto a los **contenidos científicos**, teniendo en cuenta que en ellos se incluyen todos los que actualmente se contemplan en los programas de Física de la secundaria nicaragüense, más otros como el movimiento ondulatorio, momento lineal y angular, dinámica y estática de fluidos, radiación térmica, segundo principio de la Termodinámica, etc., que constituyen elementos indispensables en función de mejorar los planes y programas actuales.

A. Cinemática de la partícula.

- a. Movimiento rectilíneo: uniforme, uniformemente variado, variado.
- b. Movimiento circular: uniforme y uniformemente variado.
- c. Movimiento en dos dimensiones.
- d. Movimiento ondulatorio.

B. Dinámica de la partícula.

- a. Leyes de Newton.
- b. Fuerzas gravitacionales.
- c. Fuerzas elásticas.
- d. Fuerza de rozamiento.

C. Estática de sólidos.

- a. Adición de fuerzas: colineales y concurrentes no colineales.

- b. Equilibrio de cuerpos sin eje de rotación.
- c. Equilibrio de los cuerpos que tienen eje de rotación.
- d. Condiciones generales de equilibrio.

C. Trabajo, potencia y energía mecánica.

- a. Trabajo mecánico: Nulo, motor, resistente y resultante.
- b. Potencia mecánica.
- c. Energía mecánica.
- d. Momento lineal y angular.
- e. Principio de conservación de: la energía mecánica, el momento lineal y el momento angular.

E. Fluidos.

- a. Estática de fluidos.
- b. Dinámica de fluidos.
- c. El vuelo de las aves.

F. Calor y temperatura.

- a. Escalas termométricas.
- b. El calor como energía.
- c. Cambios de estado de las sustancias.
- d. Conducción y radiación térmica.
- e. Gases ideales.
- f. Primer y segundo principio de la termodinámica.
- g. Máquinas térmicas.

G. Electricidad y magnetismo.

- a. Carga eléctrica. Acción entre cargas: Ley de Coulomb.
- b. Campo y Potencial eléctrico.

- c. Capacitores. Asociaciones de capacitores.
- d. Ley de Ohm. Ley de Ohm generalizada.
- e. Circuitos eléctricos. Leyes de Kirchoff.
- f. Trabajo y potencia eléctrica.
- g. Inducción electromagnética.

H. Óptica.

- a. Teorías sobre la naturaleza de la luz.
- b. Fenómenos luminosos: Reflexión, refracción, difracción e interferencia y polarización de la luz.
- c. Instrumentos ópticos.

11.3.2. *Problemas relacionados con la Didáctica.*

Al igual que con los contenidos científicos, también hemos seleccionado una relación de problemas que están referidos a la **Didáctica**, cuyo tratamiento contribuiría a superar la visión simplificada que se tiene de esta ciencia, en el que se destaca el enfoque más tradicional, que es el prestar atención casi exclusivamente a los problemas relacionados con la estructura lógica de la asignatura, ignorando la existencia de otros problemas no menos relevantes.

A. ¿Qué enseñar?

- ¿Cómo se originan y producen los diversos tipos de conocimiento?
- ¿Cuáles son los esquemas conceptuales básicos del área, de la materia, la disciplina, etc.?
- ¿Cómo han evolucionado históricamente estos conceptos, datos y hechos?

- ¿Cuáles son las concepciones de los alumnos? ¿Qué características tienen? ¿A qué bloqueos dan lugar?
- Teniendo en cuenta lo anterior, ¿Cuáles son los objetos de estudio y los problemas más potentes desde un punto de vista didáctico?
- ¿Qué conocimientos permiten establecer relaciones " puente " con otras áreas, materias o disciplinas?
- ¿Cuáles son los criterios didácticos más adecuados para seleccionar y organizar los objetos de estudio?

B. ¿Cómo enseñar?

- ¿Cómo aprenden significativamente los alumnos en el contexto escolar?
- ¿Cómo se pueden impulsar y optimizar esos procesos? ¿Qué proceso metodológico lo favorece?
- ¿Qué actividades, tareas, etc., son las más adecuadas para cada momento metodológico?
- ¿Cómo despertar y mantener el interés y la participación de los alumnos?
- ¿Cómo facilitar la expresión de las concepciones de los alumnos?
- ¿Cómo aportar información y que clase de información facilitar durante el proceso, que permita la evolución real de dichas concepciones?
- ¿Qué tipo de recursos organizativos, materiales, etc., son necesarios?
- ¿Cuáles son las normas que permiten organizar la dinámica que se genera?

- ¿Cómo adaptar el proceso al nivel y a la diversidad del grupo?
- ¿Cómo tener en cuenta e incorporar los elementos del contexto natural y social?

C. ¿Qué y cómo evaluar?

- ¿Cómo conocer el funcionamiento y los resultados del proceso de enseñanza - aprendizaje?
- ¿Cuáles son las variables más significativas a considerar?
- ¿Qué instrumentos permiten recoger información valiosa acerca de esas variables?
- ¿Cómo analizar esa información?
- ¿Cómo influye el análisis en la introducción de modificaciones durante el proceso, y en los sucesivos procesos didácticos?

Lo anterior, además de ser solo una propuesta hipotética, constituye en si un ámbito muy general, por la naturaleza de los problemas que integra, sin embargo, pueden servir como referencia para la delimitación de ámbitos de trabajo investigativo más reducidos.

11.4. *Sugerencias al Plan de Formación de profesores de Física planteado por la UNAN - León.*

El proyecto de formación de profesores de Física elaborado por la UNAN - León, para desarrollarse en el ciclo 2001 - 2002, podría contribuir enormemente a mejorar la enseñanza de la Física en la secundaria nicaragüense, ya que está destinado a la profesionalización de un universo de 150 profesores, sin embargo, aunque las concepciones de los objetivos y

aseguramiento material están redactados de forma adecuada, hay algunos aspectos que podrían mejorarse si se tomaran en cuenta algunas sugerencias que se ofrecen a continuación.

En primer lugar, nos referiremos al bloque de asignaturas que los alumnos deberán de cursar, los que dividimos en: Fundamentos de Física, Fundamentos de Didáctica general, Laboratorios y Matemáticas aplicadas, cuya distribución en tiempo se refleja en la siguiente tabla.

Tabla número 20.
Programa de capacitación.
Ciclo 2001 - 2002.

N°	A s i g n a t u r a s .	Tiempo
F u n d a m e n t o s d e F í s i c a .		
1	Mecánica.	
	1.1. Cinemática de la partícula.....	40 h
	1.1. Dinámica de la partícula.....	15 h
	1.1. Estática de sólidos.....	15 h
	1.1. Trabajo, potencia y energía mecánica.....	20 h

	1.1. Fluidos.....	10 h
2	Termodinámica.	30
3	Electricidad y magnetismo.	30
4	Optica.	20
Fundamentos de Didáctica		
1	Teorías del aprendizaje. 1.1. Breve introducción a la Filosofía de las ciencias. 1.1. Tópicos de Psicología general y evolutiva.	10 h
2	Teorías de la enseñanza. 2.1. Objetivos y contenidos de la enseñanza. 2.1. Estrategias de enseñanza. Unidades didácticas. 2.1. La evaluación de los aprendizajes.	20
Matemática Aplicada.		
1	Algebra Real. 1.1. Ecuaciones lineales y cuadráticas. 1.1. Sistemas de ecuaciones lineales.	6 h
2	Trigonometría. 2.1. Funciones trigonométricas. 2.1. Teoremas de senos y cosenos.	8 h
3	Vectores. 3.1. Componentes. Representación. 3.2 Operaciones con vectores.	10 h
4	Funciones y gráficas. 4.1. Función lineal. 4.2. Función cuadrática.	6 h
5	Introducción al cálculo.	10 h

	5.1. Límite de una función. 5.2. Derivada de funciones algebraicas. 5.3. Integral de funciones algebraicas.	
L a b o r a t o r i o s .		
1	Laboratorios de Física. 1.1. Aparatos de medición. Teoría de errores. 1.1. Diseño de experimentos. 1.1. Elaboración de guiones de prácticas. 1.1. Evaluación de las prácticas de laboratorio.	50 h
2	Elaboración de materiales de laboratorio.	20 h
O t r o s .		
1	Evaluaciones.	20 h
2	Tutorías.	20 h
	Total de tiempo asignado al curso.	360 h

La tabla de distribución de las asignaturas y contenidos (para algunos casos) se ha hecho tomando en cuenta que:

- a. El estudio de la mecánica comprende las unidades temáticas que se señalan, por lo que no es necesario hacer una unidad que se denomine “movimiento ondulatorio”, al mismo tiempo que se debe de incluir una unidad de estática de sólidos y otra para el estudio de los fluidos.
- b. La asignatura de mecánica tiene asignadas 100 horas, lo que se justifica por el peso que tiene la misma dentro del curriculum de la

secundaria nicaragüense actual. La misma se organizará en tres categorías denominadas: Mecánica I, Mecánica II y Mecánica III.

- c. Se hace una especificación de los contenidos que se abordarán en matemática, a los cuales se agrega una introducción al cálculo, a fin de que se comprendan conceptos básicos tales como: velocidad y aceleración instantáneas, trabajo realizado por una fuerza constante, etc., cosa que sería difícil de explicar sin tal herramienta matemática.
- d. Se redujo el tiempo para los aspectos: Elaboración de materiales de laboratorio (5 h), Evaluaciones (10 h) y tutorías (5 h), a fin de incrementar el tiempo asignado a los Fundamentos de Física, dado que algunos materiales se pueden ir elaborando en la asignatura de Laboratorio de Física y que la evaluación será abordada en generalidades en la asignatura de Didáctica general.
- e. También se hace referencias generales a temas tentativos a abordar dentro de la asignatura de Didáctica general, la que debería comenzar por un breve tratado de Filosofía e Historia de las ciencias y finalizar con la elaboración de una unidad .

En lo que respecta a la distribución semestral de tales asignaturas, no es recomendable que una asignatura como la Termodinámica, por ejemplo, que tiene solamente 30 horas, esté distribuida en los tres semestres, por lo que resultaría beneficioso darle un carácter terminal dentro de un solo semestre, es por eso que se propone una nueva distribución semestral, que se aproxima más a lógica de diseño curricular que lo planteado en el plan.

Distribución de asignaturas por semestre.

Asignatura.	I Sem.	II Sem.	III Sem.	Total horas
1. Mecánica.	40 h	30 h	30 h	100 h
2. Matemática aplicada.	30 h	10 h	*	40 h
3. Didáctica general.	10 h	20 h	*	30 h
4. Laboratorio de Física.	20 h	15 h	15 h	50 h
5. Termodinámica.	*	30 h	*	30 h
6. Óptica.	*	*	20 h	20 h
7. Electricidad y magnetismo	*	*	30 h	30 h
8. Elaboración de materiales.	10 h	*	10 h	30 h
9. Evaluaciones.	5 h	10 h	5 h	20 h
10. Tutorías.	5 h	5 h	10 h	20 h
Total de horas.	120 h	120 h	120 h	360 h

Los criterios prevalecientes en la elaboración de esta tabla de distribución, se especifican a continuación:

- a. Dado que la Matemática es una asignatura de carácter instrumental, que ayuda a la comprensión de la Física, ésta se ha ubicado en los dos primeros semestres, dándole una mayor carga horaria en el primer semestre (30 h).
- b. La asignatura de Didáctica general también deberá terminar en los primeros dos semestres, a fin de que puedan ir aplicando estos conceptos en la elaboración de trabajos independientes.

