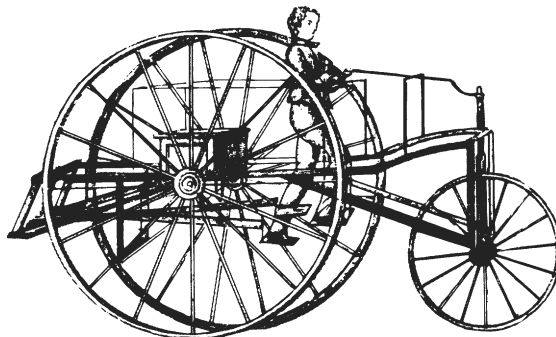


# INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA



## Y NOTICIAS

### TESIS DIDÁCTICAS\*

\* Recordamos que los datos que se precisan para la publicación de los resúmenes de tesis didácticas son los siguientes: título; autor o autora; tipo de tesis (doctoral o de maestría); director(es) o directora(s); departamento, universidad, programa en que se ha presentado; fecha de presentación; resumen de una extensión máxima de 4.500 caracteres.

#### **El conocimiento profesional y escolar sobre la evolución biológica en profesores de secundaria**

Tesis doctoral

*Autor:* Gutiérrez, Antonio José

*Director:* Cañal, Pedro

*Lugar:* Departamento de Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla

*Fecha:* 14 de junio de 2006

#### **Resumen**

Esta tesis presenta un extenso conjunto de estudios que giran alrededor de la problemática evolutiva y su enseñanza en la escuela secundaria. La perspectiva alternativa que orienta la investigación, que cuestiona tanto los trabajos de investigación como las propuestas didácticas de la tradición y la ortodoxia en didáctica de las ciencias, constituye una herramienta eficaz para pensar y representar una nue-

va imagen de la naturaleza desde marcos complejos. Este nuevo enfoque nos permite comprender la historia de la vida y sus procesos a partir de los conceptos claves de *contingencia* y *emergencia*.

Este trabajo ha sido organizado en dos partes. En la primera, se desarrolla el marco teórico y algunos estudios previos. Se presenta allí una caracterización del conocimiento profesional y sus dificultades para apuntalar el proceso de profesionalización docente. Se desarrolla, además, un extenso capítulo que muestra diferentes paradigmas que han permitido caracterizar a la naturaleza a lo largo de la historia. Especialmente se hace hincapié en el período moderno en el que se muestra a la naturaleza como poseedora de una tendencia progresiva que complejiza a las especies vivas. Esta postura, considerada reduccionista, pero que constituye la referencia habitual a la hora de enseñar la temática evolutiva, reconoce entre sus principales fuentes a la denominada «teoría de la recapitulación biológica» postulada por Ernst Haeckel, por la obra

de Jean Baptiste Lamarck y por la teoría de la selección natural de Charles Darwin. Al cuestionarse las habituales reseñas que muestran a la recapitulación como una *prueba* de la evolución, a Lamarck como un personaje vitalista marginal y a Darwin como un genio a toda prueba que ha desarrollado la verdad total y definitiva sobre la historia de la vida, comienza a perfilarse una alternativa conceptual que permite pensar la naturaleza desde marcos más plurales. El enfoque ortodoxo que ha sido aceptado y potenciado tanto por los textos como por la investigación didáctica constituye un núcleo de obstáculos epistemológicos y didácticos que puede ser superado. Para ello, se desarrollan numerosos ejemplos en los que se analizan las imposturas y las falacias que van desde las jirafas hasta las polillas del abedul y se proponen casos en los que la evolución presenta ritmos rápidos y lentos, tendencias hacia la simplificación (parasitismo), como así también perspectivas teóricas más completas y actuales sobre la evolución como la teoría de los equilibrios puntuados postulada por Stephen Gould.

