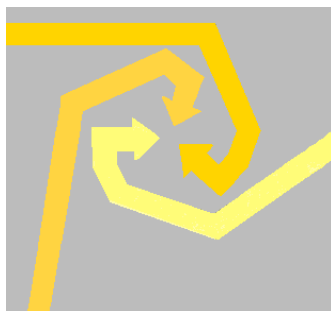


21 de Diciembre de 2004



AUFOP

[Asociación](#)[Estatuto](#)[Órganos colegiados](#)[Hacerse socio](#)[XI CONGRESO](#)[REVISTA  
INTERUNIVERSITARIA](#)[Consejo de Redacción](#)[Último Número](#)[Números publicados](#)[Normas de publicación](#)[REVISTA ELECTRÓNICA](#)[Consejo de Redacción](#)[Último Número](#)[Números publicados](#)[Normas de publicación](#)[RECURSOS](#)[ENLACES](#)[Revistas](#)[Webmaster](#)[Navegadores 4.0 y superiores  
Resolución 800 x 600](#)[» AUFOP » R.E.I.F.P. » números » revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado, 4\(1\) » artículo](#)

D.L. VA-369-99

# Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado

*Continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales*

ISSN 1575-0965

---

**Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 4(1),  
(2001)**

---

## Concepciones de los profesores nicaragüenses de Física en el nivel de secundaria sobre la ciencia, su enseñanza y su aprendizaje

**Zelaya Blandón, Víctor y Campanario, Juan Miguel****Resumen:**

En este trabajo se estudian las concepciones de los profesores de ciencias de enseñanza secundaria nicaragüense sobre la naturaleza de la ciencia, su aprendizaje y su enseñanza. Para ello se utiliza un cuestionario que completan 62 profesores y se realizan entrevistas en profundidad a 12 de ellos. Las conclusiones demuestran que las concepciones de los profesores sobre la ciencia, su aprendizaje y su enseñanza son inadecuadas y este hecho puede comprometer el éxito de futuros programas de formación.

**Abstract:****Descriptores (o palabras clave):**

Profesores de ciencias, concepciones epistemológicas, concepciones docentes, Nicaragua.

**1. INTRODUCCION**

En este trabajo tratamos de identificar las concepciones de los profesores de Física de educación media en Nicaragua mantienen sobre la ciencia y su desarrollo, la forma en que la aprenden los alumnos y la forma en que deben de enseñarla los profesores. La meta de este trabajo es eminentemente práctica: queremos que los resultados obtenidos puedan ser utilizados como punto de referencia a la hora de formular cualquier proyecto que pretenda capacitar a los profesores de Física en Nicaragua.

La historia reciente de la educación en Nicaragua tiene como referencia la fecha de 1979, año en que triunfó en dicho país la Revolución Sandinista. En esa fecha las nuevas autoridades emprenden la ardua tarea de sacar al país del atraso. El analfabetismo era (y sigue siendo) muy elevado y se desarrollaron diversas campañas para erradicarlo. Se pusieron en marcha numerosos programas de formación y capacitación de profesores con ayuda extranjera y se construyeron escuelas e institutos.

La nueva realidad es acompañada de un cuestionamiento crítico a las formas de enseñanza existentes, iniciándose en ese entonces un periodo 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, éstos estaban más interesados en validar un curriculum que en incidir en las concepciones de los profesores. Los cambios políticos acaecidos en Nicaragua y el gran esfuerzo realizado tanto por las autoridades locales, como por las instituciones y ONG extranjeras que han colaborado en la formación y capacitación del profesorado no han conseguido todavía resolver uno de los problemas básicos del país: La deficiente calidad de la enseñanza, en general, y de la enseñanza de las ciencias en particular.

Es conveniente tener en cuenta algunas realidades acerca de la formación inicial y permanente, así como de las condiciones de trabajo de los profesores de ciencias de la enseñanza

secundaria en Nicaragua. En Nicaragua existen las licenciaturas en Enseñanza de las Ciencias con distintas menciones (Física, Química, Ciencias Sociales, etc.). Estas carreras se implementan en las Facultades de Ciencias de la Educación de las universidades más importantes (Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León y Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-Managua). El "pensum", o plan de estudios, comprende tanto asignaturas de contenidos científicos como asignaturas de contenidos psicopedagógicos. La carrera dura 5 años y al final los alumnos obtienen el grado de Licenciado.

La calidad de las carreras de Licenciado en Ciencias de la Educación es baja. La deficiente formación en la enseñanza media y la escasez en los equipamientos hace que los contenidos científicos se desarrollen a un nivel muy bajo. Además, los contenidos psicopedagógicos están bastante anticuados, si bien en los últimos años, gracias a la cooperación de diversas Universidades españolas y a un esfuerzo decidido por parte de los Departamentos implicados en la docencia, estos contenidos se han renovado y modernizado. Aún así, existen bastantes dificultades para conseguir bibliografía actualizada. Un problema adicional es el escaso número de alumnos que optan por las Licenciaturas en Ciencias de la Educación. La causa fundamental es que la enseñanza no es una profesión bien retribuida en Nicaragua. Por esta razón, en los últimos años el descenso de alumnos ha puesto incluso en peligro la supervivencia de las Facultades de Ciencias de la Educación. En la UNAN-León, por ejemplo, se han fundido varias menciones con el fin de agrupar a los escasos alumnos.

