

# EL DOCENTE DE FÍSICA EN SERVICIO: CONCEPCIONES Y DESEMPEÑO EN EL AULA

**Ma. Maite Andrés Z.**

*Universidad Pedagógica Experimental Libertador  
Instituto Pedagógico de Caracas, Dpto. Matemática y Física.*

## Resumen

El estudio, realizado en Venezuela, fue dirigido a la caracterización socioprofesional de docentes de física en servicio y la identificación de sus modelos didácticos, a fin de derivar propuestas para su formación. Lo sustenta teóricamente: i) Una concepción de enseñanza centrada en facilitar aprendizajes significativos en los estudiantes. ii) Una visión de ciencia como una construcción humana, plurimetodológica, donde lo racional y lo experimental interactúan a un mismo nivel, y los conocimientos de la ciencia son de carácter provisional y probabilístico. iii) Una concepción de Profesión Docente dentro de un modelo de Desarrollo Profesional. El estudio de campo es de carácter descriptivo-cualitativo; la primera fase, tipo encuesta, con cincuenta y nueve docentes de física, y la segunda fase basada en entrevistas y observación de clases, cuatro docentes. Los resultados evidencian: predominio del modelo didáctico trasmisor, poco conocimiento acerca de la naturaleza de la ciencia, y un desarrollo profesional restringido. Se establecen: i) áreas que deben ser asistidas en la formación permanente y consideraciones para su instrumentación. ii) recomendaciones a las organizaciones para mejorar las condiciones de ejercicio de la profesión docente, y iii) consideraciones a tomar en cuenta en la formación de profesores de física.

**Palabras Clave:** Docente de física, desarrollo profesional.

**Recibido:** 09/09/2003  
04/11/2003

**Aceptado:**

## Abstract

The work is a study in Venezuela; we went to the socioprofessional characterization of physics teacher in service and the identification of their didactic models, with the purpose of deriving proposals for their formation. The framework for this study considers: i) A conception of teaching centered in facilitating meaningful learning in the students. ii) A vision of science like a human construction, plurals methodological, where the interaction between the rational and the experimental is a same level and the knowledge's science are of provisional character and probabilistic. iii) A conception of Teacher Profession inside a model of Professional Development. The study of field is of descriptivequalitative character; the first phase, type survey, with fifty-nine physics teacher and the second phase, based on interviews and observation of classes to four physics teacher. The results evidence a prevalence of the transmission model didactic, little knowledge about the nature of the science, and a professional restricted development. This study allowed to establish: i) areas that should assist in the permanent formation and considerations for their instrument; ii) we give recommendations to the organizations in order to improve the conditions of professional action, and iii) we give suggestions for the formation of teachers.

**Key word:** Physics teacher, professional development.

## **Introducción**

Una adecuada formación de los profesionales de la enseñanza, en un mundo que cambia a ritmo acelerado, es una necesidad universalmente aceptada. Además, el docente de hoy se tiene que enfrentar a múltiples problemas, tanto en lo relacionado con el aprendizaje de los alumnos como con las demandas educativas de la sociedad, para lo cual, es menester que se mantenga en continua formación. En consecuencia, la formación inicial y permanente debe servir para que el ejercicio profesional del docente se fundamente sobre bases teóricas, con conocimientos relevantes, en y para el trabajo en el aula, los cuales deben permitir su adaptación a las diferentes estructuras organizativas y demandas de los centros escolares. En este sentido, se considera que cualquier propuesta que se haga para la formación inicial o permanente del docente debe tomar en cuenta lo que se espera que sea el docente y lo que éste es en servicio: comprometido en un proceso de desarrollo profesional dinámico.

En este contexto, el trabajo que se presenta es una caracterización socioprofesional y la identificación de sus modelos didácticos de docentes de física en servicio de Venezuela, teniendo como marco de referencia una concepción de la profesión docente y de la enseñanza de la ciencia. A partir de los resultados se derivan recomendaciones para una formación inicial y permanente más pertinente y adecuada. Este trabajo forma parte de un estudio más amplio sobre docentes de Ciencias I.

## **Marco Referencial**

Seguidamente se presentarán fundamentos conceptuales que serán usados en el análisis y la interpretación de la profesión de docente, en particular, la de docente de física la cual es una actividad de gran complejidad, como lo es también el ejercicio de la profesión docente en general.

### **Concepción profesional del docente**

La actividad que caracteriza al docente es la enseñanza; ésta se puede concebir como un conjunto de acciones dirigidas al logro de los aprendizajes de los estudiantes. En una primera descripción se identifican tres clásicos grupos de acciones: la planificación o programación; el acto propiamente dicho de enseñar y la evaluación de los resultados. Estas tres tareas se suponen mutuamente interrelacionadas.

Ahora bien, ellas pueden llevarse a cabo en forma intuitiva, orientadas por el sentido común o la experiencia, en cuyo caso, se estaría frente a una trivialización de la profesión docente. En cambio, si su ejecución se realiza con un carácter profesional, tendrían que efectuarse, antes y durante su desempeño, otro tipo de acciones.

En primer lugar, para ejercer la docencia como una profesión se requiere de una formación inicial, la cual debe incluir diferentes saberes y tipos de conocimientos: conceptuales, procedimentales y actitudinales, relacionados tanto con la docencia como con la disciplina o área específica que se enseñará; así lo señalan Gil y Pessoa (1995) para el caso del docente de ciencias; tal formación le habilitará para el ejercicio profesional de la enseñanza.

En segundo lugar, una vez que el docente se incorpora al campo laboral se enfrenta con una actividad social que es dinámica, por lo que las fuentes de conocimiento que la describen, también lo son. El docente tiene la responsabilidad de reconstruir y ampliar su formación inicial, con miras a un mejoramiento permanente de su acción.

La formación inicial y la permanente pueden considerarse como soporte de las tres primeras acciones; estableciéndose entre las cinco una interrelación. Por un lado, la formación inicial es fundamento de las tareas centrales del trabajo docente, y por el otro, éstas se retroalimentan y modifican con la experiencia crítica y la ejecución de nuevas acciones de formación y mejoramiento.

En este sentido se plantea que el docente requiere de:

(a) Conocimientos profesionales sistemáticos y reflexivos, que lo lleven al desarrollo de las tres tareas centrales en procesos en espiral, de forma consciente e intencional. Es de destacar que ello se realiza sobre la base del conocimiento que el docente adquirió durante su formación inicial y del que obtiene mediante la formación permanente.

(b) Reflexión acerca de su acción a fin de promover la construcción de conocimientos acerca del proceso.