Se muestra además el estado del arte vinculado al conocimiento escolar de la evolución. Allí se desarrolla un análisis de los obstáculos didácticos presentes, la investigación didáctica sobre las concepciones de los alumnos y los docentes y los libros de texto. Asimismo, se estudian las propuestas curriculares sobre la evolución en las que se muestran las confusiones y contradicciones presentes. Se propone también un estudio sobre 14 libros de biología de secundaria en los que se analizan nueve obstáculos epistemológicos y didácticos, que van desde la ubicación de la temática en el texto hasta el significado que se le asigna al concepto de *adaptación biológica*.

En la segunda parte del trabajo se avanza en un estudio empírico de la formación del profesorado que presenta dos etapas. En la primera parte se realiza una investigación descriptiva en la que se utiliza un cuestionario combinado (escala lickert y preguntas abiertas) para conocer el discurso declarado de los profesores de biología (N: 28) sobre las siguientes dimensiones: tendencias que presenta el proceso evolutivo, el ritmo que sigue la historia de la vida, el concepto de *adaptación biológica*, la teoría de la selección natural y el conocimiento científico en general. Esta primera aproximación permite revisar algunos supuestos existentes en el discurso evolutivo que pueden, eventualmente, orientar la enseñanza de la teoría evolutiva. Para ello, se categorizan las dimensiones del estudio en tradicionales y alternativas, según reflejen un discurso más ortodoxo o por el contrario, más plural y complejo.

En la segunda etapa se lleva adelante un estudio de casos con tres profesores seleccionados por un análisis discriminador que permitió identificar docentes tradicionales, alternativos y eclécticos. Se realiza entonces la observación de clases sobre unidades didácticas de evolución y posteriormente se efectúan entrevistas en profundidad que permiten profundizar aspectos que aparecieron durante las sesiones de clase. En esta etapa también se mantienen las cinco dimensiones y se ejemplifica la relacionada con el conocimiento científico a través del modo en que se presenta el conocimiento de las teorías de Lamarck y Darwin. Finalmente, se cruzan los resultados de la parte descriptiva y de los estudios de caso y se presenta una postura alternativa a las propuestas tradicionales. Así, se plantea una revisión epistemológica, un estudio de la teoría evolutiva desde marcos más amplios (históricos y complejos) y una hipótesis de progresión que oriente la formación de profesores en las cinco dimensiones estudiadas que permitan el desarrollo de una propuesta de conocimiento escolar más amplia y compleja.

### La internalización de conceptos de biología realizada por alumnos de enseñanza media: un estudio microgenético

Tesis doctoral

*Autor:* Carabetta Júnior, Valter  
*Orientadora:* Kohl de Oliveira, Marta  
*Lugar:* Facultad de Educación de la Universidad de São Paulo, Brasil  
*Programa:* Psicología de la Educación  
*Fecha:* agosto de 2003

#### Resumen

Debido a los progresos realizados por el desarrollo científico y tecnológico, parece que es cada vez más consensual la preocupación de repensar la enseñanza de las ciencias, con el objetivo de darle un mayor sentido en la sociedad.

Reflexionar sobre las necesidades y las dificultades que existen en la práctica de esa disciplina es necesario que sea una tarea asumida por todos los profesores que actúan en esa área del conocimiento. La reflexión, como mediadora de transformación, posibilita la evaluación de la práctica con el objetivo de analizarla y fundamentarla, retornando a ella con el fin de reforzarla o reconducirla.

En el momento en que el mundo demuestra una exigencia mayor de educación y conocimiento, tal reflexión implica viabilizar una enseñanza que además de ampliar los conocimientos sobre los diferentes fenómenos naturales, favorezca la formación de la conciencia crítica frente a hechos y descubrimientos científicos que interfieren directa o indirectamente en la vida del alumno.

Dentro de la nueva realidad social se hace necesaria una nueva práctica educativa. En la escuela debe existir un nuevo concepto de *aprendizaje*, estableciéndose una nueva relación entre profesor –conocimiento– alumno, pero, para eso es necesario reubicar el foco de la simple adquisición de conocimientos para el desarrollo de competencias y habilidades que deben caminar unidas hacia la construcción del conocimiento socialmente establecido.