La situación laboral de los profesores de enseñanza secundaria no es muy halagüeña: Inestabilidad laboral, aulas masificadas (40 alumnos por aula es una media habitual) y largas jornadas. Además, los bajísimos salarios obligan a los profesores al pluriempleo. Los programas de formación, aunque son frecuentes, son, en general, breves, no tienen continuidad ni llegan a un número grande de profesores. Sin embargo, el interés de éstos por profesionalizarse es grande, como hemos podido comprobar en nuestra experiencia de colaboración con la UNAN-León. Por otra parte, al igual que en otros países empobrecidos, el **empirismo** de los profesores es elevado: muchos profesores ni siquiera son licenciados y, mucho menos, lo son en la especialidad que enseñan. Así, no es raro encontrar Biólogos dando clase de Física, e incluso Bachilleres. El Ministerio de Educación nicaragüense otorga un título de Profesor de Educación Media a los profesores que superan determinados cursos de capacitación. Esto supone para el interesado una ligera mejora salarial.

En Física, los programas de formación insisten, fundamentalmente, en la componente de contenidos científicos, siguiendo la idea de que la necesidad más urgente es que los profesores conozcan la Física que enseñan. Factores tales como la interferencia de las concepciones epistemológicas de estos profesores en los procesos de formación y en la actuación de los profesores en el aula son completamente desconocidos y, en consecuencia, no se tienen en cuenta en el diseño de los planes de capacitación profesional. Con este trabajo queremos contribuir a un conocimiento de estos factores a la vez que planteamos la necesidad de realizar investigaciones didácticas en nuevas líneas de trabajo, de manera que la problemática derivada de las concepciones de los profesores pueda abordarse en cualquier programa de capacitación, dado que, como se explica más adelante, puede comprometer el éxito del mismo.

## 2. MODELOS DIDACTICOS

Durante mucho tiempo la mayoría de las investigaciones dedicadas al estudio de los problemas de enseñanza y aprendizaje estuvieron centradas en conocer cómo aprenden los alumnos, tratando de identificar el mayor número posible de variables que intervienen y ofreciendo algunas sugerencias de la forma en que estas variables pueden ser controladas por el profesor con el fin de obtener una mayor eficiencia en su trabajo docente.

Los resultados obtenidos 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 profesores respecto a cuestiones tales como: qué es la ciencia, qué y cómo debemos enseñar, qué y cómo debemos evaluar, etc., que desde luego, tienen una incidencia importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al respecto, los resultados de un número cada vez mayor de trabajos 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 en la forma como éstos interpretan el aprendizaje y la enseñanza (véase, por ejemplo, la revisión reciente de [Porlán, Rivero y Martín, 2000]). Por esta razón el trabajo sobre el pensamiento de los profesores, tanto en ejercicio, como en formación se considera una de las líneas actuales más fructíferas para el estudio de los procesos de enseñanza-aprendizaje [Campanario, 1998], siendo, además, un elemento que puede contribuir a transformar realmente nuestras propias prácticas en la formación del profesorado [Porlán, Rivero y Martín, 2000]. Las creencias, los constructos y las teorías implícitas de los profesores son aquí las variables más significativas.

No cabe duda de que el profesor toma siempre posiciones ideológicas personales, aunque no siempre de manera consciente, y estas posiciones tendrán relevancia en sus tareas docentes. Esto hace inevitable la existencia de una pluralidad de **modelos didácticos**, en los que se puede identificar componente teórica y de una componente ideológica. En este trabajo seguimos el marco descrito por Porlán cuando identifica cuatro modelos [Porlán, Rivero y Martín, 1997b]; [Porlán, Rivero y Martín, 2000]: Modelo tradicional, tecnológico, Modelo espontaneísta-activista y modelo alternativo.

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. Más bien deberá verse como un esquema que es necesario para aproximar un nivel de partida en el momento de elaborar estrategias de formación permanente para el profesorado. Por esta razón resulta difícil decir cual de ellos es el mejor, lo que no impide mostrar algunas ventajas que se presentan a la hora de ser

usuarios de uno u otro modelo. Además, las distintas propuestas actuales sobre enseñanza de las ciencias a menudo incluyen concepciones sobre modelos docentes [Campanario y Moya, 1999]. No 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 conozca las ventajas e inconvenientes de cada enfoque.