(c) Un perfeccionamiento progresivo, mediante la interdependencia entre los conocimientos, las acciones en el aula, las creaciones, la actualización y autoformación permanente, lo que conformará una verdadera experiencia profesional.

Con la finalidad de racionalizar dentro de lo posible la actividad docente, se hace necesario establecer algunos analizadores, conscientes de que la realidad es siempre más compleja que cualquier estudio que se pueda hacer de ella. Existe una diversidad de componentes que se pueden identificar en el análisis del fenómeno didáctico; en virtud de ello, Gimeno (1989) plantea que se deben identificar los elementos estrictamente relevantes para el caso que interese, de forma tal que el conjunto sea lo suficientemente exhaustivo pero manejable para explicar e interpretar el hecho educativo. El conjunto de analizadores que se seleccionen o establezcan, constituirá un modelo que se puede emplear como herramienta para observar, analizar e interpretar la experiencia educativa, válido también para la reflexión y toma de conciencia de la actuación de los docentes.

### **Modelos didácticos del docente de ciencias**

En la literatura, se encuentran varias caracterizaciones del docente (Fernández, 1994) pero los estudios de una variable llevan a numerosas tipificaciones aisladas, por lo cual, se sugiere la selección de un conjunto de variables asociadas con el acto de enseñar. En relación con la enseñanza de las ciencias, Fernández y Elortegui (1996), en estudios de casos basados en el análisis de las concepciones (visión acerca de la ciencia, y concepciones de la enseñanza y del aprendizaje) de docentes de ciencias de una región de España, establecieron cinco modelos de docentes (tradicional, tecnocrático, artesano, descubridor y constructivista).

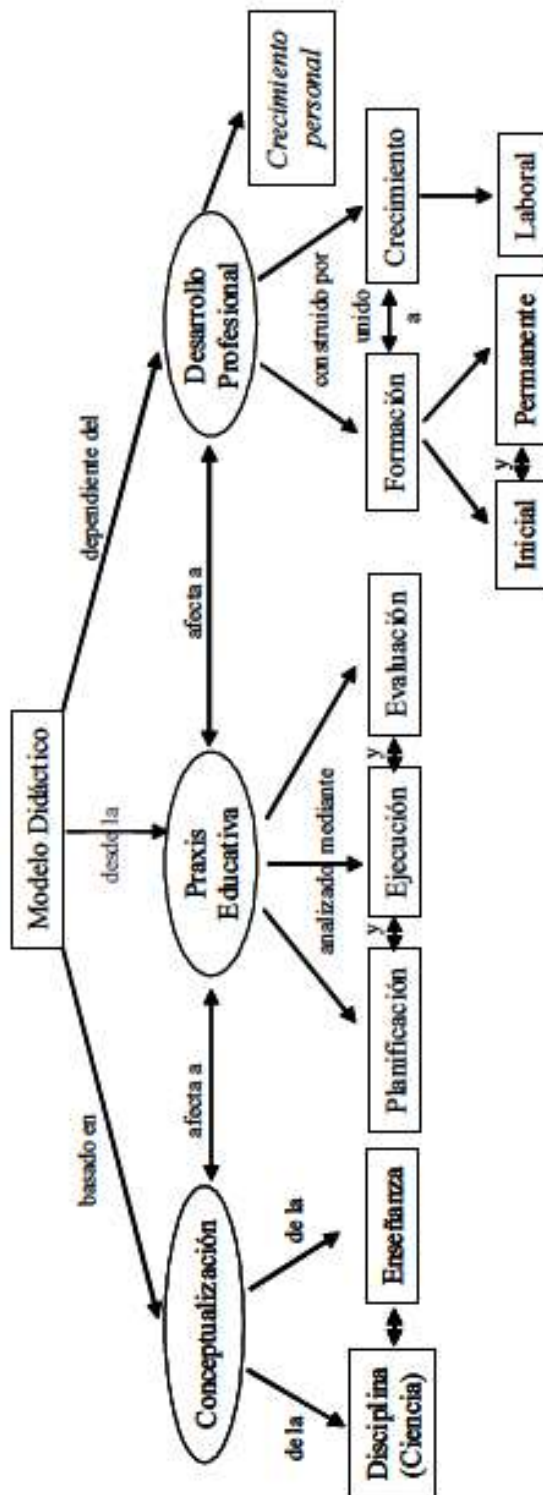
También, Porlan y otros (1998), con el fin de establecer relaciones entre las concepciones epistemológicas, y la construcción y transmisión al contexto escolar, seleccionaron cuatro dimensiones de análisis: “imagen de la ciencia, modelo didáctico personal (concepción global de enseñanza), teoría subjetiva del aprendizaje y enfoque curricular (contenido, metodología y evaluación) (derivado de planes de aulas)” (Porlan y otros, 1998, p 277, frases en *itálicas* agregadas). Los autores, para la caracterización del docente en cada dimensión definieron tres niveles de formulación: (a) nivel de partida, donde está la mayoría de los docentes; (b) niveles intermedios, los que evidencian planteamientos para superar los obstáculos del nivel anterior; y (c) nivel de referencia que corresponde al conocimiento profesional deseable, el cual se refiere a un conocimiento epistemológicamente diferenciado, es decir, que resulta de procesos de reelaboración e integración de conocimientos de diferente tipo y de diferentes campos, que se desarrollan de manera intencional y consciente en dirección a la transformación del contexto escolar y a la optimización de su actuación (*ibidem*).

Con la finalidad de estudiar la actividad profesional del docente de ciencias se establecieron dos variables para la construcción de su modelo didáctico: concepciones y praxis, y una tercera para su comprensión, desarrollo profesional. i) La primera se refiere a la conceptualización que evoca el docente acerca de la enseñanza de la ciencia. ii) La segunda, praxis del docente, se refiere a los eventos relacionados con la ejecución de las tres tareas centrales de la enseñanza (programación, enseñar propiamente dicho y evaluación) con sus especificidades para el caso de la ciencia. iii) Por último, el desarrollo profesional que incorpora la formación inicial y la formación permanente. En la figura 1 se

representa el sistema de analizadores considerados para la descripción y comprensión de la actividad del docente de Ciencias.

