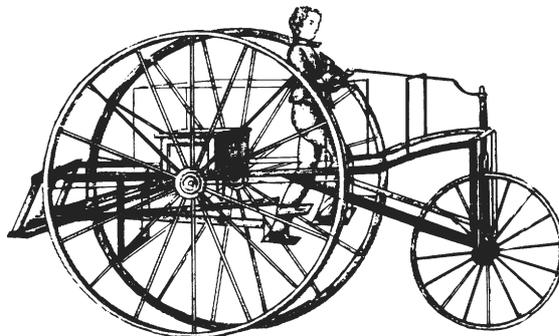


# INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA



## 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.

#### **Diseño y evaluación de módulos didácticos de física de semiconductores. Su aplicación en enseñanza secundaria en un marco constructivista**

Tesis doctoral

*Autor:* García Carmona, Antonio

*Director:* Rosado, Luis

*Lugar:* Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Didácticas Especiales. UNED-Madrid

*Programa:* Formación del Profesorado en la Didáctica y Organización Escolar de las Áreas del Currículo

*Fecha:* 17 de mayo de 2006

#### **Resumen**

En la primera parte se desarrollan tres capítulos en los que se exponen aquellos

aspectos y circunstancias que motivaron el proyecto de investigación. En el *primero*, se dan razones epistemológicas y didácticas que justifican la integración de nociones de Física de Semiconductores (FS) en el currículo de ciencias de la ESO. En el *segundo*, se presenta una investigación preliminar orientada a conocer cuál es la situación actual de la FS en el currículo de ciencias de la ESO, qué posibilidades existen para su integración y qué opiniones y preconcepciones tiene el profesorado en ejercicio acerca de su introducción en esta etapa educativa. En el *tercero*, se sostiene la necesidad de que el profesorado posea los conocimientos científicos suficientes sobre la materia. En tal sentido, se proporcionan los resultados de un estudio preliminar de las concepciones de profesores, en formación inicial, sobre FS.

En la segunda parte (I), se define el marco teórico. En el *capítulo 4*, se hace una

revisión de las actuales tendencias en Didáctica de la Física, y materias afines, basadas en el *paradigma del constructivismo*. Se establecen las pautas curriculares y didácticas orientadas a integrar la FS en el actual currículo de ciencias de la ESO. Se detalla el tratamiento científico-didáctico de la FS. Se especifican los conocimientos previos, o preliminares, que debe poseer el alumnado, y el modo de enlazar las nociones de FS con las de Estructura de la Materia y Electricidad. En el *capítulo 5*, se hace una revisión de las últimas tendencias en investigación didáctica.

En la segunda parte (II), se plantea el problema de investigación (*Capítulo 6*), que se resume en la siguiente pregunta genérica:

*¿Es posible diseñar un modelo didáctico, coherente con el paradigma constructivista, que posibilite la integración de*

*nociones básicas de FS en el currículo de ciencias de la ESO?*

Se establecen los objetivos de investigación siguientes:

1. *Diseñar un modelo didáctico constructivista orientado a integrar nociones básicas de FS en el currículo de ciencias de la ESO.*

2. *Evaluar la eficacia del modelo propuesto mediante dos estudios de caso.*

En el capítulo 7 se describen las características esenciales del modelo didáctico, así como las diferentes fases en que ha de ponerse en práctica en el aula. El modelo se concreta en cinco módulos didácticos, con enfoque constructivista, que se desarrollan en forma de *programas-guía de actividades*. A partir del modelo, se formulan las hipótesis de investigación.

En el capítulo 8 se describe el procedimiento experimental. Se detallan los elementos que caracterizaron la *investigación-acción práctica*, las estrategias seguidas para su validación y fiabilidad, así como las técnicas e instrumentos de investigación empleados.

En la tercera parte se exponen los resultados, las conclusiones y las perspectivas que se crean con vistas a plantear investigaciones futuras en la línea propuesta.

En el capítulo 9 se describen los resultados de la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje, llevado a cabo con los módulos didácticos en dos ocasiones diferentes. A partir de los resultados de la evaluación, se comprueba la veracidad de las hipótesis establecidas, y se elabora la *teorización* del proceso educativo desarrollado con los módulos didácticos.

El capítulo 10 muestra una panorámica general de la tesis, a través de una síntesis de los contenidos desarrollados. Se hace una recapitulación de las conclusiones más importantes, y se indican una serie de sugerencias que abren futuras investigaciones en la línea planteada.

En síntesis, las aportaciones originales de la tesis son:

1) Se analiza la situación actual de la Electrónica Física (FS) en el currículo de ciencias de la ESO y se dan razones epistemológicas y didácticas que justifican su integración en dicho currículo.

2) Se presentan los resultados de un estudio piloto sobre las opiniones y expectativas del profesorado de física y química de secundaria en ejercicio acerca de la introducción de nociones de

FS en la alfabetización científica de los adolescentes.

3) Se muestran los resultados de una investigación preliminar realizada con futuros profesores de física y química de secundaria (estudiantes de CAP), cuyo propósito fue valorar qué formación inicial tienen, con vistas a emprender la enseñanza de nociones de FS en la ESO.

4) Se define un marco didáctico dentro del que se circunscribe la enseñanza de la FS en la etapa de la ESO, fundamentado en el *paradigma del constructivismo*.