### **3. LAS CONCEPCIONES DE LOS PROFESORES SOBRE LA CIENCIA Y LA ENSEÑANZA**

#### **Concepciones acerca de la naturaleza de la ciencia**

Existen numerosos trabajos que estudian, por métodos cuantitativos o cualitativos, las concepciones de los profesores sobre la naturaleza de las ciencias [Hewson y Hewson, 1987]; [Kouladis y Ogborn, 1989]; [Aguirre, Haggerty y Linder, 1990]; [Kouladis y Ogborn, 1995]; [Porlán, Rivero y Martín, 2000]. La conclusión general que se obtiene de estos estudios es que la mayoría de los profesores de ciencias de primaria y secundaria no poseen puntos de vista adecuados sobre la naturaleza de las ciencias [Mellado, 1996]; [Campanario, 1998]. Así, la ciencia se concibe como algo acabado y cierto, si bien en constante avance. El conocimiento científico se concibe como constituido 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.

Aunque los trabajos más recientes encuadran a los profesores de ciencias en algunas de las formas del positivismo [Aguirre, Haggerty y Linder, 1990]; [Porlán y Martín, 1996]; existen algunos estudios que presentan algunas discrepancias [Kouladis y Ogborn, 1989], y encuentran evidencias de la existencia de otros puntos de vista sobre el conocimiento científico, en donde los profesores asumen posiciones más próximas al contextualismo que al empirismo.

Parte de las discrepancias entre resultados se atribuye al tipo de metodología que se emplea, así como a las valoraciones que los investigadores hacen de sus propios instrumentos metodológicos. Los primeros trabajos generalmente utilizaban cuestionarios que, lógicamente, proporcionaban resultados muy simplificados. Más recientemente se han utilizado métodos cualitativos (observaciones y entrevistas), que pueden aportar resultados con mayor profundidad sobre el tema investigado.

En otro trabajo hemos señalado la relación que existe entre las concepciones epistemológicas que mantienen los profesores de ciencias y las que desarrollan los alumnos [Campanario y Otero, 2000]. Por tanto, es de esperar que una posible causa del origen de las concepciones epistemológicas que mantienen los alumnos sobre la ciencia y el conocimiento científico sería la influencia explícita o implícita del profesor, bien en la organización y desarrollo de las clases, en los métodos de enseñanza o en las pautas de trabajo y transmisión del conocimiento científico en las clases teóricas, en la resolución de problemas y en el trabajo de laboratorio [Meichtry, 1993].

#### **Concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias**

Mellado y Carracedo han revisado las analogías que existen entre las distintas concepciones en Filosofía de la Ciencia y las corrientes más difundidas sobre enseñanza de la ciencia [Mellado y Carracedo, 1993]. Este trabajo viene a confirmar el hecho de que detrás los enfoques a la enseñanza subyace una concepción explícita o implícita sobre la naturaleza de la ciencia y del conocimiento científico, algo que ha sido defendido por otros autores [Gil, 1993].

Una concepción muy extendida entre los profesores es el modelo implícito de "mente en blanco" para el aprendizaje de las ciencias, es decir, se considera que los alumnos no tienen conocimientos previos relacionados con las ciencias. Sin embargo, Aguirre, Haggerty y Linder encontraron 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 un proceso de cambio conceptual [Aguirre, Haggerty y Linder, 1990].

Sobre la forma en que se debe enseñar ciencias, Porlán encontró que los profesores de primaria en formación rechazan el método tradicional expositivo y caen en un practicismo espontaneista [Porlán 1994]. Aguirre, Haggerty y Linder encontraron 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 [Aguirre, Haggerty y Linder, 1990].

Mientras que para algunos investigadores [Lederman, 1992] no existe relación entre las concepciones de los profesores sobre la naturaleza de las ciencias y su comportamiento en el aula; en otros trabajos si se refleja una correspondencia entre las concepciones de los profesores sobre la naturaleza de las ciencias y su conducta docente [Mellado, 1996]; [Linder, 1992]. Así, por ejemplo, sendos estudios demuestran que los profesores con puntos de vista cercanos a los constructivistas fueron más proclives a utilizar enfoques más adecuados para conseguir el cambio conceptual y utilizaron con más frecuencia estrategias de enseñanza más efectivas. Además, estos profesores tendían a valorar positivamente estas estrategias [Hashweh, 1996]; [Fernández y Elortegui, 1996].

### **4. OBJETIVOS**

El objetivo general de este trabajo es identificar las concepciones predominantes en el profesorado de Física de la enseñanza secundaria nicaragüense relacionadas con la naturaleza de las ciencias y la enseñanza y el aprendizaje de la ciencias. Además, queremos conocer la relación entre estas concepciones y la práctica en el aula.