En este sentido, como el objeto de estudio de la biología es el fenómeno de la vida en todas las formas en que se manifiesta, es fundamental que su enseñanza esté orientada al desarrollo de competencias que posibiliten al alumno entender, interpretar, relacionar, refutar y elaborar informaciones comprendiendo y actuando en el mundo con autonomía, haciendo uso de los conocimientos adquiridos en el estudio de esa disciplina.

Debido al gran desarrollo de la biología, actualmente podemos constatar la aparición de un nuevo vocabulario en lo cotidiano, formado por palabras como: clonaje, células trocos, bioética, proyecto genoma, transgénicos, terapias genéticas, DNA, etc. Aunque la mayoría de las personas no sepan el significado de esas palabras o a que se refieren, ellas son usuales en el vocabulario debido a su exposición constante en los medios. De esa forma, conceptos de biología, que antes estaban restringidos a las esferas escolares y académicas, se encuentran popularizados, y asociados, incluso, a marcas de productos consumidos por la población.

Así que, tornándose como presupuesto teórico la obra socio-interaccionista de Vygotsky, el objetivo de este estudio consiste en una investigación microgenética para evaluar la internalización del concepto de *DNA* por alumnos del tercer curso de enseñanza media. Como etapa final de la educación básica se espera que los alumnos al terminar este nivel de escolaridad hayan internalizado un conjunto de conocimientos que les posibilite diferenciar, definir, relacionar y aplicar conceptos de biología construidos a lo largo de los diferentes cursos.

Para lograrlo, fueron entrevistados seis alumnos de una escuela particular de São Paulo considerados por la profesora de biología como los que más se destacaban en las clases por su interés, empeño y participación. Inicialmente se les explicó cómo sería el desarrollo del trabajo y cuáles eran los objetivos pretendidos con la investigación de la que iban a participar.

Antes de realizar las grabaciones individuales de las entrevistas en audio, cada alumno respondió una encuesta (pre-entrevista) para que pudiésemos evaluar la definición, las conexiones y las aplicaciones del concepto de *DNA* que ya habían internalizado, antes de que ocurriesen las interacciones dialógicas con el investigador. Después de la entrevista, la misma encuesta fue propuesta nuevamente para evaluar los cambios conceptuales ocurridos (pos-entrevista 1) en relación con la pre-entrevista. Cada entrevista fue analizada con base en la actividad discursiva para evaluar los cambios cognitivos ocurridos con los alumnos durante el proceso interactivo con el investigador.

El análisis de las entrevistas y la encuesta de la pos-entrevista 1 permitieron constatar las diferencias de las respuestas en relación con la pre-entrevista, demostrando reorganizaciones e interacciones conceptuales que se establecieron a medida que los alumnos fueron conducidos por el investigador a una actividad metacognitiva.

Después de tres meses de finalizada la investigación, cada alumno fue convoca-

do nuevamente para responder la misma encuesta propuesta antes del inicio de las entrevistas (pos-entrevista 2) para evaluar la interacción de los conceptos trabajados, constatándose la conservación y las interpretaciones de los conceptos científicos en las respuestas.

### Análisis de una estrategia didáctica para el desarrollo de la capacitación para la acción a favor del medio en el alumnado de secundaria

Tesis doctoral

Autor: Pérez Casas, César

Director: Álvarez Suárez, Pedro

Lugar: Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Granada

Fecha: 12 de diciembre de 2005

### Resumen

La Educación Ambiental (EA) es dinámica y evolutiva y va variando su enfoque en función de un mejor logro de sus objetivos. Así, la elevada preocupación hacia los problemas ambientales detectados entre los ciudadanos no se ve correspondida con conductas ecológicamente responsables. Por ello, en los últimos años la EA propugna no sólo la adquisición de conocimientos conceptuales, actitudes ambientales y el desarrollo de intenciones de conducta eco-responsable sino que, además, busca la capacitación de los sujetos para la acción a favor del medio. Para lograr que la EA cumpla ese papel, es necesario que esté integrada de una manera efectiva en todos los niveles educativos; pero, ¿cómo hacerlo? Responder a esta cuestión implica realizar un profundo análisis que debe partir de lo que, actualmente, en nuestro mundo globalizado, se entiende por complejidad ambiental, y de los currículos y actividades de formación que en la actualidad se están implementando.