I. *Conceptualización de los docentes.* El conocimiento de los docentes en servicio, acerca de la disciplina y de la profesión, se puede considerar compuesto por un *conocimiento académico* que se

Figura 1. Sistema de variables analizadoras consideradas en el Modelo Didáctico, caso docente de ciencias.



desarrolla en sus estudios formales y un *conocimiento vivencial* que se construye durante su desempeño laboral. El primero es explícito, o al menos, el docente podrá evocarlo y verbalizarlo, en la medida en que forme parte de su estructura cognoscitiva, es decir, que hayan sido aprendizajes producidos de manera significativa. El segundo, el *conocimiento vivencial*, según Porlán y otros (1998), tiene un componente que se hace explícito al pensar acerca de su trabajo y se manifiesta como creencias y principios de acción, y otro componente tácito que corresponde a sus rutinas de trabajo. Dentro de las concepciones serán consideradas dos áreas a) La ciencia, disciplina que van a enseñar, desde una perspectiva epistemológica. b) La docencia propiamente dicha, dentro de la cual se incluyen dimensiones relativas al aprendizaje (Andrés, 1999) y a la enseñanza de la ciencia.

II. *La praxis de los docentes*. Como elementos de análisis del desempeño en el aula, se consideran las tres tareas principales de la actividad de enseñar:

i) *Planificación*; tarea de decidir lo que el estudiante debe aprender y cómo organizar el proceso de enseñanza. En el caso de la enseñanza de la ciencia algunas de las fuentes o criterios que pueden considerarse para la planificación de la enseñanza son:

- Desde el alumno: concepciones previas, orientación vocacional, estilo de aprendizaje, intereses.
- Desde la disciplina: enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad, epistemología de la ciencia, estructura conceptual de la disciplina, relaciones verticales y horizontales con otros cursos.
- Desde el contexto: exigencias sociales, pautas administrativas, programas oficiales, proyectos escolares, recursos. Esto establece lineamientos a nivel macro, que se establecen como directrices de la educación. En nuestro país el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD) es el ente rector; desde donde se imparten las normas y reglamentaciones para la enseñanza: niveles, modalidades, asignaturas, horas, currículo, evaluación, etc. El espacio que tiene el docente para la toma de decisiones en cuanto a la programación es variable; la tendencia es hacer sistemas cada vez menos prescriptivos que le permitan al docente adecuarlos a los contextos escolares y de aula particulares. En el caso de Física, la asignatura se establece como obligatoria en el 9no. grado, último año de Educación Básica (EB), y en los dos años del nivel de Educación Media Diversificada y Profesional (EMDP) de algunas menciones o modalidades, en ciencias y especialidades técnicas. En la actualidad coexisten currículos de Física de diferentes épocas que responden a finalidades y concepciones psicodidácticas distintas, y que muestran diferentes grados de apertura (Andrés, 2002).

En este sentido, según las fuentes o criterios que se tomen para la programación didáctica, ésta podrá tener diferentes orientaciones, desde planificaciones que resultan ser reproducciones de los programas oficiales con poca o ninguna incorporación de la iniciativa del docente, cuyo fin suele ser cumplir con un requisito administrativo; hasta programaciones situacionales e innovadoras dirigidas a la optimización del proceso de aprendizaje. En la medida en que las programaciones atienden a criterios de los tres sectores citados (el alumno, la disciplina y el contexto), ellas tendrán mayor grado de especificidad, por lo cual, pueden considerarse como hipótesis que guían el trabajo a realizar en el aula y que deben ser evaluadas.

ii) *Ejecución de las clases*. Algunos de los elementos considerados en el análisis de la dimensión psicodidáctica de la variable concepciones, se incluyen también en el estudio de la praxis, dado que también se refiere al acto de enseñar. Para ello se han seleccionado tres fuentes:

1. *El discurso docente*; los elementos que se pueden analizar en el discurso de un docente son múltiples, entre ellos, se puede analizar la relación personal que se establece con los alumnos, la atención que se presta a la comprensión conceptual que éstos desarrollan durante la clase, así como a sus necesidades e intereses. Otro aspecto de importancia para

- la enseñanza de la ciencia, son los significados de los conceptos científicos que se manifiestan en él y su correspondencia con los aceptados en el momento.
2. *La interacción social en el aula*; es relevante considerar las interacciones sociales que ocurren en el aula, así como el tipo de grupos de alumnos que se conforman. De ello se podría derivar información en cuanto a logros no cognitivos, que a veces no han sido previstos dentro de la programación. Además, reflejan la concepción de aprendizaje que tiene el docente en forma tácita.
  3. *La metodología de enseñanza*; de las estrategias de enseñanza que desarrollan los docentes en el aula, se pueden inferir los aprendizajes que promueven, y compararlos con lo propuesto en la planificación, así como con sus concepciones explícitas. La orientación metodológica en la enseñanza de la ciencia ha ido transformándose como consecuencia de los cambios que se han producido dentro de los campos conceptuales relativos a la epistemología y al aprendizaje. Se pueden describir diversos métodos (Expositivo, descubrimiento inductivo, centrado en el aprendizaje conceptual, centrado en la investigación, orientado por el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad, centrado en el aprendizaje multidimensional) y estrategias (clase de teoría, solución de problemas, demostraciones, laboratorio, proyectos de investigación) características de la enseñanza de la ciencia, producto de la tradición, de los diseños curriculares, o del resultado de la investigación.

iii) *Evaluación*. La tarea de evaluar puede tener diferentes connotaciones según la concepción que se tenga de la enseñanza y el aprendizaje. Desde estar centrada en los productos de aprendizaje sin ninguna participación del estudiante, hasta ser algo integral que forma parte permanente del quehacer de los docentes y estudiantes.

Debido a la complejidad del fenómeno de la enseñanza (cada docente es constructor y artífice de su propio modelo) lo que resulta es una multitud de caracterizaciones. No obstante, con el objeto de interpretar las conceptualizaciones y la praxis de los docentes en el aula, se establecieron tres posibles modelos: trasmisor, empirista y constructivista. Estas caracterizaciones se derivan de las posibles visiones de producción de conocimiento científico en aula, de las concepciones psicodidácticas que han predominado en la formación de docentes y en los currículos de ciencia de Educación Básica y Educación Media Diversificada y Profesional y de los trabajos de otros autores como Fernández y Elortegui (1996) y Porlán y otros (1998) (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Caracterización de tres posibles modelos didácticos de docentes de ciencia.**

Dimensiones	Modelo →	Trasmisor	Empirista	Constru- tivista
	Naturaleza de la Ciencia	Racionalista/ Empirista	Empirista	Pos- positivismo, relativismo moderado
Epistemoló- gicas	Naturaleza de la Ciencia Escolar	Acumulativa Objetiva Reproductiva	Redescubri- miento Observación, base del conoci- miento	Análisis de problemas. Trabajo colec- tivo