### **5. METODOLOGIA**

En este trabajo se ha combinado un enfoque cuantitativo con uno cualitativo. Se ha utilizado un cuestionario de encuesta y se han realizado entrevistas detalladas a una muestra reducida de sujetos. El cuestionario de encuesta consiste en 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 sobre la base del Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas de los Profesores (INPECIP) presentado por [Porlán, Rivero y Martín, 1997a]. Este cuestionario, corresponde a una segunda versión mejorada. Las preguntas están diseminadas de forma aleatoria con el fin de evitar en lo posible que la valoración de una declaración se vea influenciada significativamente por otra. La tabla 1 recoge las afirmaciones o preguntas que componen el cuestionario. Cada sujeto expresó su grado de acuerdo o de desacuerdo con cada una de las declaraciones mediante una escala de 5 posibilidades: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo, ni en desacuerdo, de acuerdo, totalmente de acuerdo.

Tabla 1: Puntuaciones asignadas por los profesores al cuestionario utilizado (y desviaciones estándar). Cada sujeto expresó su grado de acuerdo o de desacuerdo con cada declaración mediante una escala de 5 posibilidades: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo, ni en desacuerdo, de acuerdo, totalmente de acuerdo.

#### **Imagen de la ciencia**

Pregunta	Puntuac.	Enunciado
P.1	4.7 (0.7)	La ciencia es el estudio directo de la realidad mediante un método objetivo: el método científico.
P.5	4.4 (0.8)	Todo proceso de aprendizaje de las Ciencias debe comenzar con la observación
P.11	4.1 (0.9)	En la observación de la realidad es imposible evitar un cierto grado de deformación que introduce el observador.
P.12	4.1 (0.9)	Los trabajos prácticos se utilizaran, fundamentalmente, para confirmar o ejemplificar aspectos teóricos de las Ciencias.
P.14	4.3 (1.0)	Las leyes existen en la naturaleza y los científicos lo que hacen es descubrirlas.
P.15	3.1 (1.3)	Muchos de los descubrimientos científicos son obra de la casualidad.
P.16	3.7 (1.3)	En Ciencias solo se considera verdadero aquello que se puede demostrar experimentalmente.
P.29	2.6 (1.3)	El pensamiento científico esta condicionado por aspectos subjetivos y emocionales.
P.37	4.2 (0.8)	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	3.8 (1.1)	La Ciencia ha evolucionado históricamente mediante la acumulación sucesiva de las teorías verdaderas.
P.44	4.4 (0.8)	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	4.2 (0.9)	Las etapas sucesivas del método científico son: a) Observación b) Emisión de hipótesis c) Experimentación d) Emisión de leyes y teorías.
P.49	4.4 (0.7)	El conocimiento científico es producto de la interacción entre el pensamiento y la realidad.

#### **Teoría del aprendizaje**

Pregunta	Puntuac.	Enunciado
P.3	4.4 (0.8)	La clave de la enseñanza de las Ciencias consiste en familiarizar a los alumnos con la metodología científica.
P.18	4.0 (1.0)	Las ideas espontáneas de los alumnos deberían ser el punto de partida para el aprendizaje de los contenidos científicos.
P.20	4.7 (0.5)	Un aprendizaje será significativo cuando el alumno sea capaz de aplicarlo a situaciones diferentes.
P.22	3.8 (1.0)	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	3.7 (1.1)	Los alumnos son capaces de elaborar, correctamente y por ellos mismos, concepciones del mundo natural y social que les rodea.
P.26	3.7 (1.2)	Cuando el profesor explica con claridad un concepto científico y el alumno esta atento, se produce el aprendizaje.
P.28	4.0 (0.8)	Los aprendizajes científicos esenciales que deben realizar los alumnos en la escuela están relacionados con la comprensión de

	(0.9)	conceptos y relaciones entre conceptos.
P.32	4.6 (0.6)	Los alumnos están más capacitados para comprender un contenido si lo pueden relacionar con conocimientos previos que ya poseen.
P.33	4.4 (0.7)	El aprendizaje científico es significativo cuando el alumno tiene un interés personal relacionado con lo que aprende.
P.35	3.0 (1.1)	Para aprender un concepto científico es necesario que el alumno haga un esfuerzo mental por grabarlo en su memoria.
P.38	3.7 (1.0)	Cuando los alumnos responden correctamente a las preguntas que les hace el profesor, demuestran que han aprendido.
P.41	4.1 (1.0)	Los errores conceptuales de los alumnos deben de corregirse explicándoles la interpretación correcta de los mismos tantas veces como sea necesario.
P.43	3.4 (1.2)	En general, los alumnos son más o menos listos según las capacidades innatas que posean.
P.45	4.5 (0.6)	Para que los alumnos aprendan de manera significativa es importante que se sientan capaces de aprender por sí mismos.