- c. De igual manera se inicia con 20 horas de Laboratorio de Física a fin de sentar las bases necesarias para la realización de prácticas en las asignaturas específicas de Fundamentos de Física.

En una segunda instancia quiero referirme a la metodología de trabajo, en la que se propone una metodología constructivista, que en esencia contempla que los profesores que asistan como alumnos, de este plan, trabajen en grupo estudiando contenidos concretos, preparando relaciones de problemas, elaborando e intercambiando unidades didácticas, etc.; para esto se hace necesario una previa selección de materiales que faciliten este trabajo, dado que la mayoría de la bibliografía existente en nuestro país están elaborados basándose en enfoques metodológicos tradicionales, lo que podría ser un obstáculo para el desarrollo de las actividades.

En tercer lugar, de acuerdo al nivel en que se impartirá este curso, podría considerarse como trabajo monográfico la elaboración de unidades didácticas en base a los programas de Física vigentes, a fin de que cada maestro se pueda llevar una copia de las unidades con las cuales trabaja, y enviando al MEDC una copia de todos los trabajos a fin de los que faciliten a otros maestros. Luego, a partir de una contrastación en el aula de clase, tales documentos, se puedan ir perfeccionando.

Finalmente, no se entiende que pasará con aquellos alumnos que sean licenciados en otras asignaturas y que imparten Física, si ya son licenciados, ¿ por qué darles un título de profesores de educación media ? ¿ No se les podría reconocer como un estudio de postgrado ? Si esto fuera así, podrían

incluirse a los profesores licenciados en Física, quienes también necesitan un cambio metodológico, aunque sean graduados.

12. **BIBLIOGRAFIA.**

AGUIRRE, J.M., HAGGERTY, S.M., LINDER, C.J. (1990). Student - teachers` conceptions of science, teaching and learning: a case study in preservice science education. *International Journal of Science Education*. pp 381 - 390.

BARQUIN, F.J. (1991). Concepciones de los profesores y desarrollo profesional. *Cambio educativo y desarrollo profesional*. pp. 62 - 68.

BARQUIN, F.J. (1995). La investigación sobre el profesorado. Estado de la cuestión en España. *Revista de Educación*, 306, pp. 7 - 65.

BALLENILLA, F. (1995). Enseñar investigando. ¿Cómo formar profesores desde la práctica ? *Editorial Díada: Sevilla*.

BRICKHOUSE, N.W. (1990). Teachers' Beliefs About the Nature of Science and Their Relationship to classroom Practice. *Journal of Teacher Education*, pp. 53 - 62.

CAÑAL, P. y PORLAN, R. (1987). Un enfoque curricular basado en la investigación. *Enseñanza de las ciencias*. pp. 89 - 96.

CARRETERO, M. (1993). Constructivismo y educación. *Zaragoza: Edelvives*.

CLARK, C.M. y YINGER, R.J. (1977). Research on teacher thinking. *Curriculum Inquiry*. pp. 279 - 304.

DOCUMENTOS CURRICULARES (1982 - 1988). *Ministerio de Educación de Nicaragua*.

DRIVER, R. (1986). Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las ciencias*. pp. 3 - 15.

FERNANDEZ GONZALEZ, J. y ELORTEGUI, N. (1996). Qué piensan los profesores acerca de cómo enseñar. *Enseñanza de las ciencias*. pp. 331 - 342.

FURIÓ, C. y GIL, D., (1989). La Didáctica de las ciencias en la formación del profesorado; una orientación y un programa teóricamente fundamentados. *Enseñanza de las ciencias*, pp. 257 - 265.

GIL, D. (1993). Contribución de la historia y de la Filosofía de la ciencia al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación, *Enseñanza de las ciencias*, pp. 197 - 212.

GIL, D., CARRASCOSA, J., FURIO, C., y MARTINEZ - TORREGROSA, J. (1991). La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria. (*ICE/Horsori: Barcelona*)

GIMENO SACRISTAN, J. (1981). Teoría de la enseñanza y desarrollo curricular. *Madrid: Anaya*.

GIMENO SACRISTAN, J. (1983). El profesor como investigador en el aula: un paradigma de formación de profesores. *Educación y Sociedad* 2, 51 - 73.

HEWSON, P.W., HEWSON, M.G. (1987). Science teachers' conceptions of teaching: Implications for teacher education. *International Journal of Science Education*. pp. 425 - 440.

IMBERNON, F. (1994). La formación y el desarrollo profesional del profesorado. *Editorial Grao. Barcelona*

- IMBERNON, F. (1989). Formar a los formadores. *Cuadernos de Pedagogía* 166; Narcea, Madrid.
- KOULADIS, V., OGBORN, J. (1989). Philosophy of science: an empirical study of teachers' views. *International Journal of Science Education*. pp. 173 - 184.
- LEDERMAN, N.G. (1992). Students' and teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research. *Journal of Research in Science Teaching*. pp. 331 - 359.
- MARRERO, J. (1994). Las teorías implícitas del profesorado: vínculo entre la cultura y la practica de la enseñanza. *Madrid. Visor*.
- MELLADO JIMENEZ, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias de formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las ciencias*. pp. 289 - 301.
- MELLADO, V. y CARRACEDO, D. (1993). Contribuciones de la Filosofía de la ciencia a la Didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*. pp. 331 - 339.
- MARTINEZ SANTOS, S. (1989). Estructura curricular y Modelos para la innovación. *Editorial Nieva*.
- NOVAK, J.D. (1995). Teoría y Práctica de la Educación. *Editorial Alianza Universidad*.
- NOVAK, J.D. (1988). Cosntructivismo humano: un consenso emergente. *Enseñanza de las ciencias*. pp. 213 - 223.
- NOVAK, J.D. y GOWIN, A. (1988). Aprender a aprender. *Martínez Roca: Barcelona*.

MARCELO GARCIA, C. (1989). Introducción a la formación del profesorado. *Sevilla: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.*

PACCA, J.L., PACCA, A. y VILLANI, A. (1996). Un curso de actualización y cambios conceptuales en profesores de Física. *Enseñanza de las ciencias.* pp. 25 - 32.

PORLAN ARIZA, R. (1992). Investigación y renovación escolar. *Cuadernos de Pedagogía: "Investigar hoy en la escuela".* pp. 8 - 9.

PORLAN ARIZA, R., RIVERO GARCIA, A., MARTIN DEL POZO, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: Teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las ciencias.* pp. 155 - 171.

PORLAN ARIZA, R., RIVERO GARCIA, A., MARTIN DEL POZO, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: Estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las ciencias.*

PORLAN ARIZA, R., RIVERO GARCIA, A., MARTIN DEL POZO, R., AZCARATE GODED, P., MARTIN TOSCANO, J. (1997). Conocimiento profesional deseable y profesores innovadores: fundamentos y principios formativos. *Investigación en la escuela.*

PORLAN ARIZA, R., (1996). Las concepciones epistemológicas de los profesores: el caso de los estudiantes de magisterio. *Investigación en la escuela.*

POPE, M.L. y SCOTT, E.M., (1983). La epistemología y la práctica de los profesores, en R. Porlán, J.E. García y P. Cañal. *Constructivismo y enseñanza de las ciencias. Díada: Sevilla, 1988.*

POPE, M.L. y GILBERT, J. (1983). La experiencia personal y la construcción del conocimiento en ciencias, en R. Porlán, J.E. García y P.

Cañal. *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Díada: Sevilla, 1988.

SOMOZA ZASO, J.J. (1990). Un curso de actualización científica y didáctica en ciencias experimentales. Avila, 1989 - 1990. *La formación de formadores en Didáctica de las ciencias*. pp. 334 - 347.

TOULMIN, S. (1972). La comprensión humana. *Alianza, Madrid*.

WATTS, M. (1983). Concepts, misconceptions, and alternative conceptions: changing perspectives in science education. *Studies in Science Education*. pp. 61 - 98.

WEELOCK ROMAN, J. (1980). Imperialismo y dictadura. *Editorial Barricada*.

13. **ANEXOS.**

13.1. *Encuesta.*

ENCUESTA.

I. Datos generales.

Nombres y apellidos: _____.

Centro de trabajo: _____.

Títulos obtenidos: _____.

Años de servicio: _____.

Asignaturas que imparte: _____.

Cursos de capacitación recibidos: _____.

II. Exprese su grado de acuerdo o de desacuerdo con las siguientes proposiciones, marcando con una " X " dentro del paréntesis correspondiente, y en el espacio en blanco, agregue cualquier comentario que usted considere necesario para justificar su valoración. Las categorías de respuestas son:

- () Totalmente de acuerdo.
- () De acuerdo.
- () Ni de acuerdo, ni en desacuerdo.
- () En desacuerdo.
- () Totalmente en desacuerdo.

1. La ciencia es el estudio directo de la realidad mediante un método objetivo: el método científico.
2. La educación científica actual es una enseñanza en la que muy raramente se intenta desarrollar el espíritu crítico.
3. La clave de la enseñanza de las Ciencias consiste en familiarizar a los alumnos con la metodología científica.
4. El método científico debe utilizarse para " hacer " Ciencia y para " enseñar " Ciencia, es decir, que los dos procesos requieren de la investigación.
5. Todo proceso de aprendizaje de las Ciencias debe comenzar con la observación.
6. El contacto con la realidad y el trabajo en el laboratorio son imprescindibles para el aprendizaje de las Ciencias.
7. La Didáctica pretende describir y comprender los procesos los procesos de enseñanza - aprendizaje que se dan en el aula.
8. Lo más importante es que los alumnos hagan prácticas para deducir y comprender conceptos.

9. El objetivo de la enseñanza de las Ciencias es utilizar los conocimientos como herramienta para desarrollar el pensamiento.
10. Construir el pensamiento científico en contraposición con el conocimiento ordinario debe ser un objetivo de todos los niveles de la enseñanza.
11. En la observación de la realidad es imposible evitar un cierto grado de deformación que introduce el observador.
12. Los trabajos prácticos se utilizarán, fundamentalmente, para confirmar o ejemplificar aspectos teóricos de las Ciencias.
13. La Didáctica, se considera en la actualidad una disciplina científica.
14. Las leyes existen en la naturaleza y los científicos lo que hacen es descubrirlas.
15. Muchos de los descubrimientos científicos son obra de la casualidad.
16. En Ciencias solo se considera verdadero aquello que se puede demostrar experimentalmente.
17. El profesor, al programar, debe planificar con todo detalle las tareas a realizar en clase por él y por los alumnos, para evitar la improvisación.
18. Las ideas espontáneas de los alumnos deberían ser el punto de partida para el aprendizaje de los contenidos científicos.
19. La realización de problemas en clase es la mejor alternativa del método magistral de enseñanza de las Ciencias.
20. Un aprendizaje será significativo cuando el alumno sea capaz de aplicarlo a situaciones diferentes.
21. Los profesores deben de hacer compatibles las tareas de enseñanza con las de investigación de los procesos que se desarrollan en su clase.
22. Los alumnos aprenden correctamente cuando no deforman el contenido de las explicaciones verbales del profesor o de la información que leen en los textos.