**Cuadro 1. (Cont.)**

Dimensiones	Modelo →	Trasmisor	Empirista	Constru- tivista
	Aprendizaje de las Ciencias	Apropiación fiel de los conocimientos del profesor o texto. Aprendizaje por memorización.	Asimilación de significados académicos	Construcción de significados, aprendizaje de procedimientos y actitudes.
	Enseñanza: Procedimiento	Exposición, ejercitación, práctica Docente director	Experimentación, legalización. Docente científico	Variedad de experiencias y recursos, docente mediador
Psicodidácticas	Enseñanza: Finalidad	Presentar conocimientos	Lograr que aprendan los procesos de la Ciencia o los significados	Construir significados, aprender destrezas cognitivas y motrices, actitudes y valores
	Enseñanza: Organización	Normativo: Regidos estrictamente por el programa oficial	Orientado por una forma de producir conocimiento, 'el Método Científico'	Contextual: Relevantes para los estudiantes y enfoque CTS
	Enseñanza: Metodología	Transmisión verbal de los contenidos Ejercitaciones y repetición.	Predominio de actividades inductivas. Manejo de instrumentos.	Investigación de problemas relevantes para el estudiante. Construcción guiada en el aula.
	Enseñanza: Evaluación del aprendizaje	Medición a través de exámenes, interés en productos.	A través del logro de los objetivos propuestos, centrada en procesos de la ciencia.	Evaluación cuali-cuantitativa y participativa, enfatiza el proceso más que el producto.
	Enseñanza: Evaluación de la enseñanza	No se interesa por evaluar la enseñanza.	Evalúa las experiencias científicas propuestas según logro de los estudiantes.	La enseñanza considerada como hipótesis de trabajo a ser evaluada en forma sistemática durante el proceso para reorientarla.

III. *Desarrollo Profesional.* Se considera que la descripción del desarrollo profesional alcanzado por los docentes en servicio, es necesaria para complementar la interpretación de sus modelos didácticos. El desarrollo profesional se concibe como un sistema constituido por cuatro

componentes: formación inicial, formación en servicio, perfeccionamiento y crecimiento laboral, todos ellos relacionados entre si e incidentes en el crecimiento personal (García, 2000). Además, está en función del tiempo, y debe ser interpretado dentro del contexto laboral en el cual ha concretado la acción educativa el docente. Por ello, el desarrollo profesional no siempre se produce en la dirección deseada, ni con implicaciones favorables para la educación.

### Método

El estudio es de carácter descriptivo cualitativo y se desarrolló en dos Fases:

*Fase I, Extensiva:* diseño tipo encuesta, con cincuenta y nueve (59) docentes de Física, de la Tercera Etapa de EB y de EMDP, mención ciencias, de instituciones públicas y privadas, ubicadas en 12 entidades federales. La recolección de datos se hizo mediante cuestionarios, durante el año escolar 1997-98.

*Fase II, Intensiva,:* diseño de estudio de casos con cuatro (4) de los docentes seleccionados en la etapa anterior. Basado en estudio de casos (entrevistas y grabaciones en video de clases) durante dos meses del año escolar 1999-2000.

### Contexto escolar de los docentes del estudio

En lo referente a las instituciones donde trabajan los profesores del estudio, se tiene que: 66,1 % (39) de los docentes trabajan en institutos oficiales y 33,9% (20) trabajan en institutos privados. Además la observación de los institutos permitió clasificarlos en tres categorías, a continuación se indica el número de instituciones según el tipo y la cantidad de docentes por cada categoría:

Categoría 1: Condiciones Favorables<sup>2</sup> (Institutos: Oficial: 1, Privado: 2) (Docentes de física: Oficial: 6, Privado: 5)

Categoría 2: Condiciones Regulares<sup>3</sup> (Institutos: Oficial: 7, Privado: 8) (Docentes de física: Oficial: 18, Privado: 14)

Categoría 3: Condiciones Deficientes<sup>4</sup> (Institutos: Oficial: 6, Privado: 1) (Docentes de física: Oficial: 15, Privado: 1)

En cuanto a las *formas de apoyo académico* que algunos docentes (respondieron menos del 50%) consideran que reciben con más frecuencia se encuentran: el suministro de recursos (13,3%), pautas para la evaluación (33,3%) y orientaciones para la planificación (13,3%), siendo la Dirección, el Departamento de Evaluación y, en algunos casos, la Coordinación Académica, las dependencias más nombradas. Los directivos coincidieron con esta percepción de los docentes.

En cuanto a la *dotación*, el 51,7% de los docentes considera que los laboratorios no están bien dotados, y 58,6% señala que las bibliotecas no están bien dotadas, ni actualizadas; lo cual se corresponde con la observación realizada en los institutos.

<sup>2</sup>Favorable: Tienen el equipo directivo completo y coordinador académico, planta física (aulas, talleres y laboratorios suficientes para la matrícula), biblioteca con dotación suficiente, hay servicios audiovisuales (AV) y de reproducción, las secciones son de 38 alumnos, las horas de clase son de 45', se desarrollan proyectos educativos relacionados con ciencia

<sup>3</sup>Regular: Tienen el equipo directivo completo y no hay coordinador académico, planta física (aulas, talleres y laboratorios suficientes para la matrícula), biblioteca con dotación no actualizada o insuficiente, falta uno de los servicios AV o reproducción, las secciones son de 38 alumnos, las horas de clase son de 45' o menos, se desarrollan pocos o ningún proyecto educativo relacionados con ciencia.

<sup>4</sup>Deficiente: Tienen el equipo directivo incompleto y no hay coordinador académico, planta física regular o deficiente (aulas, talleres o laboratorios insuficientes para la matrícula), biblioteca sin dotación, o insuficiente y no actualizada, no hay servicios AV y de reproducción, las secciones son de 38 o más alumnos, las horas de clase son de 45' o menos, no se desarrollan proyectos educativos relacionados con ciencia.



### Discusión de Resultados

A continuación se presenta la integración de los resultados de las dos fases del estudio<sup>5</sup>, según los potenciales Modelos Didácticos descritos en el Cuadro 1. La discusión se presenta en cuatro bloques: (A) concepción epistemológica; (B) aprendizaje de la ciencia; (C) enseñanza de la ciencia; y (D) desarrollo profesional.