#### **Metodología de la enseñanza**

Pregunta	Puntuac.	Enunciado
P.4	4.4 (0.8)	El método científico debe utilizarse para "hacer" Ciencia y para "enseñar" Ciencia, es decir, que los dos procesos requieren de la investigación.
P.6	4.6 (0.6)	El contacto con la realidad y el trabajo en el laboratorio son imprescindibles para el aprendizaje de las Ciencias.
P.8	4.5 (0.8)	Lo más importante es que los alumnos hagan prácticas para deducir y comprender conceptos.
P.9	4.2 (1.0)	El objetivo de la enseñanza de las Ciencias es utilizar los conocimientos como herramienta para desarrollar el pensamiento.
P.10	4.0 (1.1)	Construir el pensamiento científico en contraposición con el conocimiento ordinario debe ser un objetivo de todos los niveles de la enseñanza.
P.19	3.6 (1.1)	La realización de problemas en clase es la mejor alternativa del método magistral de enseñanza de las Ciencias.
P.27	4.4 (0.7)	Es conveniente que en la clase de ciencias los alumnos trabajen formando equipos.
P.36	3.7 (1.0)	Los métodos de enseñanza de las Ciencias basados en la investigación, por parte del alumno, no logran el aprendizaje de contenidos específicos.
P.39	3.9 (1.0)	Para enseñar Ciencias es preciso explicar detenidamente los temas facilitando el aprendizaje de los alumnos.
P.40	3.2 (1.0)	El aprendizaje de las ciencias basado en el trabajo con el libro de texto no motiva a los alumnos.
P.46	3.5 (1.1)	La enseñanza de las Ciencias basada en la explicación verbal de los contenidos favorece que el alumno memorice mecánicamente el contenido.

#### **Modelo didáctico personal**

Pregunta	Puntuac.	Enunciado
P.2	3.6 (1.2)	La educación científica actual es una enseñanza en la que muy raramente se intenta desarrollar el espíritu crítico.
P.7	4.2 (0.8)	La Didáctica pretende describir y comprender los procesos los procesos de enseñanza-aprendizaje que se dan en el aula.
P.13	4.0 (1.0)	La Didáctica, se considera en la actualidad una disciplina científica.
P.17	4.6 (0.8)	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	4.3 (0.8)	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	3.7 (1.1)	Los alumnos deben de intervenir directamente en la programación y evaluación de la actividad de su clase.
P.25	4.3 (0.9)	Los objetivos educativos, organizados y jerarquizados según el grado de dificultad, deben ser el instrumento esencial que dirija la práctica docente.
P.30	4.1 (0.9)	El trabajo dentro del aula debe estar organizado fundamentalmente en torno a los contenidos de cada área.
P.31	4.2 (0.9)	La evaluación consiste en medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos.
P.34	4.3 (1.0)	Un buen libro de texto es un recurso indispensable para la enseñanza de las Ciencias.

P.47	4.5 (0.8)	El objetivo básico de la Didáctica es definir las técnicas más adecuadas para lograr una enseñanza con calidad.
P.50	4.2 (1.0)	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.

Además, como se ha indicado, se realizaron entrevistas detalladas a una parte de los sujetos. Para ello se diseñó una plantilla con 10 preguntas abiertas, que sirven como referencia para que el entrevistado se manifieste sobre una determinada temática. En el transcurso de la entrevista surgieron otras preguntas y cuestiones adicionales. Con este complemento metodológico se intenta obtener una mayor explicitación de las ideas correspondientes. Las preguntas utilizadas fueron: 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 la Física?, 4. ¿Cuáles son las principales dificultades que se presentan en la enseñanza de la Física?, 5. ¿Crees necesario introducir aspectos históricos, sociales, etc., en el estudio de las ciencias?, 6. ¿Qué deficiencias profesionales notas en ti?, 7. ¿Qué tipos de problemas resuelven tus 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 con solo 20 alumnos?, 10. ¿Cuál crees que sea el objetivo de enseñar ciencias?

Intervinieron en el estudio 62 sujetos que contestaron el cuestionario encuesta y 12 que respondieron las preguntas del cuestionario entrevista. Creemos que la anterior constituye una muestra relativamente amplia, si tenemos en cuenta que este tipo de trabajos requiere un análisis en profundidad y que otros trabajos publicados están basados en muestras menores o iguales al orden de la que se presenta en este trabajo. La entrevista requirió un tiempo de entre 1 y 1.5 horas. Para esta parte del trabajo se seleccionaron fundamentalmente profesores con gran experiencia laboral como docentes y un cierto nivel de formación profesional. Así, los entrevistados tienen más 6 años de experiencia docente y 6 de ellos tienen el título de Profesores de Educación Media, mientras el resto es licenciado.

## 6. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de las encuestas se analizaron calculando tablas de frecuencias absolutas de las respuestas obtenidas, medias de puntuaciones asignadas por los sujetos a su grado de acuerdo y desacuerdo y desviaciones estándar. Además, se obtuvieron tablas de correlaciones entre respuestas a preguntas con el fin de identificar algunas pautas de asociación.