23. Los alumnos deben de intervenir directamente en la programación y evaluación de la actividad de su clase.
24. Los alumnos son capaces de elaborar, correctamente y por ellos mismos, concepciones del mundo natural y social que les rodea.
25. Los objetivos educativos, organizados y jerarquizados según el grado de dificultad, deben ser el instrumento esencial que dirija la práctica docente.
26. Cuando el profesor explica con claridad un concepto científico y el alumno esta atento, se produce el aprendizaje.
27. Es conveniente que en la clase de ciencias los alumnos trabajen formando equipos.
28. Los aprendizajes científicos esenciales que deben realizar los alumnos en la escuela están relacionados con la comprensión de conceptos y relaciones entre conceptos.
29. El pensamiento científico esta condicionado por aspectos subjetivos y emocionales.
30. El trabajo dentro del aula debe estar organizado fundamentalmente en torno a los contenidos de cada área.
31. La evaluación consiste en medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos.
32. Los alumnos están más capacitados para comprender un contenido si lo pueden relacionar con conocimientos previos que ya poseen.
33. El aprendizaje científico es significativo cuando el alumno tiene un interés personal relacionado con lo que aprende.
34. Un buen libro de texto es un recurso indispensable para la enseñanza de las Ciencias.
35. Para aprender un concepto científico es necesario que el alumno haga un esfuerzo mental por grabarlo en su memoria.
36. Los métodos de enseñanza de las Ciencias basados en la investigación, por parte del alumno, no logran el aprendizaje de contenidos específicos.

37. El conocimiento científico se genera gracias a la capacidad que tenemos los seres humanos para plantearnos problemas e imaginar posibles soluciones a los mismos.
38. Cuando los alumnos responden correctamente a las preguntas que les hace el profesor, demuestran que han aprendido.
39. Para enseñar Ciencias es preciso explicar detenidamente los temas facilitando el aprendizaje de los alumnos.
40. El aprendizaje de las ciencias basado en el trabajo con el libro de texto no motiva a los alumnos.
41. Los errores conceptuales de los alumnos deben de corregirse explicándoles la interpretación correcta de los mismos tantas veces como sea necesario.
42. La Ciencia ha evolucionado históricamente mediante la acumulación sucesiva de las teorías verdaderas.
43. En general, los alumnos son más o menos listos según las capacidades innatas que posean.
44. Las etapas que se abordan en cualquier investigación científica son: a) Planteamiento del problema. b) Recopilación de datos. c) Emisión de hipótesis. d) Experimentación y observación de la hipótesis. e) Interpretación de los resultados. f) Emisión de leyes y teorías.
45. Para que los alumnos aprendan de manera significativa es importante que se sientan capaces de aprender por si mismos.
46. La enseñanza de las Ciencias basada en la explicación verbal de los contenidos favorece que el alumno memorice mecánicamente el contenido.
47. El objetivo básico de la Didáctica es definir las técnicas más adecuadas para lograr una enseñanza con calidad.
48. Las etapas sucesivas del método científico son: a) Observación. b) Emisión de hipótesis. c) Experimentación. d) Emisión de leyes y teorías.

49. El conocimiento científico es producto de la interacción entre el pensamiento y la realidad.

50. Los resultados de los alumnos en una clase no son atribuibles exclusivamente a esos alumnos, sino al trabajo del colectivo-clase y a las influencias de su entorno.

13.2. *Entrevista.*

ENTREVISTA.

I. Datos generales.

Nombres y apellidos: _____.

Centro de trabajo: _____.

Títulos obtenidos: _____.

Años de servicio: _____.

Asignaturas que imparte: _____

_____.

Cursos de capacitación recibidos: _____

Preguntas.

1. ¿ Cómo se realiza el aprendizaje de los alumnos ?
2. ¿ Qué importancia le concedes a la explicación del profesor en la enseñanza de la Física ?
3. ¿ Cuáles son las principales dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de Física ?
4. ¿ Cuáles son las principales dificultades que se te presentan en la enseñanza de la Física ?

5. ¿ Crees necesario introducir aspectos históricos, sociales, en la enseñanza de la Física ?
6. ¿ Qué deficiencias profesionales notas en ti ?
7. ¿ Qué tipos de problemas resuelven los estudiantes ?
8. ¿ Qué dificultades surgen al evaluar el aprendizaje de los estudiantes ?
9. ¿ Qué cambios realizarías en tu forma de enseñar si cada grupo contara solo con 20 alumnos ?
- 10.¿Cuál crees que sea el objetivo de enseñar ciencias ?

13.3. Entrevistas (Resultados).

ENTREVISTAS.

Número 1.

I. DATOS GENERALES.

Nombres y apellidos: Claudia María Herrera.

Centro de trabajo: Colegio Santa Teresita, Matagalpa.

Títulos obtenidos: PEM en Física y Matemáticas.

Años de servicio: 24 años.

Asignaturas que imparte: Física

Cursos de capacitación recibidos: Impartido por los alemanes.

II. PREGUNTAS.

1. ¿ Cómo cree usted que se realiza el aprendizaje de los alumnos?

De una manera mecánica, es decir que repiten lo que copian, repiten lo que escuchan, toman notas de lo que se les explica, y de esa manera memorizando los conceptos, resolviendo problemas, e investigando, en algunos casos, algunos temas que tienen que ir a hacer, esas investigaciones fuera o a las bibliotecas. Esa sería la forma, digamos, mecánica de aprendizaje, por que no contamos

con otro tipo de elementos que nos ayuden a hacer más fácil el aprendizaje.

2. ¿ Qué importancia le concedes a la explicación del profesor en la enseñanza de la Física?

Digamos, una importancia a medias, la explicación será una parte del aprendizaje, pero la otra parte debería ser, digamos, la auto...autoestudio, no, investigaciones, temas de análisis, pero ya de manera autodidacta. Entonces es importante la explicación, pero tiene que ir acompañada de esos elementos.

3. ¿ Cuáles son las principales dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de la Física ?

Me parece que todos los físicos, este, tenemos la mala costumbre de echarle a los matemáticos la culpa, pero ahí radica, me parece a mi, el trabón de los estudiantes en relación a la Física, en problemas elementales o en operaciones mas bien elementales de matemáticas aplicadas a la Física que en su momento nos las aprendieron bien o que no la conocen muy bien y entonces ahí se traban. Me parece que es la matemática la dificultad principal de la Física, y bueno volviendo a lo mismo, eh!, además me parece que hacen falta elementos para completar esta enseñanza en los centros.

4. ¿ Cuáles son las principales dificultades que se te presentan en la enseñanza de la Física?

Bueno, a lo mejor, ... tener elementos de laboratorio para hacer de la teoría la práctica y en estos colegios pequeños no contamos con un laboratorio equipado, entonces lo que damos son elementos, nada mas, digamos alguna cositas que tenemos como lentes, imanes, termómetros, entonces podemos hacer ciertas cosas pero no todo lo que el programa exige, pues, no contamos con un equipo especial para hacerlo entonces eso se hace un poquito más mecánica la clase, más monótona.

5. ¿ Crees necesario introducir aspectos históricos y sociales en la enseñanza de la Física ?

Si, considero que si, porque la Física ha venido ayudando al desarrollo del hombre y nuestra historia es,..., conocer nuestra historia significa conocer el origen de este desarrollo en base a la Física, conocer los físicos, sus descubrimientos, en el aspecto social, su desarrollo, todo esto aplicado a la Física, me parece que es bien importante, que los alumnos conozcan nuestro desarrollo en base a la Física. Desarrollo social, económico, histórico, todo esto en base a la Física.

6. ¿ Qué deficiencias profesionales notas en ti ?

Bueno, la parte de electricidad, me da como miedo trabajar con la electricidad, eh!... eso seria, por que no me atrevería a usar el laboratorio con las alumnas en asunto de electricidad, allí yo siento que mejor con dibujitos y cositas de pilas e imanes y más nada.

7. ¿ Cómo es el tipo de problemas que resuelven los estudiantes en la clase de Física?

Bueno ...en el aspecto físico problemas relacionados con cada unidad de la Física, eh! ... sencillos y además lo que el programa exige, pues, de acuerdo al nivel que corresponda.

8. ¿ Qué dificultades surgen al evaluar el aprendizaje de los estudiantes ?

Mmm ... volvemos a la matemática, me parece a mi que la mayor dificultad que encuentran los estudiantes en la Física, es la Matemática, entonces digamos aplicar sus conocimientos matemáticos en Física se les hace un poco difícil, no se si por falta de práctica o realmente por falta de conocimiento en su momento en la Matemática, pero se les hace un poco difícil.

9. ¿ Si contaras únicamente con 20 alumnos en cada grupo, qué cambios realizarías en tu forma de enseñar Física ?

En promedio atiendo 35 alumnos, no se, ... se me ocurre una idea, a lo mejor con 20 alumnos trabajaría, digamos, al aire libre o en un laboratorio, con desechos, no se,... a lo mejor seria una clase más dinámica, más bonita. Además me parece que el obedecer a los programas del MEDC me limita también en cierta medida, no,

..., a lo mejor seria bonito con 20 y de acuerdo a mis criterios, no?...

10. ¿Cuál crees que sea el objetivo fundamental de enseñar ciencias ?

Bueno, ...las ciencias de manera general nos ayudan a desarrollarnos, y nosotros formamos a estos jóvenes, al hombre nuevo, al hombre de futuro, que aspiramos que a sea conocedores científicos y a lo mejor descubridores científicos, es decir, un estudiante debe estar actualizado en relación a todo tipo de ciencia, a todas las ciencias.

ENTREVISTAS.

Número 2.

I. DATOS GENERALES.

Nombres y apellidos: Rudys de Jesús Martínez.

Centro de trabajo: Instituto Nacional Autónomo San Isidro.

Títulos obtenidos: PEM en Física y Matemáticas.

Años de servicio: 8 años.

Asignaturas que imparte: Física y Matemáticas.

Cursos de capacitación recibidos: Técnicas de laboratorio de Física.

II. PREGUNTAS.

1. ¿Cómo cree usted que se realiza el aprendizaje de los alumnos?

Bueno, ... en primer lugar, el aprendizaje, bueno, ya que en el centro, para ser más efectivo lo hacemos de manera de trabajos colectivos, de manera individual, experiencias de laboratorio, verdad, que conlleva a la parte de la observación, luego siguiendo a la parte experimenta, verdad, en ese punto, no ?. Además de eso es importante destacar la parte que nos lleva a la ...al discernimiento, a la parte de discriminar lo que alumno puede valorar de la Física como una ciencia muy útil en la vida cotidiana.

2. ¿Qué importancia le concedes a la explicación del profesor en la enseñanza de la Física?

Bueno, históricamente dentro de las metodologías que nosotros hemos utilizado el papel, la voz cantante la llevamos los maestros, ya eh!, pero esos esquemas estamos tratando de irlos quitando por que se trata en lo que es el constructivismo del aprendizaje llevar, mas que todo, no solo que el maestro sea el que esta ... el que explica, sino mas bien partir de la realidad, de lo que alumno conoce hasta al momento, al punto donde uno lo tiene y así más o menos ir haciendo un tratamiento diferenciado, si es posible, para lograr el objetivo propuesto. Eso conlleva que uno conozca mejor el grupo de alumnos que uno maneja, porque a veces hay problemas, no es lo mismo manejar o el tratamiento que uno le da al alumno que viene, por ejemplo, en el caso de San Isidro, el alumno que viene de la zona urbana, el alumno que tiene mas, digamos en el aspecto, tiene mejores elementos, desde el punto de vista de potencialidad y de conocimientos para entender la asignatura. En cambio tenemos grupitos que vienen de las zonas rurales, ellos traen bastante deficiencias, entonces, el tratamiento uno ahí tiene que hacerlo diferenciado, no puede, como decimos nosotros, ir evaluando a veces al alumno de la misma forma, el tratamiento tiene que ser diferenciado desde ese punto.