Con el presente trabajo se ha pretendido que estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), que han recibido distintos grados de formación ambiental y por diferentes vías, tras haber realizado un programa de EA, combinando los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales con una metodología de tipo constructivista, adquieran el sentido crítico necesario para la correcta comprensión de la realidad y aprendan a resolver problemáticas ambientales que no son sino la consecuencia de nuestra forma de vida.

En esta línea hemos desarrollado un modelo didáctico *experimental*, de carácter investigativo y base constructivista que, además de modificar positivamente sus conocimientos conceptuales y actitudes ambientales, ha capacitado a los alumnos para el desarrollo de *competencias para la acción a favor del medio*. Los resultados obtenidos, además de su indudable valor como contraste teórico, sirven para avalar el diseño de la metodología *experimental* y para orientar sobre su utilización como alternativa a la metodología didáctica *tradicional*, de carácter expositivo, que generalmente se emplea en este nivel educativo.

El modelo didáctico diseñado puede resumirse en el cuadro al final de la página.

Dicho modelo debe ser compatible con el enfoque constructivista de la enseñanza y del aprendizaje, lo que implica:

- Partir de las ideas previas del alumnado para ir reconstruyéndolas progresivamente.
- Facilitar la construcción social del conocimiento.
- Fomentar la actitud indagadora y la curiosidad.
- Fomentar la creatividad.

Además, debe contemplar el desarrollo de actitudes críticas y participativas, tanto individual como colectivamente, ante los problemas socioambientales.

La investigación está estructurada en cinco bloques:

1. En el primer bloque hemos realizado una introducción en la que se expone el surgimiento de la EA y cuál ha sido su evolución histórica.
2. Soporte teórico de la investigación, contextualizando la EA aunque centrándonos en el estudio de los conocimientos,

actitudes y comportamientos, su naturaleza psicopedagógica y sus interrelaciones. También en este apartado, se hace un repaso general de la situación de la EA en el actual sistema educativo y de las dificultades que como materia transversal conlleva su implantación. Finalmente, se plantea el problema abordado en esta investigación y se concretan los objetivos perseguidos, que se resumen en la consecución de actitudes y comportamientos necesarios para propiciar un modelo más cercano a lo que se ha dado en llamar «desarrollo sostenible», capacitando a los alumnos para actuar en consecuencia.

3. En el tercer bloque justificamos los motivos e intereses que nos mueven a realizar esta investigación después de observar las deficiencias que vienen presentando los distintos programas educativos. Se exponen algunos antecedentes de este trabajo realizados por otros autores y se concretan las fases del proceso de investigación, los contenidos, las actividades y la evaluación del propio proceso.

4. El cuarto bloque recoge las etapas seguidas en el proceso de investigación, desde la formulación de hipótesis, diseño, comprobación y validación de las encuestas, hasta la descripción de las características de los participantes, así como la intervención didáctica (contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales) que se llevan a cabo en la investigación. Se describen también los métodos de recogida de datos y el análisis y discusión de los resultados.

5. En el quinto, se exponen las conclusiones de la investigación y las implicaciones didácticas que se derivan de las mismas.

Por último, se relacionan las referencias utilizadas y se incluye un anexo donde se describen las actividades realizadas para el desarrollo de competencias hacia la acción a favor del medio.