### Imagen de la ciencia

En general, los profesores se manifestaron de acuerdo con las posiciones positivo-empírico-inductivistas (preg. 1, 5 y 48) y tienden a considerar que la ciencia es el estudio directo de la realidad, de manera tal que para obtener y aprender el conocimiento científico se necesita aplicar un procedimiento rígido y objetivo, que los libros de texto se suele denominar "método científico". Este "método científico" siempre comienza por la observación, siguiéndole sucesivamente: la emisión de hipótesis, la experimentación, y la emisión de leyes y teorías. Por tanto, (preg. 12) se asigna una gran importancia al experimento como el medio más importante de verificación o de ilustración de los diferentes aspectos teóricos de las ciencias.

En un cierto contraste con lo anterior, los sujetos manifiestan posiciones muy próximas a un relativismo epistemológico al considerar (preg. 49) 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 (preg 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.

De las correlaciones entre respuestas a las preguntas 14 y 16 ( $r=0,5$   $p<0,05$ ), se deduce 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. Además, (pregs. 5 y 48,  $r=0,5$ ,  $p<0,05$ ) 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 observación, emisión de hipótesis, experimentación y 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. **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" (Nº 11) **Domingo:** "El objetivo de enseñar ciencias, a mi manera de verlo, es desarrollarnos técnicamente en todos los campos de la vida social nicaragüense" (Nº 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" (Nº 4)

### Teoría del aprendizaje

Las concepciones de un aprendizaje basado en el arraigado binomio transmisión-recepción, se ponen de manifiesto primero en las respuestas a la preg. 26, en la que un grupo de 40 individuos considera que el aprendizaje en los alumnos se produce cuando el profesor explica con claridad y el alumno escucha atentamente. En Nicaragua 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. De hecho, las interrupciones en la clase son castigadas por los diferentes reglamentos internos de los centros de estudio. Para un grupo de 41 profesores, el aprendizaje (preg. 22), será adecuado en la medida en que los alumnos no deformen el

contenido de tales explicaciones. Los errores conceptuales, (preg. 41), se corregirían cuando el profesor explica correctamente el contenido las veces que sea necesario.

Las ideas acerca de la realidad del aprendizaje de los alumnos se aprecian en las respuestas a la entrevista. Así, a la pregunta *¿Cómo cree usted que se realiza el aprendizaje de los alumnos?* algunas respuestas son: **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 (Nº 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, (Nº 4)* **Modesta:** *Se realiza bastante mecánico por lo que en el centro de estudios donde yo impartí clases no hay laboratorios, más que todo teórico, y un poquito de práctica, de acuerdo a los medios que tengamos en la realidad (Nº 6)*

Posiciones más próximas a una teoría constructivista del aprendizaje se manifiestan a continuación. Así, (preg. 3), los sujetos tienden a considerar que la clave de la enseñanza de las ciencias consiste en familiarizar a los alumnos con una metodología científica, lo que constituye una crítica a las concepciones tradicionales sobre el aprendizaje. En la preg. 18 se pone de manifiesto la necesidad de considerar a las ideas espontáneas de los alumnos como el punto de partida de aprendizaje de las ciencias, ya que (preg. 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 la preg. 20, donde se declara que un aprendizaje es significativo si el estudiante es capaz de aplicarlo a situaciones diversas. Este aprendizaje se ve favorecido (preg. 33) por el interés personal de los alumnos relacionado con el contenido de aprendizaje y por la medida en que se sientan capaces (preg. 45), de aprender por sí mismos. Un grupo de 44 profesores reconoce (preg. 24), que los alumnos son capaces de elaborar correctamente y por ellos mismos concepciones del mundo natural y social que los rodea. Esta posición resulta contradictoria con la actuación del profesorado dentro del aula, en donde, en general, se intenta limitar la participación del alumno a menos que sus aportaciones convengan al docente.

De la correlación entre las respuestas a las preguntas 18 y 32 ( $r=0.5$ ,  $p<0.05$ ) se deduce 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 tiende a considerar los alumnos están más capacitados para comprender un contenido si lo pueden relacionar con los conocimientos previos que ya poseen.

### Metodología de la enseñanza

Las respuestas a la pregunta 10 ponen de manifiesto que los profesores opinan que se debe construir un pensamiento científico que supere al conocimiento cotidiano. Un buen grupo de sujetos, pero no todos, considera (preg. 19) 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 las respuestas a la pregunta 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.

A pesar del cuestionamiento hecho a la forma tradicional de enseñar ciencias, en las respuestas a las preguntas 39 y 46 una 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.