(A) *Concepción epistemológica*: En general, predominan los docentes que comparten concepciones racionalistas con rasgos empiristas de la ciencia, aunque en cuanto a la ciencia que enseñan son más quienes la conciben con una visión constructivista. Son pocos los docentes que manifiestan coherencia entre su visión en cuanto a la naturaleza de la ciencia y acerca de la ciencia que enseñan, independientemente de la posición epistémica que compartan (Cuadro 2). En la praxis no se manifiestan ideas o experiencias que reflejen una visión de la naturaleza de la ciencia; la teoría y el experimento son actividades inconexas, los conocimientos son verdades establecidas por los científicos, presentados como definiciones y fórmulas ahistóricas.

Las inconsistencias detectadas pudieran señalar una falta de formación, reflexión y discusión en torno a la naturaleza de la ciencia, sus formas de producción de conocimiento y sus cambios en el tiempo. Cabe señalar que estos docentes en su mayoría no han ejercido como profesionales de la ciencia (físicos).

**Cuadro 2. Resultados globales en relación con la dimensión: concepciones epistemológicas de docentes de física**

Sub-dimensión	Trasmisor	Empirista	Constructivista	Sin definir
Naturaleza de la Ciencias	43 %, comparte concepciones racionalistas de ciencia excepto para la actividad experimental <sup>(a)</sup>	31 % en cuanto a la actividad experimental <sup>(a)</sup>	24 % diversidad de métodos y la actividad experimental es parte de la ciencia <sup>(a)</sup>	37 % <sup>(a)</sup> No existe <sup>(b)</sup>
Naturaleza de la Ciencia Escolar	(16,8 %) <sup>(a)</sup> Los contenidos son verdaderos, sin considerar su producción <sup>(b)</sup>	(20,3 %) <sup>(a)</sup>	(37 %) <sup>(a)</sup>	25 % <sup>(a)</sup>
Coherencia	13,5% <sup>(a)</sup>	6,7% <sup>(a)</sup>	25,3% <sup>(a)</sup>	

a. Resultados estudio tipo encuesta con 59 docentes.

b. Resultados estudio de casos con 4 docentes.

(B) *Aprendizaje de la ciencia*: En relación con la concepción de aprendizaje que manifiestan los docentes, en las dos fases se observó una consistente tendencia a considerar el aprendizaje memorístico, por acumulación de conocimientos y ejercitación sistemática, siendo su responsabilidad presentar la información y proponer los ejercicios para que sean realizados por los aprendices, es decir, la mayoría es ubicado en el modelo trasmisor..

(C) *Enseñanza de la ciencia*: Se detectan discrepancias entre las concepciones y la acción en el aula: (i) Los docentes parecen concebir como predominantes para la enseñanza los métodos que provienen de la ciencia, como las actividades experimentales o el método científico con una visión empirista, lo cual no se observa en la práctica de aula;

<sup>5</sup>Los resultados específicos por Fase pueden revisarse en Andrés, (2002).

(ii) Así mismo, consideran en mayor porcentaje que enseñar ciencia es para desarrollar el aprendizaje de los procesos de la ciencia, sin embargo, en la praxis no se pone en evidencia este énfasis. Podría pensarse que los docentes tienen un conocimiento solo declarativo acerca de la forma y finalidad de la enseñanza que es próximo a la tendencia del aprendizaje por descubrimiento y del enfoque empirista que predominó en los currículos de ciencia de educación media, algunos de los cuales están vigentes; (iii) La organización previa al acto de enseñar evidencia un alto grado de normatividad y poca funcionalidad para la enseñanza; según lo expresan, se efectúa fundamentalmente para cumplir con exigencias administrativas, es una respuesta a los valores del contexto (Cuadro 3); (iv) Los resultados de la observación del trabajo en el aula se corresponden con los obtenidos en la Fase I, en lo referente a metodología, la cual refleja una enseñanza centrada en la exposición de información, con énfasis en lo operacional e instrumental, sin significados, donde no se consideran las ideas previas de los alumnos; centrada en productos. Los recursos empleados son las guías de ejercicios o de laboratorio, los materiales de laboratorio que tienen a su alcance son el pizarrón y la tiza. Consistente con la concepción de aprendizaje que predomina, el estudiante debe ejercitarse para aprender, por lo cual, el docente no tiene responsabilidades pues depende sólo de que ellos estudien y practiquen; (v) Consecuente con lo anterior, la evaluación enfatiza el producto. No se evalúa la enseñanza, el rendimiento a veces se utiliza para cambiar la distribución de los objetivos en el tiempo, estos ajustes no tienen un basamento didáctico, se podría decir que se hacen por intuición y consenso del grupo de docentes (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Resultados globales en relación con la Enseñanza de la Física.**

Sub-dimensión	Trasmisor	Empirista	Constructivista
Procedimientos	25,4 % <sup>(a)</sup> Exposición, ejercitación, algunos hacen trabajos de laboratorio sin relación con la teoría <sup>(b)</sup>	49 % <sup>(a)</sup>	10,2 % <sup>(a)</sup>
Finalidades	≈ 16,9 % <sup>(a)</sup> Exponer los contenidos, ejercitar uso de reglas. <sup>(b)</sup>	≈ 29 % <sup>(a)</sup>	≈ 18 % <sup>(a)</sup>

**Cuadro 3. (Cont.)**

Sub-dimensión	Trasmisor	Empirista	Constructivista
Organización	49 % <sup>(a)</sup> Hacen planes según el programa oficial para la supervisión, siguen la secuencia de contenidos <sup>(b)</sup>	35,5 % <sup>(a)</sup>	3,4 % <sup>(a)</sup>
Metodología	Predominante <sup>(a)</sup> Centrada en la transmisión verbal de contenidos sin estructura, y ejercitación de reglas operativas o de instrucciones en el laboratorio <sup>(b)</sup>	Dicen que hacen actividades de laboratorio pero se evidencia que no ocurren en la praxis <sup>(a)</sup>	
Evaluación del aprendizaje	Tendencia predominante 45 % <sup>(a)</sup> Evaluación sumativa con registro de participación <sup>(b)</sup>		Creer que hacen actividades de evaluación no transmisoras 37% <sup>(a)</sup>
Evaluación de la enseñanza	La evaluación no es sistemática, sólo se conversa acerca de la distribución de los objetivos en el tiempo. Los estudiantes son los únicos responsables de su rendimiento <sup>(b)</sup>		

a Resultados estudio tipo encuesta con 59 docentes.  
b Resultados estudio de casos con 4 docentes.

El discurso de los docentes observados refleja deficiencias conceptuales, inconsistencias entre los montajes experimentales y los modelos que se supone simulan, no se observan referencias históricas o epistémicas relativas al tema en estudio, predomina lo unidireccional -del docente al alumno- quien se limita a copiar lo que dicta o escribe el docente en la pizarra. La relación personal en todos los casos siempre fue cordial y respetuosa. Se hacen referencias a lo que es importante para los exámenes.