FASES	ACTUACIONES	PROBLEMAS
1ª FASE	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Selección de los problemas ambientales</li> <li>– Formulación de la problemática ambiental objeto de estudio</li> <li>– Elaboración de un plan de actividades</li> <li>– Identificación de las causas y consecuencias de la problemática a estudiar</li> <li>– Identificación de las causas y condiciones a cambiar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Desertización</li> <li>– Pérdida de suelo agrícola</li> <li>– Agotamiento de recursos energéticos</li> <li>– Escasez de agua</li> <li>– Contaminación marina (mareas negras)</li> <li>– Agujeros en la ozonosfera</li> <li>– Efecto invernadero</li> <li>– Lluvia ácida</li> <li>– Contaminación acústica</li> <li>– Incendios forestales</li> <li>– Pérdida de biodiversidad</li> </ul>
2ª FASE	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar las posibilidades para la acción</li> <li>– Dificultades encontradas en el cambio ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Escasez de alimentos</li> <li>– Eliminación de residuos</li> <li>– Impacto del turismo</li> <li>– Explosión demográfica</li> </ul>
3ª FASE	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Seleccionar las acciones convenientes y sostenibles</li> <li>– Proceso de evaluación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Impacto de la urbanización incontrolada</li> <li>– Medio rural - Medio urbano</li> </ul>

### **Dificultades específicas del aprendizaje de las matemáticas en los primeros años de la escolaridad: detección precoz y características evolutivas**

Tesis doctoral

*Autora:* Blanco Pérez, Margarita  
*Director:* Bermejo Fernández, Vicente  
*Lugar:* Facultad de Educación y Trabajo Social. Universidad de Valladolid  
*Programa:* Psicología de la Educación, Departamento de Psicología.  
*Fecha:* 26 de mayo de 2006

#### **Resumen**

Esta tesis intenta establecer un puente entre la investigación y el ámbito profesional, en concreto entre la investigación sobre aprendizaje de las matemáticas y la orientación psicopedagógica. Hemos estudiado las características de las Dificultades Específicas de Aprendizaje en Matemáticas (DAM) desde una perspectiva curricular en los primeros años de escolaridad, así como su evolución. Con este fin hemos desarrollado una prueba de evaluación que pretende servir de instrumento de detección de los niños de riesgo, y que a la vez pueda constituir en el futuro una guía para la intervención.

La tesis está estructurada en dos partes. La compilación teórica junto a la justificación de la prueba elaborada para esta investigación ocupa la primera parte y la investigación empírica ocupa la segunda parte. Como marco teórico y experimental nos hemos apoyado en el conocimiento sobre el desarrollo matemático de los niños sin dificultades y en las investigaciones sobre los niños con Dificultades de Aprendizaje en Matemáticas. En el estudio empírico hemos valorado un grupo de alumnos con DAM desde inicios de 1º hasta inicios de 3º y otro grupo desde inicios de 3º hasta inicios de 5º y los hemos comparado con otros dos grupos de niños seleccionados al azar de las mismas cohortes.

Las conclusiones e implicaciones educativas más destacadas las podríamos resumir de la siguiente forma:

1) Los profesores son capaces de detectar a los alumnos que van a presentar dificultades de aprendizaje en matemáticas con un porcentaje de aciertos elevado, por lo que es necesario que los orientadores tengan en cuenta este criterio, pues es bastante predictivo.

2) Para la predicción de la ejecución al final del ciclo es suficiente conocer la

competencia curricular en matemáticas. El 90% de los niños cuya competencia curricular a principios de ciclo se sitúa por debajo de 1,5 desviaciones típicas seguirá presentando por lo menos este retraso al finalizar el ciclo. Aunque lo más probable es que con el paso de los años se vaya retrasando. Los alumnos evaluados a inicios de 1º de EP presentaban más de un año de retraso, a inicios de 3º de EP su retraso era de casi dos años; y al iniciar 5º presentaban más de dos años de desfase.

3) Los niños DAM son significativamente inferiores a los niños sin dificultades desde 1º hasta 5º en conteo, escritura y lectura de números, sentido del número, hechos numéricos, problemas verbales, cálculo y relaciones conceptuales. Además al resolver estas tareas cometen más errores conceptuales al inicio de la escolaridad, y a partir del 2º ciclo también más errores procedimentales. Así mismo hacen uso de estrategias inmaduras en mayor proporción.

4) Es por tanto necesario intervenir precozmente con programas integrales que eviten que el retraso sea cada vez más acusado, así como para prevenir la aparición de otros síntomas y potenciar los puntos fuertes del alumno.