3. ¿ Cuáles son las principales dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de la Física ?

Bueno, ... la física como ya partimos al inicio es una ciencia que trata dos elementos fundamentales: uno, la observación de nuestro alrededor, de nuestro entorno; y la otra, pues, seguido de la experimentación, lo que básicamente a los alumnos los que yo en base a la práctica profesional que tengo, es que a ellos se les dificulta la parte ... del momento, por ejemplo, hablamos de problemas que son cualitativos, hablamos de problemas que son cuantitativos y hay problemas que son de carácter experimental; cuando uno va básicamente a la parte, fíjese bien, a la solución de problemas que son cualitativos, muchas veces en Física no solo resolvemos problemas utilizando una ecuación, una formula, sino mas bien a que el alumno se interiorice con los problemas que nosotros planteamos, con las leyes, cuestiones así fundamentales, entonces el alumno no puede exteriorizar a veces eso, no puede discriminar, entonces es ahí donde él no puede, ... se traba, totalmente, esa es una dificultad, digamos, en la parte del aprendizaje, todavía nos falta mucho a nosotros llevar la parte de

que él vaya centrándose más en que la solución de un problema no solo es la solución numérica, la utilización de una fórmula, mas bien es el análisis previo de la situación, del fenómeno que se está estudiando en ese momento.

4. ¿ Cuáles son las principales dificultades que se te presentan en la enseñanza de la Física?

En primer lugar, nosotros tenemos, estamos manejando en secundaria, pues, no se maneja por ejemplo textos oficiales, con esto no quiero decir yo que nosotros tenemos que encerrarnos en un texto, sino tener bibliografía actualizada, muy científica, que tenga diferentes situaciones, enfoque diferentes, y que eso ayude al maestro a que su clase sea más creativa; sino que tenemos dificultad en la utilización de textos, cuando uno se encierra en un solo texto, uno tiende a centralizar la idea del enfoque de determinado autor y generalmente la Física debemos de verla como una ciencia muy general relacionadas con todas, ... no centrarse mucho, como hacer... como estar en una isla.

5. ¿ Crees necesario introducir aspectos históricos y sociales en la enseñanza de la Física ?

Si, totalmente de acuerdo, la Física debemos relacionar la parte de la historia... histórico social del momento en como han surgido, como se descubrieron leyes, por ejemplo, toda la historia, la traslación que ha venido desde las etapas iniciales del estudio de la Física hasta los momentos como estamos, toda la historia, lógicamente, pero también, digamos, en la parte social, relacionar los fenómenos que se está estudiando el contenido en particular, con el entorno social, digamos, la problemática, por decirlo así, San Isidro, cual es la intervención que tiene un fenómeno en el momento de nuestra vida en el contexto, digamos, social para que así como que tenga más sabor, creo que tendrá más sabor la Física, no se mirara tan seca, además el alumno se sentirá motivado por eso lo va a utilizar, eso lo está viviendo, eso lo está sintiendo, ahí sería más efectivo.

6. ¿ Qué deficiencias profesionales notas en ti ?

Yo creo que, digamos, la dificultad que yo en lo personal... pienso en que la Física nosotros la hemos trasladado más a la parte de la

Matemática que hemos hecho como que la Física es una Matemática más entonces la deficiencia que yo siento es que yo debo, en lo personal hacer que la Física sea una ..., sea con el rigor que se merece como ciencia, una ciencia independiente a la Matemática a las otras que se relacione pero que sea una ciencia independiente con todas sus técnicas adecuadas para así hacer más efectivo el conocimiento, las habilidades que adquiere el alumno.

7. ¿ Cómo es el tipo de problemas que resuelven los estudiantes en la clase de Física?

Hablamos ahora de los problemas que resuelven los estudiantes y que se de orden cualitativo, de orden cuantitativo y los que son de orden experimental. Generalmente cuando uno empieza, segundo año por ejemplo, ya ahí se sienten, ya se miran problemitas que son bastante de orden, hay unos que son de orden cualitativo pero en su mayoría hay bastantes experiencias experimentales que conllevan pues que este aprendizaje se hace más efectivo a base de laboratorio, por ejemplo, entonces, yo creo que por ahí eso sería los tipos de problemas que yo resuelvo.

8. ¿ Qué dificultades surgen al evaluar el aprendizaje de los estudiantes ?

Bueno, ... en todo el proceso de lo que es la evaluación a veces uno tiene problemas en la parte de comprensión del alumno de determinada situación, digamos, casi,... como lo mencionaba anteriormente, se ha basado a que los problemas de Física están asociados a la parte numérica nada mas, entonces desde ese momento uno tiene dificultad por que cuando uno va a hacer por ejemplo un test, un examen, una evaluación, surge la problemática de que ellos tienen ese enfoque solo en números, entonces desde ese momento ya tengo una dificultad que es de la evaluación; la otra parte en que se dificulta la evaluación es, digamos, la cantidad de alumnos que uno maneja por sección, eso dificulta, pues no es lo mismo que yo tenga 40 alumnos 30, alumnos que se me den 60 alumnos, 50 alumnos pues manejar 50 alumnos es más difícil, entonces el proceso de la evaluación eso le hace también , más grave el asunto.

9. ¿ Si contarás únicamente con 20 alumnos en cada grupo, qué cambios realizarías en tu forma de enseñar Física ?

Bueno, ... el cambio que haría es drástico totalmente por ya sería más que todo llevar al alumno a la práctica de laboratorio por que en Física, ... la Física es una asignatura que casi todo lo que uno mira es experimental, lo puede uno hacer en un laboratorio o en un aula, pues uno puede traer cualquier tipo de elemento que consiga de orden casero, manual y uno puede demostrarlo, se le hace más fácil a uno manejar 20 alumnos, las atenciones individuales son más efectivas, mas que todo el trabajo el trabajo experimental.

10. ¿Cuál crees que sea el objetivo fundamental de enseñar ciencias ?

Bueno, ...yo creo que es fundamental que la enseñanza vaya centrada y el aprendizaje vaya centrado en que el alumno cambie su conducta ante la situación o problemática que se vive, que sepa discernir lo que es bueno d de lo malo pero que también le conlleve a un profundo análisis de la misma situación que vive, en su entorno, en el país, a nivel mundial y que sea un alumno que sea más activo, modificarle mas o menos su comportamiento como tal por que la educación debe llevarse, centrarse en modificar la educación del alumno no necesariamente llenarle de conocimiento científicos en la parte cognoscitiva sino mas bien que su conducta sea acorde a la de un estudiante. Básicamente creo que eso sería, pues la ciencia debe centrarse en tratar de cambiar el comportamiento del alumno, motivarlo, que eso le da facultad en cualquier momento de su vida.

ENTREVISTAS.

Número 3.

I. DATOS GENERALES.

Nombres y apellidos: César Pérez .

Centro de trabajo: IPADEN (San Isidro).

Títulos obtenidos: PEM en Física y Matemáticas.

Años de servicio: 8 años.

Asignaturas que imparte: Física.

Cursos de capacitación recibidos: Ninguno.

II. PREGUNTAS.

1. ¿ Cómo cree usted que se realiza el aprendizaje de los alumnos?

Bueno, para el aprendizaje de los alumnos realmente esta, ...podría decirte que esta de por medio la voluntad que ellos tengan y el grado de interés del tema, sin estos dos parámetros creo que seria imposible, casi imposible, que los alumnos adquieran un grado de aprendizaje algo regular por así decirte.

2. ¿ Qué importancia le concedes a la explicación del profesor en la enseñanza de la Física?

Bueno prácticamente aquí viene casi un eje principal por que dependiendo de la explicación vamos a obtener a veces la conceptualización o a veces la información precisa para que en determinados textos encuentre el alumno alguna respuesta a su interrogante.

3. ¿ Cuáles son las principales dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de la Física ?

Los principales problemas he notado es, ... a veces los conceptos un poco claros pero ya cuando nos metemos a la demostración matemática generalmente es el eje que se ha venido teniendo problemas yo creo que podría ser histórico este problema.

4. ¿ Cuáles son las principales dificultades que se te presentan en la enseñanza de la Física?

Lógicamente que si por que digamos, ... cuales fueron, digamos los enigmas que tuvieron que resolver los científicos de le época pasada para poder llegar a la conceptualización, por decirte algo, Galileo que fue uno de los experimentados en Física tuvo que resolver grandes enigmas y si no tenemos la historia de la Física presente, entonces el alumnos esta a medias.

5. ¿ Crees necesario introducir aspectos históricos y sociales en la enseñanza de la Física ?

Lógicamente que si por que digamos, ... cuales fueron, digamos los enigmas que tuvieron que resolver los científicos de le época

pasada para poder llegar a la conceptualización, por decirte algo, Galileo que fue uno de los experimentados en Física tuvo que resolver grandes enigmas y si no tenemos la historia de la Física presente, entonces el alumnos esta a medias.

6. ¿ Qué deficiencias profesionales notas en ti ?

Bueno, prácticamente yo tengo deficiencias en el uso de laboratorios, por que generalmente en los centros de estudios como no hay laboratorios a veces muchos instrumentos que se ocupan no los conozco entonces al desconocer algo, ... o pueden estar en el laboratorio si no conoces para que sirven no puedes realizar una buena clase de Física, podría decirte.

7. ¿ Cómo es el tipo de problemas que resuelven los estudiantes en la clase de Física?

Bueno, me estas preguntando por el ..?.., bueno, cinemática, dinámica, un tanto gravitación universal, que lógicamente esta entre la dinámica y la cinemática y podría decirte también, esta también la corriente eléctrica, al menos esos son los temas que más imparto aquí en este centro técnico.

8. ¿ Qué dificultades surgen al evaluar el aprendizaje de los estudiantes ?

Lo que pasa es que la dificultad para evaluar es que no tenemos un parámetro de medida, pues en primer lugar la mente no es algo que se logre medir, entonces la dificultad que tenemos, esa es la dificultad que tenemos para evaluar. Tal vez si en Física hubiera digamos como evaluar mas que todo por algún trabajo que haga el alumno, digamos por algún, ... si estamos en corriente eléctrica, digamos que te presente tal vez un trabajo realizado ya sea un motor, ya sea un imán que lo pueda aplicar a algunas situaciones de su vida cotidiana creo que seria un mejor método de medir que medir con notas de 100 a 0.

9. ¿ Si contaras únicamente con 20 alumnos en cada grupo, qué cambios realizarías en tu forma de enseñar Física ?

Bueno, aquí estamos bastante pobres en alumnos, digamos, el promedio que tengo aquí son 20 alumnos por sección, estamos

hablando de lo global, lógicamente en algunas me paso hasta 27 pero hay otras que tengo menos de 20.

10. ¿Cuál crees que sea el objetivo fundamental de enseñar ciencias ?

Dotar del pensamiento científico al alumno para enfrentar los retos que se nos presentan en el siglo venidero.

ENTREVISTA.

Número 4.

I. DATOS GENERALES.

Nombres y apellidos: Francisco Moli Arbones.