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, que se refieren a la importancia que les conceden a la explicación del profesor en la enseñanza de la Física y a los tipos de problemas que resuelven los estudiantes. **Melba:** *Una importancia fundamental, por que yo concibo en sí 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 (Nº 11)* **Domingo:** *Yo pienso que la explicación del profesor es importantísima desde el momento en que el profesor tiene una gran experiencia (Nº8)* **Cipriano:** *Es de vital importancia, ya que los alumnos requieren de que les puntalicemos algunos conceptos que les resultan confusos... (Nº 12)*

Con relación a los tipos de problemas que generalmente son abordados con los estudiantes, éstos 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 (Nº 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 (Nº8)*

Del análisis de las correlaciones entre respuestas a preguntas 4, 8 ( $r=0.7$ ,  $p<0.05$ ), 4-6 y 6-8 ( $r=0.6$ ,  $p<0.05$  en ambos casos) se concluye que los profesores que en la pregunta 4 consideran que el método científico debe utilizarse tanto para hacer ciencia como para enseñar ciencia, coinciden en la pregunta 6 en señalar que el trabajo práctico en el laboratorio es imprescindible para el aprendizaje de las ciencias, asignando (preg. 8) una gran importancia al experimento como método importante para deducir y comprender conceptos científicos. Ello permitirá desarrollar el pensamiento de los alumnos dado que ese es el objetivo fundamental de la ciencia (preg. 9). Sin embargo, hay que tener presente que, en la enseñanza media en Nicaragua, la escasa actividad en el laboratorio es poco creativa, los alumnos son conducidos por el guión de la práctica cuyo contenido y objetivos no siempre comprende, y en muchos casos se obtienen resultados poco adecuados.



### Modelo didáctico personal

Los profesores (preg. 7) consideran que la Didáctica pretende describir y comprender los procesos de enseñanza-aprendizaje que se dan en el aula. Creemos que tienen una visión de este área como un conjunto de técnicas, dado que (preg. 47) se considera que el objetivo de la Didáctica es el de definir esas técnicas que permitan elevar el nivel de eficiencia en la enseñanza. Además, (preg. 13) tienden a considerar que la Didáctica es una disciplina científica. Los profesores piensan que el objetivo fundamental de la evaluación es 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 la pregunta 17 los profesores afirman que esta es una tarea de ellos, mientras que en la 23 un grupo de 38 profesores está de acuerdo en dar participación a los alumnos.

En la pregunta 21 se pone de manifiesto que los encuestados 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. Finalmente, los sujetos muestran ambigüedades en cuanto a la definición de un eje alrededor del cual gira la práctica educativa, pues mientras en la pregunta 25 tienden a asignar este rol a los objetivos educativos, en la pregunta 30 se asigna a los contenidos programáticos. Esta aparente contradicción es natural si tenemos en cuenta que el trabajo educativo en Nicaragua está organizado en torno a objetivos, pero, al mismo tiempo, es una exigencia primordial el cumplimiento de los programas educativos en toda su extensión.

Cabe agregar que durante a la entrevista, los profesores identifican como grandes obstáculos para la enseñanza de la Física el tener demasiados alumnos por grupo, la deficiente formación matemática de los alumnos y la carencia de laboratorios de Física. Esto último se ilustra, por ejemplo, en las respuestas obtenidas en la pregunta número 4. **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... (Nº8)* **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 (Nº5)*

Con relación al número de alumnos por grupo de clase, también citamos algunas de las respuestas obtenidas en la pregunta número 9 de la encuesta, que se refiere a los cambios que realizarían en su forma de enseñar si contarán únicamente con 20 alumnos en cada grupo (un número muy inferior a la media habitual en Nicaragua). **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...(Nº9)* **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... (Nº8)* **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... (Nº10)*

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 está subutilizado y también que los documentos donde se encuentran los laboratorios, las clases prácticas tampoco existen, se perdieron y a nosotros nos gustaría tener mayor relación laboratorio y teoría (Nº8)* **Francisco Javier:** *Una de las deficiencias que se nota es la facilidad que se nos dan a los profesores 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... (Nº9)* **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... (Nº7)*

### 7. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

A pesar de que en ciertos momentos los profesores encuestados parecen asumir posiciones dentro de un realismo o de un relativismo epistemológico, parece existir una tendencia mayoritaria a identificarse con posiciones empiro-inductivistas, 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 comenzar siempre con la observación. Se concibe la ciencia como una actividad que 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].

En cuanto al aprendizaje de los alumnos, los profesores no parecen mantener una posición que sea coherente con la imagen que tienen de la ciencia (tal como se esperaba), pues sus posiciones oscilan entre aquellas concepciones más tradicionales que consideran que el profesor debe transmitir a los alumnos los conocimientos verdaderos y ciertas 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. 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. Estos enfoques, 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 deben enseñarse las ciencias, ya que se considera que el "método científico" debe 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 y en las ventajas que se aprecian en la clase magistral.

Al intentar ubicar a los profesores encuestados dentro de uno de los modelos didácticos que hemos conceptualizado, notamos que no existe una clara evidencia que nos permita hacerlo, pues todo parece indicar que los profesores son usuarios de uno u otro modelo, según las circunstancias específicas. Además, existen ciertas inconsistencias entre las respuestas a determinadas preguntas, algo que ya ha sido destacado por otros autores. A pesar de esto, por el papel preponderante que dan los sujetos 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.