5) Los niños que además de presentar DAM tenían un nivel lector pobre presentaron un rendimiento inferior en matemáticas al compararlo con los niños con un nivel lector aceptable. Estos niños presentan una competencia más baja en todas las tareas, pero de forma estadísticamente significativa en conteo, sentido del número, escritura y lectura de números y cálculo.

6) Los niños DAM no diferían en las pruebas de CI de la escala Wechsler a inicios de 1º pero sí a inicios de 3º, por lo que podemos afirmar que las DAM afectan a la competencia en este tipo de mediciones. Por tanto sería recomendable valorar las DAM al inicio de la escolaridad con el fin de evitar este «efecto Mathew» y no cometer errores en la determinación de las Necesidades Educativas Especiales (NEE).

7) No se debería esperar a que el niño presente dos años de retraso para determinar que es un alumno con NEE pues entonces no empezaríamos a intervenir hasta 5º curso de EP, y perdería de esta forma un tiempo inestimable.

8) Este tipo de dificultades deberían ser consideradas NEE permanentes, pues estos alumnos lejos de superar sus dificultades cada vez presentan más retraso.

### **El papel de la evaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de problemas. El caso de los sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas por alumnos de segundo de secundaria**

Tesis de maestría

*Autora:* Mendiola Alegre, Luis David  
*Director:* Wilhelmi, Miguel R.  
*Lugar:* Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Piura, Perú.  
*Programa:* Teorías y práctica educativa  
*Fecha:* 5 de agosto de 2005

#### **Resumen**

La presente investigación propone y analiza un instrumento de evaluación (*prueba integral de matemática, PIM*) que busca controlar la adecuación entre los significados personales adquiridos por los alumnos y los significados institucionales de referencia y efectivamente enseñados.

El objeto de estudio es el instrumento PIM, no si su aplicación tiene incidencia sobre los aprendizajes de los estudiantes o sobre las estrategias de resolución que éstos emplean. De hecho, a pesar de la mayor eficacia global registrada en la resolución de los problemas planteados –de un 23% (PIM-01) a un 41% (PIM-03)–, no disponemos de evidencia empírica suficiente para poder afirmar que el instrumento PIM condicione de manera estadísticamente significativa la eficacia en la resolución de tareas o la aceptación por parte de los estudiantes de la responsabilidad matemática de los resultados que producen.

El instrumento PIM evalúa los gestos técnicos del alumno para resolver problemas. El PIM está estructurado en tres secciones cuyo objetivo es, respectivamente, la interpretación del enunciado, la realización del problema propuesto y el análisis de los resultados obtenidos.

El marco general de investigación es el *Programa Epistemológico* en Didáctica de las Matemáticas, cuya principal característica es la problematización explícita del saber matemático.

El *objeto de enseñanza-aprendizaje* a través del cual se evalúa el instrumento PIM es la «resolución de problemas por medio de sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas». Se escogió este tema por ser representativo en las formas de construir y comunicar conocimientos y saberes algebraicos (incluida la modelización de diversas situaciones problemáticas), tópico cen-

tral en el curso segundo de secundaria (13-14 años).

El método de investigación es la *ingeniería didáctica*; método cuasi-experimental de tipo longitudinal (el control de la validez interna se realiza por contraste entre el análisis *a priori* y el análisis *a posteriori* del proceso de estudio observado).

La tesis queda organizada en cuatro capítulos: 1) formulación del problema, motivación del interés científico, objetivos e hipótesis, introducción del instrumento PIM; 2) marco teórico: perspectiva de la didáctica de las matemáticas adoptada, determinación de qué es un problema matemático y qué entenderemos por evaluación; 3) método de investigación (ingeniería didáctica), población y muestra (61 alumnos de segundo año de secundaria de un colegio privado de Lima, Perú); y, por último, 4) desarrollo de la investigación, resultados de la prueba experimental y discusión de los mismos.