(D) *Desarrollo Profesional*: Entre el grupo de docentes de Física: 61,4% (36) son hombres y 38,6% (23) son mujeres, y el promedio de edad es:  $41.6 \pm 7.9$  años de edad. (Mínimo: 25, máximo: 62)

Los resultados en las dimensiones de Desarrollo Profesional son:

(i) Formación inicial. Se tiene que 76,3 % son profesionales en docencia; sin embargo, sólo 33,9 % están formados en Física (Cuadros 4 y 5).

**Cuadro 4. Distribución de docentes que enseñan física según su formación inicial, con su discriminación según la especialidad (N=59).**

Dimensión	Frecuencia	%
Licenciado en Educación	18	30,5
Profesor	27	45,8
Técnico superior	4	6,7
Profesional Universitario no docente	3	5,1
Sin grado universitario	4	6,7

**Cuadro 5. Distribución de los docentes que enseñan física y tienen título de Licenciado en Educación o Profesor, con mención en la especialidad.**

Especialidad	Frecuencia	%
Matemática	20	33,9
Física*	14	23,7
Física-Matemática*	4	6,8
Ciencias Experimentales*	1	1,7
Ciencias Naturales*	1	1,7
Educación Industrial	1	1,7
Orientación	1	1,7
Química	1	1,7
Educación Integral	2	3,4

(ii) *Actualización*. Se consideraron como indicadores a: a) Título de postgrado y especialidad; b) cursos, jornadas, talleres u otras actividades de formación permanente no conducentes a título. Los resultados encontrados fueron:

- Docentes con postgrado: 10,2% (6), de los cuales uno lo realizó en Física y el resto en áreas no relacionadas con la enseñanza de la física (Gerencia Educativa, Supervisión y Administración Educativa).

- En relación con las actividades de actualización no conducentes a título (cursos, talleres, jornadas, congresos) relacionadas con educación, que efectuaron en los últimos cinco años, resultó que:

32,1 % (18) no ha realizado ninguna actividad

25,1% (14) tenían entre 1 y 3 actividades

30,3% (17) entre 4 y 7 actividades

12,6% (7) entre 8 y 14 actividades.

Los años de servicio no resultaron correlacionados con la cantidad de actividades de actualización que realizaron los docentes.

(iii) *Perfeccionamiento*. Se incluyó como indicador a la producción del docente relacionada con su actividad profesional como: ponencias, publicaciones, diseño de cursos o talleres. Se encontró que 6,8% (4) tenía alguna de esas producciones, el resto manifestó no haber realizado ninguno de estos productos.

(iv) *Crecimiento laboral*. En relación con los años de servicio, se tiene que 50% tenía menos de 14 años, 25% se encontraba entre 15 y 21 años, mientras que el 25% restante estaba entre 22 y 40 años, (media  $14,8 \pm 8,5$ , años de servicio). Se observa que la distribución de los docentes según los años de servicio entre instituciones oficiales y privadas no resultaron diferentes estadísticamente (ANOVA de una vía F: 0,76).

Acerca de las condiciones laborales de los docentes de física, se observa que tienen una sobrecarga en su labor: (a) en promedio manejan prácticamente la totalidad de los posibles programas ya que existen 3 programas de física diferentes; (b) El 68% de los docentes dicta clase en un rango de horas de clase semanal que varía entre 20 horas y 59 horas; encontrando docentes que tienen hasta 72 horas semanales, esto implica que en promedio atienden por semana hasta 11 secciones con cerca de 330 estudiantes.

El crecimiento laboral se considera bastante precario: los docentes permanecen como profesores por horas, incrementando las horas de trabajo hasta límites excesivos; las condiciones institucionales son predominantemente regulares, sólo reciben apoyo para las tareas administrativas. Este contexto laboral resulta poco propicio para una praxis de calidad, dirigida a la optimización del proceso de enseñanza y aprendizaje, y menos aún, para la reflexión profesional.

El limitado desarrollo profesional identificado permite comprender el desempeño profesional reproductivo y monótono observado. Pareciera que los conocimientos adquiridos en la universidad resultan de poca utilidad para el trabajo docente. Por otra parte, este estilo didáctico parece que genera pocas necesidades de actualización y perfeccionamiento. Un resumen del modelo didáctico predominante entre los docentes de física se presenta en la Figura 2.

### **Debilidades de Formación del Docente de Física en Venezuela**

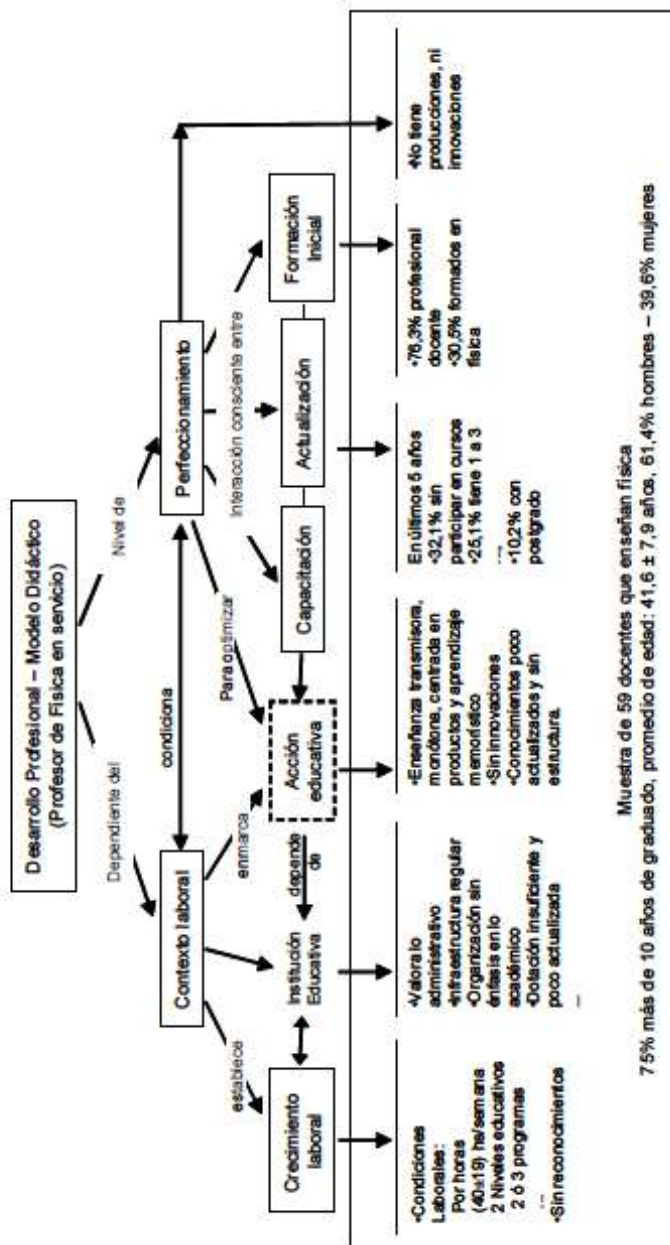
El trabajo permite identificar algunas debilidades en cuanto al saber, saber hacer y querer hacer acerca de la enseñanza de la física, de acuerdo con un estilo didáctico más cercano a lo deseable, el modelo constructivista, descritas a continuación.