Centro de trabajo: Instituto Marista, Condega.

Títulos obtenidos: PEM en Física y Matemáticas.

Años de servicio: 10

Asignaturas que imparte: Matemáticas, Física y Filosofía.

Cursos de capacitación recibidos: Impartido por los Alemanes.

II. PREGUNTAS.

1. ¿ Cómo cree usted que se realiza el aprendizaje de los alumnos?

Actualmente me parece que es muy teórico y muy abstracto, en la clase de Física se limita a veces a resolver problemas y esos problemas no se vinculan con la realidad, entonces es un aprendizaje muy abstracto, muy lejano de la realidad del alumno.

2. ¿ Qué importancia le concedes a la explicación del profesor en la enseñanza de la Física?

Que puede ayudar pero ...pero depende también de la capacidad que tenga el profesor para vincular el problema con la realidad del alumno, eso también es un esfuerzo que tiene que hacer el profesor, si domina el contenido y todo eso.

3. ¿ Cuáles son las principales dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de la Física ?

Por un lado, esa falta de vinculación con la realidad, la falta de ver la importancia de la Física para el desarrollo tecnológico, también una mala base matemática, para resolver los problemas y una especie de pereza para utilizar los recursos y la herramienta matemática que tenemos.

4. ¿ Cuáles son las principales dificultades que se te presentan en la enseñanza de la Física?

Pues, ... hasta hace poco no teníamos ni laboratorio en el instituto, entonces era difícil muchas cosas y después, ... me parece de todos modos que lo principal es la falta de motivación por descubrir algo nuevo, no se si será algo cultural o social de que la gente no quiere, ... como que ya saben todo y que no necesitan aprender nada yo siento un algo así, que no hay una curiosidad por inventar nada nuevo todo esta inventado, como dicen, hemos llegado al fin de la historia.

5. ¿Crees necesario introducir aspectos históricos y sociales en la enseñanza de la Física ?

Si, me parece que hay que tener en cuenta que por ejemplo Alemania después de la Guerra mundial quedo totalmente destruida e hizo falta el plan Marshall para levantar la economía de esos paises y actualmente después de 45 años o de 50 años Alemania es la primera potencia de Europa, gracias a que los grandes físicos y grandes matemáticos de nuestro tiempo estudiaron en Alemania, podemos decir, desde Einstein, pasando por Gauss, Euler, padres de las Matemáticas y de la Física moderna los parieron en Alemania. Es importante explicar estas cosas que forman parte de la historia para motivar al alumno en el estudio por que así se podrá tal vez ver que puede ayudar un poco a su país.

6. ¿Qué deficiencias profesionales notas en ti ?

Me parece que creatividad a la hora de situar a los alumnos ante problemáticas físicas, verdad, o sea, estamos acostumbrados a enseñar contenidos y nos es muy difícil crear situaciones adecuadas al tema que queremos que el niño aprenda, para mí me parece que es la dificultad principal, como crear situaciones que permitan a los alumnos hacer conocimientos significativos a partir de situaciones concretas. Esta es la línea del constructivismo, me parece que es difícil. Es más fácil hacer una guía, resuelvan este problema y esto es todo, pero sin vincularlo con la realidad, el niño no aprende.

7. ¿Cómo es el tipo de problemas que resuelven los estudiantes en la clase de Física?

Yo procuro vincularlos a la realidad de alumno pero en los libros de texto no siempre pasa eso pues.

8. ¿Qué dificultades surgen al evaluar el aprendizaje de los estudiantes ?

Un poco lo que le decía antes que a veces falla el uso de la matemática y en realidad también la capacidad de análisis para ciertas situaciones, esas cosas fallan mucho.

9. ¿ Si contaras únicamente con 20 alumnos en cada grupo, qué cambios realizarías en tu forma de enseñar Física ?

Pues se podrían hacer grupos de experimentación más pequeños con lo cual los alumnos estarían más vinculados a la práctica, digamos, ... un grupo de trabajo en laboratorio mas pequeño todos tienen que trabajar y no se queda la mitad mirando, por un lado y por otro lado habría mucha mas atención del maestro hacia el alumno, atención individual; es mas fácil corregir aspectos cualitativos que ahora no sabes si nos tenemos que contentar con lo cuantitativo.

10. ¿Cuál crees que sea el objetivo fundamental de enseñar ciencias ?

Mi objetivo al enseñar ciencia es contribuir un poco a formar cuadros técnicos que permitan en un futuro mas o menos próximo

un desarrollo tecnológico superior, es mi objetivo personal, contribuir a eso.

ENTREVISTAS. Número 5.

I. DATOS GENERALES.

Nombres y apellidos: José Valentín Marquez.

Centro de trabajo: Colegio Autónomo Carmela Noguera.

Títulos obtenidos: Técnico en electrónica industrial.

Años de servicio: 7 años.

Asignaturas que imparte: Matemáticas y Física.

Cursos de capacitación recibidos: Las impartidas por el MEDC, mensualmente.

II. PREGUNTAS.

1. ¿Cómo cree usted que se realiza el aprendizaje de los alumnos?

A mi forma de ver, los alumnos aprenden de acuerdo a las experiencias, la mayor parte de las veces nosotros no concebimos las experiencias de la vida diaria, verdad, las cosas que nos ocurren en nuestros alrededores, en nuestra casa, en nuestro trabajo, no lo concebimos como algo de que tiene que ver con la ciencia, que tiene una explicación científica sino de que lo concebimos como algo de la vida normal por que desconocemos de que existe gente que ha estudiado sobre estos fenómenos entonces por lo general los estudiantes muchas veces como que se asustan en que les expliquen fenómenos que ellos han vivido diariamente y que por la ignorancia no saben que significado tiene.

2. ¿Qué importancia le concedes a la explicación del profesor en la enseñanza de la Física?

Bueno, la explicación del profesor siempre es aclaratoria por que para explicar una ciencia o un concepto científico siempre tiene que plantear un ejemplo sencillo que este al alcance del estudiante, al alcance del alumno, al alcance de la persona que esta

aprendiendo, para que esta persona pueda concebir mas fácilmente el concepto científico y que vea que no es nada nuevo que el conoce, simplemente lo que se le esta dando es una explicación mas concisa y explícita de como ocurre determinado fenómeno.

3. ¿ Cuáles son las principales dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de la Física ?

Muchas veces es falta de interés otras es el mito de que la Física es difícil, la otra dificultad que presentan es el miedo principalmente al maestro, pero en la mayor parte de las veces son mitos y temores los que tiene el alumno por que no es que no comprenda, si el maestro le explica con un ejemplo sencillo, el asunto es que muchas veces nosotros para impresionar tratamos de dar el ejemplo mas difícil, el mas rebuscado, para demostrarle al estudiante que sabemos mucho mas.

4. ¿ Cuáles son las principales dificultades que se te presentan en la enseñanza de la Física?

Una de las dificultades a veces es no tener el material adecuado, no tener el ejemplo adecuado entonces uno tiene que improvisar. A veces hacen falta laminas ya sea por falta de tiempo nos da lugar de hacerlas, a veces no tenemos el materia que necesitamos para demostrar un experimento sencillo.

5. ¿ Crees necesario introducir aspectos históricos y sociales en la enseñanza de la Física ?

A veces si para que el estudiante se de cuenta de que lo que uno esta explicando no es nada nuevo, nada novedoso, sino de que esto ha venido siendo el, ... este, ...las preocupaciones del hombre como hombre de saber como surgen las cosas, como suceden las cosas, y que nosotros somos una cadena parte de ese eslabón que tenemos que continuar el aprendizaje de las cosas que ya otros estudiaron para poder comprender y poder seguir con nuevas teorías, nuevas tesis, nuevos estudios.

6. ¿ Qué deficiencias profesionales notas en ti ?

Bueno, algunas de las deficiencias a veces... es falta de dominio por el mismo... textos, muchas veces el maestro como maestro nos es una enciclopedia, algunas cosas se olvidan, verdad, algunos conceptos, entonces muchas veces el maestro da conceptos errados y otras veces nos planteamos situaciones contradictorias entre unos y, otros por decir algo, en un ejemplo del movimiento de los electrones muchos decimos que los electrones son los que se desplazan a través de un conductor y eso es un hecho pero muchas veces lo que hacemos es confundir al alumno cuando unos le decimos que se mueven del polo positivo al polo negativo de una batería y otros les planteamos lo contrario, entonces lo que necesitamos es un concepto, un criterio unificado en ese sentido.

7. ¿ Cómo es el tipo de problemas que resuelven los estudiantes en la clase de Física?

Por lo general los estudiantes resuelven problemas que están plasmados en un libro, generalmente, raras veces, nosotros planteamos un problema sencillo, cotidiano, aunque lo explicamos, pero raras veces los planteamos.

8. ¿ Qué dificultades surgen al evaluar el aprendizaje de los estudiantes ?

Muchas veces el estudiante en determinado momento, como que al hablarle de ciencia, pare él es un mundo aparte, es un mundo diferente, verdad, pero no se esta dando cuenta o como le digo, muchas veces dependen del maestro hacerle creer de que la ciencia es algo que nosotros vivimos diario, en nuestra vida cotidiana, o sea, nosotros desde el momento que respiramos estamos estudiando la ciencia, desde que estamos pequeños, inconscientemente, lo único que es un mundo aparte también para el estudiante por las palabras que nosotros utilizamos específicas, por ejemplo, tal fenómeno se llama tal cosa, entonces para el estudiante entre la vida diaria de él, la vida cotidiana que tiene su nombre desde el punto de vista del habla popular y el habla científico o lenguaje científico son dos mundos totalmente apartes.

9. ¿ Si contaras únicamente con 20 alumnos en cada grupo, qué cambios realizarías en tu forma de enseñar Física ?

Bueno, al tener 20 alumnos, estamos hablando de una pequeña cantidad de estudiantes, considero de que se puede atender

individualmente a cada uno de los estudiantes, ya que cada alumno tiene problemas distintos. Al ser reducido el número de estudiantes lógicamente que el maestro puede más su cooperación, su colaboración, por que como le digo, no es lo mismo tratar 60 alumnos que uno trata a veces problemas globalizados a tratar un problema individual.

10. ¿Cuál crees que sea el objetivo fundamental de enseñar ciencias ?

Bueno, parte del objetivo de las ciencias o de enseñar las ciencias demostrarle al estudiante que todo lo que ocurre alrededor tiene una explicación científica. No es nada extraño, no es mito, no tiene nada que ver con lo sobrenatural sino que independientemente de la creencia en Dios, todo lo relacionado con la ciencia tiene una explicación adecuada y el estudiante se da cuenta en ese momento de que el fenómeno de lluvia, por ejemplo, no es que llueve por que quiere o por Dios así lo quiere, sino que llueve por que se da un proceso de la naturaleza, un ciclo dentro de la misma agua, de que se calienta el agua, se evapora el agua, a cierta temperatura, conforme los vientos se baja, se condensa,... se baja la temperatura, se condensa el agua y empieza a caer la brisa, entonces el estudiante se da cuenta que todos los fenómenos, incluso de como se forma de repente un rayo, de por que caen a tierra, por un rayo puede ser tan peligroso, por que las nubes tienen tanta potencia en si encerrada. El estudiante se da cuenta de que todo lo que no rodea tiene una explicación desde el punto de vista de la ciencia y que aunque muchas veces nos parezca un mundo aparte estamos siempre relacionados con ella.