La conclusión más relevante a la que llegamos es que el instrumento PIM nos ha permitido evaluar con rectitud el grado de adecuación entre lo enseñado en clase (*dimensión didáctica*) y lo que realmente han aprendido los alumnos (*dimensión cognitiva*), al comprobarse que a partir de las respuestas emitidas por los alumnos se puede determinar una evolución de las estrategias de base de los estudiantes hacia unos modos de *hacer* y de *saber* (justificación y explicación de las técnicas) próximos al objetivo de enseñanza planteado. Esta evolución se observa por el contraste entre el análisis *a priori* y el análisis *a posteriori*, eje medular de la metodología de la *ingeniería didáctica*.

Asimismo, el instrumento PIM y el uso de criterios de evaluación preestablecidos (que limitan la subjetividad del profesor) es un instrumento indicador del grado de:

- *Comprensión de la información* de un problema matemático por parte de los estudiantes.
- *Eficacia* en la resolución de un problema matemático por parte de los estudiantes.
- *Comprobación* de la solución obtenida de un problema matemático por parte de los estudiantes.
- *Naturalización* de nuevas cláusulas del contrato didáctico en una comunidad de estudio matemático; cláusulas cuyo objetivo principal es distribuir, en la resolución de problemas, la *responsabilidad matemática* entre profesores y alumnos.

### Modelización explícita del saber en didáctica de la física. Búsqueda de una situación fundamental para la segunda ley de Newton

Tesis de maestría

*Autora:* Salazar Zegarra, Sonia Mirtha  
*Director:* Wilhelmi, Miguel R.  
*Lugar:* Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Piura, Perú.  
*Programa:* Teorías y Práctica Educativa  
*Fecha:* 12 de agosto de 2005

Brevemente, en la actualidad, la enseñanza escolar de la física en Perú consiste en la mostración de una colección de nociones y métodos en situaciones estereotipadas y rígidas. La modelización de la realidad es rara vez génesis del conocimiento. El trabajo en laboratorio es casi inexistente. Esta enseñanza escolar condiciona la construcción y comunicación de saberes propios de la física por estudiantes universitarios (contexto en el que se sitúa nuestra investigación), que obtienen en general resultados académicos *deficientes*. En este contexto, los profesores se preguntan: «¿por qué los alumnos saben tan poco?» (dimensión cognitiva), «¿qué influencia tiene nuestra acción en esta situación?» (dimensión didáctica), ¿qué dificultades inherentes a la ciencia física dificultan su conocimiento? (dimensión epistemológica).

Reformulamos estas preguntas coloquiales de los profesores, en una de investigación: «¿Qué situaciones específicas son susceptibles de generar las condiciones para la introducción o desarrollo de un determinado objeto de la ciencia física y que son *idóneas desde el punto de vista cognitivo, didáctico y epistemológico*?». El problema didáctico deja de ser el de la «normalización de una enseñanza de contenidos seleccionados, puestos en secuencia y distribuidos en el tiempo» para convertirse en el de «la búsqueda de situaciones capaces de generar procesos de construcción y comunicación de saberes culturales aceptados institucionalmente». Los objetivos específicos son:

1. Identificar y describir *obstáculos epistemológicos, didácticos o cognitivos* con vistas a la enseñanza y aprendizaje de la segunda ley de Newton.
2. Diseñar una *situación fundamental* (como modelo para el análisis de los procesos de construcción y comunicación del saber «segunda ley de Newton»), que permita la evolución de los conocimientos de base de los estudiantes hacia la determinación de la relación fuerza-movimiento establecida por dicha ley.
3. Contrastar la utilidad y eficacia de nociones elaboradas en la disciplina Di-

dáctica de las Matemáticas para la modelización de hechos y fenómenos propios de la Didáctica de la Física (DF).