(1) En relación con el saber, se tiene que un docente de física requiere de formación en dos áreas cognoscitivas diferenciadas, la especialidad y la educación. Estos dos conjuntos de conocimientos provienen de áreas disciplinarias que difieren en la estructuración teórica y la metodología de generación de conocimientos. Esta diferenciación epistemológica que debe conocer el docente de física, plantea un reto para su formación ¿cómo lograr la integración discriminada de ambos campos cognoscitivos en la tarea de enseñar? En el caso en que los conocimientos de ambas

disciplinas se enseñen y en consecuencia, se aprendan en forma parcelada, dejando que sea el docente quien efectúe la integración de ellos cuando se encuentre en el campo de trabajo, como ocurre en la actualidad, se corre el riesgo de que éste no logre realizar dicho proceso. Tal parece que ésta es la situación real; en el trabajo de campo reportado, los profesionales de la docencia formados en física evidenciaron estilos didácticos semejantes a los de docentes formados en otras áreas, pareciera que tener conocimientos en la disciplina no tiene impacto sobre la acción de enseñar.

En relación con la forma como organizan los conocimientos de la disciplina, en secuencias lineales tomadas de los programas (o libros de texto), sin evidencias de su estructuración conceptual y epistémica, muestran poca reelaboración del conocimiento que se va a enseñar; por el contrario, se observa una reproducción de los contenidos, en su mayoría operacionales. Esta trivialización de la física en la escuela permite interpretar el hecho de que el trabajo de los docentes formados en física resulte parecido al de los no formados en el área, ya que la tarea de enseñar se limita a “repetir” la

Figura 2. Modelo Didáctico Predominante entre los docentes de Física del estudio.



información que se encuentra en los textos, para lo cual no se requiere de una formación sistemática e intencional. Esta forma de trabajar, puede llevar a que los docentes formados en física, durante su ejercicio profesional conviertan el contenido de la disciplina en rutinas y olviden los conocimientos académicos que adquirieron durante su formación inicial, comportándose igual que los que no tienen formación en física.

En cuanto al cómo enseñan, se observó que las estrategias de enseñanza que emplean los docentes, y la forma tradicional (trasmisora) como las desarrollan, parecen ser muestras de un conocimiento vivencial más que académico, evidenciando poca integración y transferencia de conocimientos de los dos campos disciplinarios, Ciencia y Educación, lo cual constituye un área cognoscitiva que se ha ido desarrollado como una disciplina en sí misma y que corresponde al campo de la Enseñanza (Didáctica) de las Ciencias. En la actualidad, dentro de esta área se puede identificar un cuerpo de conocimientos en desarrollo con programas de investigación propios de él, cada vez es mayor el número de grupos de investigadores y de revistas arbitradas en este campo. Pareciera que los docentes del estudio, no tienen conocimientos académicos relativos a esta área o al menos, no los transfieren.

(2) En relación con *el saber hacer*, se puede analizar desde diferentes ángulos. Desde la disciplina, el *saber hacer* estaría relacionado con la actividad propia de la ciencia, y que para un docente es fundamental comprenderla y de ser posible, haberla ejercido, o al menos, haber realizado actividades que simulen este ejercicio. La falta de claridad en cuanto a las concepciones de los docentes de este estudio, en relación con los aspectos epistemológicos de la ciencia, muestra el poco conocimiento que tienen los docentes en relación con la naturaleza de la ciencia.

Desde la propia profesión docente, *saber hacer* implica saber enseñar ciencia; al respecto, se tiene que los docentes de la muestra no dieron evidencias del uso de los conocimientos que se han desarrollado en relación con la enseñanza de la ciencia, tales como: el aprendizaje de conceptos, los enfoques CTS, la enseñanza de procesos cognitivos asociados con el aprendizaje de las ciencias, la enseñanza en el laboratorio, entre otros.

En resumen, los docentes de este estudio que, en su mayoría, tienen formación en educación, no dieron muestras de transferencia de estos conocimientos académicos al trabajo de aula. Tampoco mostraron estrategias o diseños de enseñanza innovadores desarrollados por ellos mismos con la intención de lograr aprendizajes en los estudiantes. Al contrario, se observaron procesos rutinarios que no cambian según los contextos, ya que el acto de enseñar se concibe separado del acto de aprender; además, éste último depende de que los estudiantes se ejerciten y estudien.

(3) Por último, se incluye *el querer hacer* por parte de los docentes del estudio. Se entiende con esta expresión, las intenciones, y la voluntad de llevar a cabo un ejercicio profesional con calidad; lo cual implica, por un lado formación permanente y por el otro, una praxis innovadora y creativa. En este sentido, los resultados de las dimensiones relacionadas con el desarrollo profesional de los docentes muestran una pobre formación permanente de los docentes; sin embargo, esto no permite afirmar que ellos no han querido hacerlo o que ellos no quieren mejorar su actividad docente. Se encontraron elementos externos al docente que permite entender en parte esta situación, entre los cuales están:

- Desde el contexto escolar, se pueden extraer argumentos, como por ejemplo: (a) el poco valor detectado en las instituciones por lo académico (falta de asesoría académica especializada, inexistencia de tiempo para la reflexión y análisis de los procesos educativos, otros) en contraposición con el gran énfasis en el control, en lo administrativo (entrega de planes, planillas de notas, etc.); (b) la carencia de recursos para la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes (biblioteca, laboratorio, aula de

clase, otros); (c) las condiciones de la planta física (laboratorios sin las instalaciones adecuadas para este tipo de trabajo, aulas en ambiente con mucho ruido, otros)

- Desde el crecimiento laboral que muestran los docentes se tiene que con el alto número de horas de clase que atienden cada semana, implica que dispone de poco tiempo para la preparación de su trabajo de una forma reflexiva y crítica, y para la preparación profesional permanente.
- Desde el contexto educativo, los estímulos externos que existen en la actualidad, como posibilidad de ascender, y en consecuencia, incrementar su sueldo, no son suficientes para hacer que el docente actúe en pro de su formación permanente.