Es importante destacar que los profesores encuestados, ante la alternativa de tener un número reducido de alumnos en el aula, únicamente proponen brindar a los estudiantes más atención. No queda claro en qué puede traducirse esa mayor atención, y, en cualquier caso, tampoco constituye éste un cambio revolucionario en la forma de enseñar, por lo que es probable que la clase magistral siguiera siendo utilizada con pocos o muchos alumnos.

De todo lo anterior podemos decir que los resultados obtenidos son consistentes con otros trabajos previos. Creemos 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 e innovaciones en la enseñanza de la Física en Nicaragua.

Las concepciones epistemológicas de los profesores comienzan a formarse implícitamente desde que éste es un alumno, tanto en la enseñanza primaria y secundaria, como en su período de formación en la Universidad. Esta formación implícita sigue consolidándose durante su experiencia como profesor, por lo que propiciar cambios en tales concepciones resulta una tarea sumamente compleja debido a los múltiples refuerzos que han venido recibiendo. Además, aunque muchas veces los profesores no sean conscientes de su manera de pensar, tales concepciones estarán implícitas en sus decisiones a la hora de concebir y practicar la enseñanza.

La formación de los profesores de ciencias es una tarea que cada vez resulta más compleja [Furió, 1994], dado que al profesor cada vez se le exige más [Gil, 1991]. 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. 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, algo que no siempre es tenido en cuenta en los programas de formación desarrollados en este país por expertos extranjeros.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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*, 12(4), 381-390.
- CAMPANARIO, J.M. (1998) ¿Quiénes son, qué piensan y qué saben los futuros maestros y profesores de ciencias?: Una revisión de estudios recientes. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 33, 121-140.
- CAMPANARIO, J.M. & MOYA, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias?. Las principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), 179-192.
- CAMPANARIO, J.M. & OTERO, J.C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18, 155-169.
- FERNANDEZ GONZALEZ, J. & ELORTEGUI, N. (1996). Qué piensan los profesores acerca de cómo enseñar. *Enseñanza de las Ciencias*, 14, 331-342.
- FURIO, C. (1994) Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12, 188-199.
- GIL, D. (1991) ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias?. *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 66-77.
- 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*, 11(2), 197-212.
- HASHWEH, M.Z. (1996) Effects of science teachers' epistemological beliefs in teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 47-63.
- HEWSON, P.W. & HEWSON, M.G. (1987). Science teachers' conceptions of teaching: Implications for teacher education. *International Journal of Science Education*, 9(4), 425-

440.

- KOULADIS, V. & OGBORN, J. (1989). Philosophy of science: an empirical study of teachers' views. *International Journal of Science Education*, 11(2), 173-184.
- KOULADIS, V. & OGBORN, J. (1995). Science teachers' philosophical assumptions: how well do we understand them?. *International Journal of Science Education*, 17(3), 273-283.
- LEDERMAN, N.G. (1992). Students' and teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- LINDER, C. (1992) Is teacher-reflected epistemology a source of conceptual difficulty in Physics?. *International Journal of Science Education*, 14, 111-121.
- MEICHTRY, Y.J. (1993) The impact of science curricula on students' views about the nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 429-443.
- MELLADO, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias de formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 289-301.
- MELLADO, V. & CARRACEDO, D. (1993). Contribuciones de la Filosofía de la ciencia a la Didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(3), 331-339.
- PORLAN ARIZA, R. (1994). Las concepciones epistemológicas de los profesores: el caso de los estudiantes de magisterio. *Investigación en la Escuela*, 22, 67-84.
- PORLAN ARIZA, R. & MARTIN DEL POZO, R. (1996). Ciencia, profesores y enseñanza: unas relaciones complejas. *Alambique*, 8, 23-32.
- PORLAN ARIZA, R.; RIVERO GARCIA, A. & MARTIN DEL POZO, R. (1997a). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: Teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), 155-171.
- PORLAN ARIZA, R.; RIVERO GARCIA, A. & MARTIN DEL POZO, R. (1997b). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 271-288.
- PORLAN ARIZA, R.; RIVERO GARCIA, A. & MARTIN DEL POZO, R. (2000). El conocimiento del profesorado sobre la ciencia, su enseñanza y su aprendizaje. En F.J. Perales Palacios & P. Cañal de León (Eds.), *Didáctica de las ciencias experimentales*. Alcoy: Marfil.

---

**Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 4(1), (2001)**

---

**Referencia bibliográfica de este documento:**

Zelaya Blandón, Víctor y Campanario, Juan Miguel (2001). Concepciones de los profesores nicaragüenses de Física en el nivel de secundaria sobre la ciencia, su enseñanza y su aprendizaje. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 4(1). Consultado el 21 de Diciembre de 2004 en <http://www.aufop.org/publica/reifp/01v4n1.asp>

Este artículo ha sido consultado 376 veces

**Recibido el 20/5/01  
Aceptado el**





AUFOP



WWW

Buscar

Translate

into english

Translate

Copyright © 1997-2004. Asociación Universitaria de Formación del Profesorado - Todos los derechos reservados