Para alcanzar estos objetivos utilizamos el método de investigación de la ingeniería didáctica. La utilización de las nociones de obstáculo, situación fundamental, etc., así como de la metodología de la ingeniería didáctica, todas ellas con origen en la Didáctica de las Matemáticas, ha supuesto un trabajo previo de «transposición». La pertinencia del uso de estas nociones y metodología se fundamenta en dos hechos: uno, de validación interna, las nociones introducidas nos han permitido analizar de manera coherente los procesos de enseñanza y aprendizaje; otro, de validación externa, los resultados pueden ser analizados (en ocasiones de forma parcial) mediante instrumentos teóricos y metodológicos elaborados en DF (concepciones erróneas, sentido común, simulación de situaciones, etc.) obteniéndose interpretaciones concordantes con las que nosotros hemos elaborado. Asimismo, esta validación externa se apoya en otras investigaciones recientes en el campo de las ciencias experimentales que de igual manera han traspuesto con éxito nociones cuya génesis y evolución se ha dado en la didáctica de las matemáticas.

Las principales conclusiones a las que hemos llegado son:

1. Las nociones de obstáculo cognitivo, epistemológico y didáctico, de situación fundamental y de ingeniería didáctica, nociones elaboradas en didáctica de las matemáticas, pueden ser utilizadas de manera consistente por la DF.
2. Los procesos de enseñanza y aprendizaje actuales de la física se fundamentan en la selección, secuencia y distribución en el tiempo de los contenidos que deben ser enseñados. Sin embargo, hemos fundamentado que los análisis exclusivamente psicopedagógicos no son suficientes; es necesaria la modelización explícita de los saberes involucrados (dimensión epistemológica).
3. La identificación de obstáculos de índole epistemológico, cognitivo y didáctico para la segunda ley de Newton ha permitido determinar *variables didácticas* para la intervención didáctica eficaz en situaciones potenciales de enseñanza. Las respuestas de los estudiantes a las distintas situaciones propuestas muestran un patrón de respuesta que viene determinado por la asociación fuerza-velocidad, que la sola presentación ostensiva de la segunda ley de Newton ( $F = m \times a$ ) no contribuye a erradicar. Este hecho es un apoyo empírico a la tesis según la cual la relación fuerza-velocidad representa un obstáculo epistemológico.

## NOTICIAS

### **IX Simposio de Educación Matemática (IX SEM)**

*Fecha y lugar:* del 7 al 10 de mayo de 2007 en Chivilcoy, Argentina.

*Información:* <http://www.edumat.org.ar/>

### **XXI Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (XXI RELME)**

*Fecha y lugar:* del 16 al 20 julio de 2007 en la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.

*Información:*  
<http://www.relme-clame.org/contenido/inscripciones.php>

### **XXXI Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Física**

### **XVII Encuentro Ibérico para la Enseñanza de la Física**

*Fecha y lugar:* del 10 al 14 de septiembre de 2007 en Granada

*Información:*

<http://physica.ugr.es/bienalgranada>

### **XII Encontro Nacional de Educação em Ciências (XII ENEC)**

*Fecha y lugar:* del 27 al 29 de septiembre de 2007 en la Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal.

*Información:* [enec2007@utad.pt](mailto:enec2007@utad.pt)

Tel.: +351 259350316

Fax: +351 259350480

<http://home.utad.pt/%7Eenec2007/>

• La Sociedad de Estadística e Investigación Operativa nos informa que se ha convocado el II Concurso de Proyectos Educativos en Estadística e Investigación Operativa para Profesores de Enseñanza Secundaria y Bachillerato. Información: <http://www.seio.es/>

• Ha salido *PNA*, la revista de investigación del grupo Didáctica de la Matemática, Pensamiento Numérico del Plan Andaluz de Investigación de la Junta de Andalucía. *PNA* pretende ser un medio de difusión para los trabajos de investigación de los miembros del grupo. Surge como una idea de los estudiantes de doctorado de la Universidad de Granada que son miembros del grupo y busca, en particular, promover el trabajo de los investigadores noveles. Los artículos que se publican en *PNA* se seleccionan de los documentos que se encuentran disponibles en la Base de Datos *PNA*. Se publicarán tres artículos por número y cuatro números al año, en los meses de septiembre, enero, marzo y junio. *PNA* se distribuye gratuitamente a un número reducido de corresponsales nacionales e internacionales. Sus contenidos se pueden descargar en su portal <<http://www.pna.es>> o de la Base de Datos *PNA* <<http://cumbia.ath.cx/pna.htm>>.