ENTREVISTAS.

Número 6.

I. DATOS GENERALES.

Nombres y apellidos: Modesta Hernández Peña.

Centro de trabajo: Colegio integral Italia.

Títulos obtenidos: Lic. En Biología.

Años de servicio: 10 años.

Asignaturas que imparte: Física y Ciencias naturales.

Cursos de capacitación recibidos: Metodología cosntructivista.

II. PREGUNTAS.

1. ¿ Cómo cree usted que se realiza el aprendizaje de los alumnos?

Se realiza bastante mecánico por lo que en el centro de estudios donde yo imparto clases no hay laboratorios, mas que todo es teórico, y un poquito de práctica, de acuerdo a los medios que tengamos en la realidad.

2. ¿ Qué importancia le concedes a la explicación del profesor en la enseñanza de la Física?

Es muy importante porque a través de ello el alumno obtiene los mejores conocimientos en la rama de la Física.

3. ¿ Cuáles son las principales dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de la Física ?

No hay coordinación entre la Física y la Matemática, el alumno puede aprenderse los fenómenos pero la relación en cuarto año, quinto año de la Física con la Matemática presentan bastante dificultades.

4. ¿ Cuáles son las principales dificultades que se te presentan en la enseñanza de la Física?

Principalmente bibliografía, ya que el maestro ... el sueldo es muy bajo y no puede estar comprando muchos libros para obtener nuevos datos, actualizarse mas que todo.

5. ¿ Crees necesario introducir aspectos históricos y sociales en la enseñanza de la Física ?

Si, es importante porque los alumnos así van conociendo todo el desarrollo de la Física.

6. ¿ Qué deficiencias profesionales notas en ti ?

Mas que todo que no tenemos capacitación constante con el MEDC, ya que el maestro da lo que puede pero las nuevas técnicas no las conocemos ya que no se nos puede proporcionar talleres complejos y completos de acuerdo al avance de la técnica.

7. ¿ Cómo es el tipo de problemas que resuelven los estudiantes en la clase de Física?

Dependiendo del curso con que estemos trabajando, mas que todo ponemos problemas de movimiento, problemas en estática pero bastante adecuados a la realidad que vivimos con los alumnos, pero no realizamos prácticas donde el alumno conozca el fenómeno físico, ya que no tenemos laboratorio en casi todos los centros.

8. ¿ Qué dificultades surgen al evaluar el aprendizaje de los estudiantes ?

Mas que todo... dificultades se presentan en la solución de los problemas, ya los muchachos presentan dificultades en Matemática, mas que todo.

9. ¿ Si contarás únicamente con 20 alumnos en cada grupo, qué cambios realizarías en tu forma de enseñar Física ?

Bueno, primero le daría atención individual a cada alumno y mas a los que presentan problemas principalmente .

10. ¿Cuál crees que sea el objetivo fundamental de enseñar ciencias ?

Bueno, el objetivo es instruir a los alumnos, enseñarle las verdaderas técnicas que existen en la ciencia y prepararlos para el futuro, para una carrera profesional.

ENTREVISTAS.

Número 7.

I. DATOS GENERALES.

Nombres y apellidos: Johnny Chavarría

Centro de trabajo: Instituto Tecnológico Nacional.

Títulos obtenidos: Ing. Químico.

Años de servicio: 10 años.

Asignaturas que imparte: Física.

Cursos de capacitación recibidos: Impartidos por el MEDC.

II. PREGUNTAS.

1. ¿Cómo cree usted que se realiza el aprendizaje de los alumnos?

Bueno, en base a mi experiencia he notado mayor rapidez de aprendizaje de los alumnos con el siguiente método que lo pongo en práctica: el conocimiento base se lo tiene que impartir el profesor, hay que ver que tipo de ideas ellos tienen, claro, como su nombre lo dice, ellos son estudiantes, entonces la ideas que ellos deben de tener no son las más correctas, entonces en principio el profesor es una fuente fundamental de información. Entonces desde mi punto de vista, el es el que rige el aprendizaje del alumno, ¿ Pero como ?, a partir de experiencias prácticas es más fácil que el alumno aprenda, siempre yo he tratado de manera general, según el tema que voy a impartir, poner ejemplos prácticos de la vida real de la vivencia que ellos puedan tener y eso hace que de que el se compenetre más en el problema y le trate de dar explicaciones, al mismo tiempo nosotros le aclaramos por que se dan esos fenómenos.

2. ¿ Qué importancia le concedes a la explicación del profesor en la enseñanza de la Física?

Fundamental, la explicación del profesor, yo pienso, le hace al alumno, más fácil el aprendizaje de la Física; es cierto que el puede leer pero existen muchos conceptos sencillos o un poco más complejos que tal vez la explicación del profesor la hace más sencilla. Tanto la explicación del profesor como su orientación para realizar trabajos experimentales es fundamenta. Yo pienso que él aprenderá mejor la Física si el profesor realiza las explicaciones pertinentes.

3. ¿ Cuáles son las principales dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de la Física ?

El pensar que la Física es como un apéndice de la Matemática, entonces ellos piensan que cuando van a Física van a resolver un sinnúmero de problemas enormes de aplicar aptitudes matemáticas, entonces,... pero eso se le aclara y personalmente le

aclaro yo cuando llegamos el primer día, la primera semana, de que la Física no trata de resolver solamente problemas matemáticos ni es un apéndice de la Matemáticas, sino que trata de explicar el mundo, los fenómenos que suceden a diario, utilizando lo menos posible la Matemática.

4 ¿ Cuáles son las principales dificultades que se te presentan en la enseñanza de la Física?

Bueno, en principio aquí, en la experiencia que tenemos aquí en este colegio, las dificultades son de materiales, se carece de un laboratorio de Física, que eso ayuda al alumno a ubicarse más en los fenómenos; no existe bibliografía adecuada o actualizada... eso es en cuanto a materiales, y por parte de los alumnos es ese miedo que trae de otros años y de compañeros anteriores de que la Física es un monstruo que los va a aplazar, etc., entonces lucha en contra de las condiciones materiales que hay que vencerlas, que hay que buscar como resolver, y también con prejuicios que traen los alumnos hacia la clase, pero eso se resuelve platicando y viendo con ellos que en realidad la Física no es nada que los puede aplazar, sino que les puede arreglar su vida y explicarla de una manera sencilla.

5. ¿ Crees necesario introducir aspectos históricos y sociales en la enseñanza de la Física ?

Si es bueno, enseñarlos porque eso le da una idea al alumno de que con que dificultad se desarrollaron algunos experimentos hasta llegar a algo que ahora de manera sencilla y rápida se explica, entonces cuanto tiempo tuvo que surgir, cuantas personas tuvieron que morir para lograr demostrar algunos fenómenos, como fue el caso de la radioactividad, para que ellos tomen conciencia de que todos esos fenómenos que nosotros ya los damos por sentados, pues tuvieron un gran desarrollo en tiempo e incluso algunas vidas de personas.

6. ¿ Qué deficiencias profesionales notas en ti ?

Usted sabe que a veces es difícil contestar ese tipo de preguntas, por uno dice, bueno yo no me voy a meter el cuchillo, pero en realidad a veces uno tiene, bueno yo soy joven,... me gustaría una capacitación en pedagogía, eso ayuda a tener mejores visiones

sobre el campo de la enseñanza, además me gustaría una capacitación en lo que es laboratorios en Física, tengo solo un curso de una semana sobre laboratorios en Física, entonces, ... y el resto pues lo he hecho por esfuerzo propio.

7. ¿ Cómo es el tipo de problemas que resuelven los estudiantes en la clase de Física?

Bueno, específicamente de modelos yo no entiendo mucho, pero generalmente el tipo de problemas, a ver si usted lo puede enmarcar en alguno es que se plantea un problema equis, ... fundamentalmente yo lo resuelvo un tipo específico o varios modelos, primero resuelvo varios modelos, después el alumno de acuerdo a esos modelos se le deja una serie de ejercicios y ellos van a resolverlos. Ya cuando uno le pone esos ejercicios ya son combinados de los modelos que yo he resuelto. En el caso de los problemas prácticos yo les dejo montar equis equipo, por ejemplo, un telégrafo, y ellos tienen que, ... van investigan y están bajo mi supervisión, resuelven un problema práctico investigando, ellos investigan todo lo relacionado con este equipo aunque yo ya les di las bases teóricas para que ellos puedan hacer esa experimentación.

8. ¿ Qué dificultades surgen al evaluar el aprendizaje de los estudiantes ?

Es bastante, ... eso de la evaluación pues es bastante difícil porque a veces uno puede cometer, ...ser injusto con la manera que uno tiene de evaluar el aprendizaje, generalmente aquí lo que hacemos, ... bueno, se hacen unas pruebas escritas aunque vemos de como son muchos estudiantes, a veces 30 o 35 en una sección, es difícil estar dándole seguimiento a cada uno de los estudiantes a como debiera de ser su evaluación; irle dando un seguimiento... preguntándole a cada alumno, que resuelva problema cada alumno entonces mejor se hacen a veces en grupos pruebas etc., para poder evaluarlos; no es lo más conveniente.

9. ¿ Si contaras únicamente con 20 alumnos en cada grupo, qué cambios realizarías en tu forma de enseñar Física ?

Al tener menos alumnos permite una mejor, ... no relación, ... sino que ... yo siento que lo que yo enseño llega más directo porque uno

puede platicar con los 20 alumnos, formando grupos o con cada uno de ellos. La atención sería un poco más personalizada, e incluso es algo intimidante llegar a una sección donde te miran 40 pares de ojos que lo quedan viendo a uno en vez de 20 o 10, como ya al final yo doy clase también a alumnos finalistas en Química, solo son 8 o 10, eso le permite a uno que a la hora de estar explicando a la hora de estar resolviendo ejercicios yo le estoy viendo los errores a cada alumnos y corrigiéndole a cada alumno personalmente sus errores, mientras que cuando uno tiene una gran cantidad de alumnos, yo les explico y al final no veo que error tiene cada alumno, lo que veo es ... lo hago es resolver el problema que puse, resolverlo y así cada alumno nota en que es que se equivoco, entonces eso es un poco problemático para el alumno por puede ser que el tenga error en alguna parte y yo específicamente a la hora de... si es un pequeño grupo pues yo puedo ir a corregirle a él y a explicarle como es. Hay alumnos que ni siquiera pueden introducirse en un problema ni poner los datos a veces, entonces, puede ser que a la mayoría ya lo saca pero el no sabe, yo vengo pongo los datos y el tal vez esta perdido y solo lo copia, entonces al tener un grupo más pequeño me permite una atención individual.

10. ¿Cuál crees que sea el objetivo fundamental de enseñar ciencias ?

El enseñar ciencia, me parece que le da una mejor visión a la persona que esta aprendiendo del mundo que lo rodea, este ...al decir mayor visión, explicaciones más objetivas de fenómenos, entonces eso, personalmente aumenta el conocimiento y le permiten a él no tener tantos tabú con respecto a ciertos conocimientos, o sea que el mira de una manera más amplia y de otra manera el mundo cuando el aprende ciencia

ENTREVISTAS.

Número 8.

I. DATOS GENERALES.

Nombres y apellidos: Domingo Sandoval Hernández.

Centro de trabajo: Instituto Nacional Autónomo Elíseo Picado.