Los docentes reconocen que ellos deben estar en constante formación, para mejorar la calidad de la enseñanza. Sin embargo, consideran que el primer responsable de esta formación es el gobierno, el Ministerio de Educación; piensan que a este ente le corresponde invertir en programas de actualización de docentes; ya que, si la participación en actividades de formación permanente surge como iniciativa de los propios docentes, éstos se encuentran con obstáculos de orden administrativo, como la falta de apoyo por parte de los directivos en las instituciones donde trabajan (no conceden permisos, descuentan el sueldo por las horas o días que no asisten, otros). También señalan que su actitud frente a la falta de respuesta que ha dado el Estado a esta responsabilidad que según ellos tiene, ha sido pasiva.

Otro aspecto que refirieron los docentes fue la escasa oferta de actividades de formación permanente, sobre todo en el área que les concierne como es la enseñanza de la disciplina, reclaman la necesidad de que las universidades de sus respectivas regiones les presenten propuestas para el mejoramiento de su actividad, pero organizada conjuntamente con la administración educativa.

### **Implicaciones para la Formación del Docente de Física en Venezuela**

En síntesis, se podría decir que los docentes de física en servicio presentan carencias, algunos en su formación inicial y todos en su formación permanente, que requieren la instrumentación de acciones por parte de las instituciones formadoras de docentes como de los entes patronales. Entre los aspectos más relevantes y urgentes que deben ser atendidos están los siguientes:

1. Los docentes no formados en física requieren de una capacitación en la disciplina (teórico-experimental).
2. Los docentes formados en física parecen requerir de la reconstrucción de los conocimientos de la disciplina (teóricoexperimental) que aprendieron durante su formación inicial y de la actualización en este campo. Esto implica la necesidad de revisar los currículos de formación de docentes en física.
3. La capacitación, revisión de conocimientos o actualización acerca de la disciplina tiene que incluir de manera explícita, aspectos relacionados con la naturaleza y construcción de los conocimientos en la física (historia y epistemología), acercándolos al conocimiento profesional de la ciencia.
4. Pareciera necesario lograr el cuestionamiento del pensamiento docente en relación con su actividad principal: enseñar, en el sentido que se ha desarrollado en este trabajo.
5. Los docentes en general, parecen requerir de una actualización de los conocimientos teóricos sobre el aprendizaje, y en particular, sobre el aprendizaje de las ciencias y sus relaciones o implicaciones para la enseñanza de las ciencias (didáctica)

6. Los docentes necesitarían conocer los procesos y resultados de la investigación y las innovaciones desarrolladas para la enseñanza de las ciencias, para utilizarlos en el desarrollo de su trabajo, e incluso, llegar a plantearse su actividad como un proceso crítico de autoindagación.

7. Por último, la formación que requieren los docentes de física debe ser 'en y para el trabajo que van a realizar'; con metodologías que sean compatibles con sus condiciones laborales, concertadas con las autoridades educativa; pertinentes a las dinámicas educativas; y promotoras de actitudes de indagación y búsqueda abierta y permanente propias de un profesional. En tal sentido se realizó un análisis de la formación de docentes de Física en la actualidad y una evaluación del diseño curricular (1996) vigente en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), específicamente el currículo del Instituto Pedagógico de Caracas, con la finalidad de establecer en qué medida se satisfacen las necesidades detectadas en el estudio expuesto, y derivar de ello propuestas concretas para la formación inicial y permanente en la universidad. Los resultados de este nuevo trabajo serán expuestos en otro artículo.

(Este trabajo ha sido financiado en la Agenda Educativa FONACIT, Proyecto No. 96001653).

### Referencias

- Andrés, M. M. (1999). Panorámica de algunos enfoques teóricos de la Psicología en el siglo XX, con la trascendencia en el ámbito educativo. *Revista de Investigación*, 45 pp. 11-40
- Andrés, M. M. (2002). *El Docente de Física: presente y futuro* Trabajo de Ascenso a Titular. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas, Venezuela.
- Fernández P., M. (1994). *Las tareas de la profesión de enseñar*. Siglo Veintiuno de España Editores, S.A.
- Fernández, J. y Elortegui, N. (1996). ¿Qué piensan los docentes de cómo se debe enseñar Ciencias? *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), p 331-342
- Fourez, Gerard (1994). La construcción del conocimiento científico. *Filosofía y ética de la ciencia*. Narcea S.S. de Ediciones, España.
- García, A. (2000). *Análisis del Modelo Didáctico de los docentes de Física con diferentes líneas de formación*. Tesis para optar al grado de Magíster en Educación, mención Enseñanza de la Física, UPEL-IPC. Tutora M.M. Andrés.
- Gil, D. y Pessoa, A. M. (1995). *Tendencias y Experiencias Innovadoras en la Formación del Profesorado de Ciencias*. IBERCIMA, España
- Gimeno S., J. (1989). *Teoría de la Enseñanza y Desarrollo del Currículo*. 7ma reimpresión. Edcs. Anaya. España.
- Porlán, R., Rivero A. y Martín, R. (1998) Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: Estudios Empíricos y Conclusiones. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 16(2) pp. 271-286
- Programa SPSS® Inc Software (1997). Versión 6.0 para Mac. Licencia Maite Andrés.

LA AUTORA

**Ma. Maite Andrés Z.**

Profesora de Física, UPEL, IP. Maracay (1979).

MSc. Psicología de la Instrucción UCV (1986). Tesis doctoral (ejecución) El Trabajo de laboratorio en la Formación de docentes,

Universidad de Burgos, España. Profesora Titular, UPEL- IPC. Investigación en Enseñanza de la Física: Resolución de problemas, Formación de docentes y Trabajo de laboratorio. 30 publicaciones,



El docente de física en servicio: concepciones y desempeño...

Tutora de 3 trabajos de Maestría. Coordinadora de investigación interinstitucional. Miembro del Consejo Interamericano de las Conferencias sobre Educación en Física.  
[maitea@cantv.net](mailto:maitea@cantv.net)

### **Datos de la Edición Original Impresa**

Andrés, M. (2003, Diciembre) El docente de física en servicio: concepciones y desempeño en el aula. *Paradigma*, Vol. XXIV. N° 2, Diciembre de 2003 /57-85