Títulos obtenidos: Ing. Mecánico.

Años de servicio: 9 años.

Asignaturas que imparte: Física.

Cursos de capacitación recibidos: Dos módulos de la Maestría en Didáctica de la Física.

II. PREGUNTAS.

1. ¿ Cómo cree usted que se realiza el aprendizaje de los alumnos?

Bueno mira, pienso que realmente el aprendizaje de los estudiantes debe de ir prácticamente este ...directamente relacionado con la práctica, sobretodo en el área de Física. Sabes que tenemos deficiencias en lo que se refiere a laboratorios que es lo que se refiere a material didáctico. Pienso que el aprendizaje seria muchos más... mucho mejor si tendríamos medios.

2. ¿ Qué importancia le concedes a la explicación del profesor en la enseñanza de la Física?

Hablando de lo mismo, yo pienso que la explicación del maestro es importantísima desde el momento que el maestro tiene una gran experiencia, el maestro también considerémolo que ha, ... es decir, es un excelente profesional y es un excelente metodólogo pienso que así también haría que el estudiante aprenda mejor.

3. ¿ Cuáles son las principales dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de la Física ?

He notado en este tiempo que las principales dificultades están relacionadas en el aspecto matemático, si vos te fijas, cuando vos le pones un problema al estudiante anda más mal en Matemáticas que en Física. Los problemas propiamente físicos el muchacho no tiene muchos problemas en comprenderlos, eso pienso sobre esto.

4 ¿ Cuáles son las principales dificultades que se te presentan en la enseñanza de la Física?

Las principales dificultades, hablaba inicialmente, son los medios, es decir: uno, los medios y el otro que acabamos de decir es que el estudiante tiene un poco nivel, es decir, ... su preparación en matemática es muy bajo. Parece que hay un problema en el aspecto matemático.

5. ¿ Crees necesario introducir aspectos históricos y sociales en la enseñanza de la Física ?

Pienso que si, pienso que es muy importante porque muchas veces cuando uno comienza a hablar de Newton, por decir algo, de Einstein, y comienzas a hablar por ejemplo sobre algunos históricos de la Física, el muchacho como que se entusiasma, le gustaría tal vez llegar a ser una persona importante y darle un poco mas a la enseñanza de la Física.

6. ¿ Qué deficiencias profesionales notas en ti ?

Bueno, las deficiencias que nosotros tenemos y particularmente yo, pienso que están relacionadas con los laboratorios, es decir, nosotros en Matagalpa tenemos un laboratorio y ese laboratorio esta subutilizado y también que los documento donde se encuentran los laboratorios, las clases prácticas tampoco existen, se perdieron y a nosotros nos gustaría tener mayor relación laboratorio y teoría

7. ¿ Cómo es el tipo de problemas que resuelven los estudiantes en la clase de Física?

Bueno, los problemas que resolvemos son los problemas más sencillos, nosotros mas bien nos vamos a los objetivos generales del curso, es decir, no nos metemos mas allá de lo que el programa te pide.

8. ¿ Qué dificultades surgen al evaluar el aprendizaje de los estudiantes ?

Las dificultades al evaluar a los muchachos están relacionadas con la falta de medios, pues un muchacho que es extremadamente pobre, que no tiene un libro, que no tiene un libro donde apoyarse, un muchacho que es trabajador que llega a veces al colegio a veces no llega, significa que tampoco copia, tampoco escucha la explicación del maestro, un muchacho que no tiene laboratorio entonces presenta grandes dificultades sobre todo en el área de Física.

9. ¿ Si contaras únicamente con 20 alumnos en cada grupo, qué cambios realizarías en tu forma de enseñar Física ?

Bueno uno, se elevaría el rendimiento académico, sabes que el rendimiento académico en Matagalpa y en Nicaragua esta completamente bajo; no es lo mismo tratar con 58 alumnos, 60 alumnos y muchas veces hasta 65 alumnos en algunas secciones que tratar con 20 estudiantes, tendría una atención muy individualizada, podría, digo yo, hacer tal vez clases demostrativas seria más fácil la comprensión y también la forma de enseñar.

10. ¿Cuál crees que sea el objetivo fundamental de enseñar ciencias ?

El objetivo de enseñar ciencias, a mi manera de verlo, es desarrollarnos, desarrollarnos técnicamente, tecnológicamente en todos los campos de la vida social nicaragüense.

ENTREVISTAS.

Número 9.

I. DATOS GENERALES.

Nombres y apellidos: Francisco Javier Rodríguez Guatemala.

Centro de trabajo: INABZ (Jinotega)

Títulos obtenidos: Bachiller.

Años de servicio: 9 años.

Asignaturas que imparte: Física y matemáticas.

Cursos de capacitación recibidos: Solo los impartidos por el MEDC.

II. PREGUNTAS.

1. ¿Cómo cree usted que se realiza el aprendizaje de los alumnos?

Bueno, como es un aspecto meramente didáctico, nosotros nos podemos enfrascar en que existen muchas dificultades en nuestros alumnos para poder asimilar los conocimientos que nosotros les

queramos impartir, ya que existen concepciones muy erradas de parte de los alumnos que a lo mejor solo aprenden para un examen y no para la vida y por ende les va traer consecuencias en los años siguientes para poder asimilar nuevos conocimientos.

2. ¿ Qué importancia le concedes a la explicación del profesor en la enseñanza de la Física?

Esto es meramente dependiendo de la capacidad y de la preparación que tengan los maestros, de manera muy personal, la explicación que se le da es meramente desde el punto de vista de la realidad de la vida, de los fenómenos que ocurren en la naturaleza partiendo de lo poco que el alumno cree en su ... en lo poco que el sabe.

3. ¿ Cuáles son las principales dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de la Física ?

El problema que yo le he notado es que el alumno se enmarca solamente en el aspecto matemático de la física, como conocedor de ambas materias lo que hace es que la Física se apoya de la Matemática para demostrar los fenómenos que ocurren, entonces el alumno tiene grandes dificultades desde el punto de vista del análisis de los fenómenos.

4. ¿ Cuáles son las principales dificultades que se te presentan en la enseñanza de la Física?

Uno de los problemas es que, radica mucho, la falta de bibliografía en nuestros centros para el alumno y quizás el poco interés del alumno para se autodidacta para poderse empapar en los contenidos aunque uno los oriente, pocos, casi nadie lo hace para prepararse para el tema posterior.

5. ¿ Crees necesario introducir aspectos históricos y sociales en la enseñanza de la Física ?

El aspecto histórico yo considero que es necesario, es necesario porque le abriría el interés al alumno al abordar algunos aspectos de que como surgieron esas grandes teorías para poder demostrar

los aspectos. En el aspecto social, eso es relativo porque todos los aspectos históricos tienen que ir relacionados con lo social en la enseñanza.

6. ¿ Qué deficiencias profesionales notas en ti ?

Una de las deficiencias que más se nota es la facilidad que se nos dan a los maestros para poder estudiar; es bien difícil estar estudiando y trabajando con lo poco que nosotros ganamos, inclusive, el acceso a la bibliografía como docentes para nuestros estudios es difícil.

7. ¿ Cómo es el tipo de problemas que resuelven los estudiantes en la clase de Física?

Es decir, quizás, ... eso depende del interés del maestro, por que hasta cierto punto, yo de manera personal no me guío solamente al texto, que no es texto oficial, sino que es una edición que ha salido, entonces, quiere decir que depende del maestro para ampliar los problemas, ¿ Que tipo ?, quizás sería idóneo que todos los problemas que se hicieran solo fueran de la vida real, de nuestro que hacer diario, por existen textos, por decir algo, que no tienen el orden lógico , ... es aspecto didáctico, por que hay textos que me rebotan que del problema anterior resuelva otros.

8. ¿ Qué dificultades surgen al evaluar el aprendizaje de los estudiantes ?

Uno de los grandes aspectos es que al evaluar el aprendizaje nosotros nos damos cuenta de que el alumno no está consciente hasta cierto punto de lo que quiere ser en su vida, sino que están todavía en pañal de quizás ellos podrán tener otras mentalidades, de acuerdo a las situaciones socioeconómicas y políticas del país. Quizás muchas situaciones de que los conllevan a ellos a decir, bueno yo me voy a bachillerar, pero ellos lo hacen como un requisito pero se ven las grandes dificultades.

9. ¿ Si contarás únicamente con 20 alumnos en cada grupo, qué cambios realizarías en tu forma de enseñar Física ?

Ese es un objetivo muy fundamental ojalá fuera bien, si existieran esos 20 alumnos, me da la oportunidad para atender y notar

muchas dificultades que quizás las notamos en nuestros alumnos pero no les damos seguimiento. Entonces con 20 alumnos ahí si ya seria lo idóneo, para pasar por varias etapas o quizás distribuirlos de acuerdo a las dificultades que ellos presenten.

10. ¿Cuál crees que sea el objetivo fundamental de enseñar ciencias ?

El objetivo es básico y fundamental, por que siendo las grandes ciencias tienen suficiente fundamento, leyes, hipótesis que nos ayudan a demostrar las cosas, ahí es donde radica su objetivo que son aquellas ciencias que se pueden demostrar.

ENTREVISTAS.

Número 10.

I. DATOS GENERALES.

Nombres y apellidos: René Martín Páez

Centro de trabajo: Colegio La salle, Jinotega.

Títulos obtenidos: Lic. Física.

Años de servicio: 15 años.

Asignaturas que imparte: Física y Matemáticas.

Cursos de capacitación recibidos: Impartidos por el MEDC.

II. PREGUNTAS.

1. ¿Cómo cree usted que se realiza el aprendizaje de los alumnos?

Como un proceso, un proceso que no se termina nunca, y que cada vez que pasa un año estamos tratando de ponerle y quitarle.

2. ¿Qué importancia le concedes a la explicación del profesor en la enseñanza de la Física?

Es de vital importancia, ya que los alumnos requieren de que les puntualicemos algunos conceptos que les resultan confusos. Por a como concebimos la Física, los que somos apasionados a ella, pensamos que esta es la ciencia del siglo XXI, eso significa que la Física va ser primordial, tal vez no

ahorita no la sentimos primordial, pero más adelante será una necesidad.

3. ¿ Cuáles son las principales dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de la Física ?

Habría que revisar desde la escuela primaria, la escuela primaria en la enseñanza de la ciencias, se da como algo bien complejo y tal vez la ciencia esta allí en el mundo que nos esta rodeando, entonces desde ese punto de vista, desde ahí comenzamos a ver la Física como algo difícil, entonces parece que es una situación psicológica, y no mas bien metodológica o científica.

4. ¿ Cuáles son las principales dificultades que se te presentan en la enseñanza de la Física?

Definitivamente que la Física, aunque sea una ciencia natural, tiene una base fuerte matemática y es ahí donde esta el problema más grande, dados que los problemas naturales que nosotros enfocamos tenemos que tratarlos desde el punto de vista matemático, para poder explicar conscientemente lo que significa el fenómeno como tal.

5. ¿ Crees necesario introducir aspectos históricos y sociales en la enseñanza de la Física ?

Son fundamentales porque a nuestros estudiantes ahorita puedes preguntarles por algunos físicos, aun en cursos avanzados de la universidad, y ellos no saben dar nombres de ellos.

6. ¿ Qué deficiencias profesionales notas en ti ?

Bueno, es posible de que, ... a veces me exceda un poco en cuanto al nivel de lo que yo pretendo, el objetivo mío, es posible que se exceda en cuanto al rendimiento del estudiante, es posible que el aprendizaje que yo pretenda de ellos, incluso no vaya de acuerdo con los aspectos exógenos, que nos están rodeando hasta este momento.

7. ¿Cómo es el tipo de problemas que resuelven los estudiantes en la clase de Física?

Abordamos una serie de problemas variados, en años anteriores yo trate de enseñar a través de los problemas los conceptos, pero definitivamente que me encontré con la gran dificultad de las bases, las bases no solo del tipo matemático sino que de otras asignaturas como el español en la interpretación misma de la lectura de un problema.

8. ¿Qué dificultades surgen al evaluar el aprendizaje de los estudiantes ?

Esta claro que el aprendizaje nos da a nosotros una pauta en cuanto a que hemos enseñado y que han aprendido los alumnos, sin embargo, es posible que cometamos errores en cuanto a exigir mucho y también los estudiantes tienen poco para darnos dado las bases y también a la descordinación que hay entre lo que es el aspecto formativo y el aspecto científico. En estos últimos años se le ha dado más auge al aspecto más político, cívico que al aspecto científico.

9. ¿ Si contaras únicamente con 20 alumnos en cada grupo, qué cambios realizarías en tu forma de enseñar Física ?

Claro que con 20 estudiantes trabajaría de una forma más directa, se le daría una atención, conocería realmente que piensa un estudiante, y es ahí donde yo podría determinar el grado de asimilación de la ciencia.

10. ¿Cuál crees que sea el objetivo fundamental de enseñar ciencias ?

Como lo he dicho anteriormente estamos en un paso, en un escalón para el nuevo siglo y esto significa que queremos o no, todos, todos, vamos a estar comprometidos con el avance tecnológico y eso significa que aunque no queramos por que somos ignorantes en muchos aspectos, estaremos siempre adelante o estaremos siempre tratando de estar adelante, o tratando de comprender cada uno de los avances tecnológicos.

I. DATOS GENERALES.

Nombres y apellidos: Melba María López Montenegro.

Centro de trabajo: INABZ, Jinotega.

Títulos obtenidos: PEM en Matemáticas, Lic. Física.

Años de servicio: 13 años.

Asignaturas que imparte: Física y Matemáticas.

Cursos de capacitación recibidos: Impartidos por el MEDC.

II. PREGUNTAS.

1. ¿ Cómo cree usted que se realiza el aprendizaje de los alumnos?

Se realiza a través de un proceso, un proceso sistemático, donde el conocimiento lo adquiriendo poco a poco a partir de los conocimientos que ellos tienen de la Física.

2. ¿ Qué importancia le concedes a la explicación del profesor en la enseñanza de la Física?

Una importancia fundamental porque yo concibo en si que los estudiantes ya tienen un conocimiento empírico y a través de la explicación del profesor y del intercambio también de experiencias con sus estudiantes una transformación de ese conocimiento se puede decir empírico en un conocimiento científico.

3. ¿ Cuáles son las principales dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de la Física ?

Bueno, se presentan dificultades desde varios puntos de vista. Uno es que para la enseñanza de la Física nosotros necesitamos un dominio del aspecto matemático, y es donde radica, a mi manera de ver las cosas, uno de los principales problemas, la poca base matemática que tiene nuestros estudiantes para enfrentarse con los problemas físicos, también los métodos de enseñanza que nosotros estamos utilizando es una dificultad que viene a incidir también en el aprendizaje de nuestros alumnos.

4. ¿ Cuáles son las principales dificultades que se te presentan en la enseñanza de la Física?

Bueno, yo creo que ya he mencionado algunas cuando analizaba la parte de los alumnos, a mi personalmente se me presentan dificultades en cuanto a los métodos, que podríamos hacer las cosas mejor pero que por falta de instrumentos para clases demostrativas, también las mismas dificultades que se presentan de parte de las instancias para hacer un aprendizaje un poco más significativo, más accesible y fundamentalmente eso.

5. ¿ Crees necesario introducir aspectos históricos y sociales en la enseñanza de la Física ?

Si por que la enseñanza de la Física es un eslabón y nosotros, por ejemplo, cuando le estamos hablando a nuestros estudiantes, digamos de la cinemática, ellos creen que es lo ultimo, mas no saben que estamos en la Física del siglo XVI, entonces si creo fundamental para que ellos miren que la Física no viene desde ahora sino que viene desde nuestros antepasados y que va para un futuro.

6. ¿ Qué deficiencias profesionales notas en ti ?

¿ Deficiencias profesionales ? Bueno, si deficiencias todavía, ...yo creo que uno nunca termina de ser el acabado, yo me considero que me estoy iniciando, cuando digo que tengo 13 años de experiencia pero solo tengo 5 de haberme recibido en esta ciencia, una licenciatura en Física, y yo creo que esto se va aprendiendo día a día y la deficiencia en si es como enfocar los problemas pero que los alumnos dejen de ver los problemas como problemas puramente matemáticos; yo siento que ahí es donde esta mi mayor dificultad.

7. ¿ Cómo es el tipo de problemas que resuelven los estudiantes en la clase de Física?

Bueno se tratan de resolver problemas los tradicionales, se hacen problemas de carácter cuantitativo pero luchando para que ellos no vean, como decía anteriormente, un problema puramente numérico, entonces se realizan de este tipo, se realizan ejercicios

de carácter cualitativo que le permitan al alumno un mayor razonamiento lógico para con esta ciencia.

8. ¿ Qué dificultades surgen al evaluar el aprendizaje de los estudiantes ?

Bueno siempre existen dificultades en la evaluación porque a la hora de ...bueno, nuestras evaluaciones de por si son deficientes, un poco, y el estudiante nosotros le ponemos problemas, por ejemplo, ellos no logran la interpretación realmente de lo que es un problema físico, entonces tienen problemas, además de las matemáticas, con la interpretación, entonces es problema con el español.

9. ¿ Si contaras únicamente con 20 alumnos en cada grupo, qué cambios realizarías en tu forma de enseñar Física ?

Yo creo que con la realidad que nosotros vivimos con secciones hasta de 59 0 60, para nosotros seria un sueño eso y se le podría dar una atención mas individual a los estudiantes donde realmente nosotros si podemos garantizar que el aprendizaje ha llegado y poder trabajarla como un proceso y evaluarla como un proceso eso serian las condiciones ideales.

10. ¿Cuál crees que sea el objetivo fundamental de enseñar ciencias ?

El objetivo de estudiar ciencias es conocer realmente el mundo que nos rodea y como transformar ese mundo en beneficio de la humanidad para un futuro.

ENTREVISTAS.

Número 12.

I. DATOS GENERALES.

Nombres y apellidos: Cipriano Agustín López Lezama.

Centro de trabajo: Inst. Nacional Autónomo Modesto Armijo.

Títulos obtenidos: Lic. en Química.

Años de servicio: 8 años.

Asignaturas que imparte: Física y Química.

Cursos de capacitación recibidos: Laboratorios de Química, Física y constructivismo.

II. PREGUNTAS.

1. ¿Cómo cree usted que se realiza el aprendizaje de los alumnos?

Bueno generalmente los alumnos, ... ellos aprenden haciendo las cosas, ellos aprenden más cuando el profesor esta más interrelacionado con ellos y se le da puertas abiertas para que el alumno exprese lo que realmente entiende y lo que no entiende, es a través de la práctica que el alumno aprende a través de lo que el hace.

2. ¿Qué importancia le concedes a la explicación del profesor en la enseñanza de la Física?

Lógicamente que los alumnos necesitan de la explicación del profesor, por que el profesor a través de su explicación permite que los alumnos vayan adquiriendo algunas formas de resolución, algunos métodos que son necesarios para que ellos puedan posteriormente introducirlos en los problemas planteados o en los diferentes ejercicios que se les presenten.

3. ¿Cuáles son las principales dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de la Física ?

Bueno, primeramente, una de las dificultades es que los alumnos llegan con esa idea de que la Física es difícil, es una de las primeras dificultades, se entra al segundo año con la Física y ellos llevan en su mente de que la Física es difícil, por una parte, y por otra, al relacionarla con las matemáticas, presentan bastante deficiencias en las matemáticas, entonces hay que partir en algunos momentos hasta de la suma y resta de las expresiones aritméticas para que los estudiantes puedan entender posteriormente eso, por otra parte, están bastante mecanizados, no pueden resolver problemas abiertos, problemas que les permitan el análisis a ellos por que todo lo quieren resolver mediante formulas, esa es una de las dificultades que se me presentan en general.

4. ¿ Cuáles son las principales dificultades que se te presentan en la enseñanza de la Física?

Bueno, tenemos varias limitantes, una el poco tiempo para documentarte por lo que uno tiene que planear una exigencia entonces le da más atención al plan que a la documentación por lo que el tiempo se nos hace corto, esa es una de ellas, la otra podría ser el hecho de que en el momento de explicar necesitamos materiales para poder hacer que los alumnos no solo en la pizarra participen o en su cuaderno sino en diversas actividades que permitan a alumno entender mejor los fenómenos estudiados o la clase impartida y es necesario presentarles materiales y tales materiales no los tenemos.

5. ¿ Crees necesario introducir aspectos históricos y sociales en la enseñanza de la Física ?

Bueno toda la ciencia esta relacionada con la Historia, y esta relacionada con la misma sociedad, es importante, es importante que el alumno vea de que manera los científicos han investigado y han llegado a realizar las teorías que hoy existen, que con que dificultades y de que manera ellos hicieron y que también ellos podrían en un futuro hacer los mismo que estos científicos, esto permite también al estudiante también entender de que la ciencia no es algo acabado, sino que en la medida que pasa el tiempo a medida que van investigando los científicos van apareciendo nuevos conocimientos y se abriendo nuevas puertas.

6. ¿ Qué deficiencias profesionales notas en ti ?

Bueno, realmente yo soy licenciado en Física, y quizás como deficiencias profesional, como estoy en la secundaria no le encuentro así una deficiencia grande, además como estoy en un curso de maestría de Física pues hasta cierto punto el aspecto pedagógico metodológico lo he adquirido en este curso. Bueno deficiencias como profesional quizás es esa, que necesito documentarme mas, pero, no es por que yo no quiera, sino por que no tengo tiempo.

7. ¿ Cómo es el tipo de problemas que resuelven los estudiantes en la clase de Física?

Generalmente resuelvo los problemas que aparecen en los libros de texto que utilizo y que son sugeridos por el MEDC, aunque siempre trato de vincularlos con la realidad.

8. ¿Qué dificultades surgen al evaluar el aprendizaje de los estudiantes ?

Las dificultades al evaluar los estudiantes están relacionadas con la pobre base de matemáticas y el pobre análisis de las situaciones físicas.

9. ¿ Si contaras únicamente con 20 alumnos en cada grupo, qué cambios realizarías en tu forma de enseñar Física ?

Bueno, si tuviera solamente 20 alumnos, cosa que nunca voy a tener, cambiaría mi metodología de enseñanza, mis clases serían menos expositivas, haría más trabajos en grupo.

10. ¿Cuál crees que sea el objetivo fundamental de enseñar ciencias ?

Creo que el objetivo de la enseñanza de las ciencias es el de contribuir al desarrollo científico técnico de nuestro país, pues con las ciencias se pueden formar buenos técnicos y profesionales.