5) Se diseña un modelo didáctico, constituido por diversos *módulos didácticos* orientados a emprender la enseñanza-aprendizaje de la FS en el área de ciencias de la ESO. Estos se establecen como materiales autosuficientes para la puesta en práctica y evaluación de la acción educativa propuesta. Son fácilmente acoplables con otros módulos de Electricidad, Estructura de la Materia y Electrónica Física, por lo que facilitan la integración de los contenidos de FS en esta etapa educativa.

6) Se presentan los resultados de dos estudios de caso en los que se evalúa la eficacia de los módulos didácticos propuestos (niveles de conocimiento alcanzados por el alumnado, dificultades de aprendizaje, validez/fiabilidad de las actividades y de los instrumentos de evaluación...).

### **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:* Departamento de Psicología, Facultad de Educación y Trabajo Social Universidad de Valladolid  
*Programa:* Psicología de la Educación  
*Fecha:* 26 de mayo de 2006

### **Resumen**

Esta tesis ha intentado 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 Aprendi-

zaje 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 en 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 a 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. Sin embargo, 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 empezariamos a intervenir hasta 5º curso de EP, perdiendo 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 desarrollo de la reforma LOGSE en la enseñanza de las ciencias: estudio de la educación secundaria obligatoria en la región de Murcia**

Tesis doctoral

*Autor:* Romero Ayala, Francisco  
*Director:* de Pro Bueno, Antonio  
*Lugar:* Departamento de Didáctica de las Ciencias. Universidad de Murcia.  
*Programa:* Investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias  
*Fecha:* 26 de junio de 2006

#### **Resumen**

El propósito del trabajo ha sido explorar, en el contexto de la región de Murcia, determinados aspectos del desarrollo de la reforma educativa de la LOGSE refe-

ridos a la enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria. Los aspectos que recoge se pueden resumir en los siguientes interrogantes:

¿Qué conjunto de características innovadoras ha establecido la reforma educativa promovida por la LOGSE, para la enseñanza de las ciencias, en la Educación Secundaria Obligatoria?

¿Qué ideas, creencias y concepciones sobre la enseñanza de las ciencias en la ESO se plantea el profesorado en las programaciones didácticas de los departamentos? ¿Hasta qué punto se ajustan a las características innovadoras promovidas por la reforma educativa de la LOGSE?

¿Hasta qué punto se han recogido las características innovadoras que la reforma educativa establecía en su currículo en los libros de texto de ESO?

¿Qué declaran los profesores sobre la metodología de enseñanza que practican, los procedimientos de evaluación que utilizan, la coordinación que se da entre ellos y otros aspectos relacionados con su actividad profesional?

Se ha realizado una revisión de las aportaciones que podían incidir en la investigación, en aspectos como el proceso seguido hasta llegar a la LOGSE (incluyendo las valoraciones relativas a la propuesta innovadora sobre el área de ciencias de la naturaleza en la ESO), el marco innovador de la enseñanza de las ciencias, en el contexto temporal en que la reforma educativa se diseña y pone en marcha y la investigación sobre la puesta en marcha de propuestas curriculares innovadoras de ciencias experimentales.

El primer interrogante se abordó mediante análisis de la documentación cuyo origen se podía ubicar en el MEC, bien por su carácter normativo oficial o bien porque se editó bajo su titularidad. Para el segundo se analizaron 51 programaciones didácticas de los departamentos que impartían el área de ciencias de la naturaleza en veinte centros educativos de la región de Murcia. En el tercero se estudiaron las unidades didácticas relativas al tema Sistemas materiales-Constitución de la materia, en cinco libros de texto de uso extendido entre el profesorado. Para el último se realizaron veinte entrevistas a profesores de los centros que nos sirvieron de muestra.

Nuestra investigación ha buscado delimitar qué es lo que realmente ha cambiado en la enseñanza de las ciencias en el ámbito territorial en que se ha centrado. Los hallazgos de nuestro trabajo se resumen así:

– Formalmente, las programaciones estudiadas se ajustan, casi siempre, a los planteamientos de la reforma educativa. Asumen, en su literalidad, sus principios más básicos (de aprendizaje, metodológicos, etc.), aunque esta asunción suele ser vaga e imprecisa muchas veces. Cuando se indaga más detenidamente en determinados aspectos (por ejemplo, en contenidos, concreciones metodológicas, evaluación de la práctica docente, relaciones de coordinación, etc.), encontramos en bastantes ocasiones, imprecisiones, falta de rigor, e incluso, como es el caso de los contenidos y, en menor medida, de los criterios de evaluación, incumplimientos clamorosos del currículo.

– Los libros de texto recogen de modo irregular las características innovadoras de la reforma educativa. En el ejemplo que hemos estudiado, la secuenciación de contenidos se aproxima bastante a la ejemplar, los conceptos son desarrollados pormenorizadamente, con alguna excepción, e incluso se plantean algunos de excesiva dificultad. Los procedimientos no aparecen todos, y aparecen otros que no están presentes en el currículo. Las actitudes apenas están presentes. Las actividades que más presencia tienen son las cuestiones, con escasa presencia de actividades experimentales o de resolución de problemas. Y no se da un tratamiento especial de los contenidos que tienen, *a priori*, mayor dificultad. No responden, pues, a las expectativas que, dado el importante papel que cumplen, cabría esperar.

– A la hora de valorar cómo el profesorado entrevistado entiende y asume los principios innovadores de la reforma educativa, encontramos luces y sombras. Los profesores conocen y asumen aquellos principios más «reconocibles» de la reforma (importancia de las ideas previas, principio de actividad centrado en el alumno, relevancia de las actividades prácticas y del trabajo en equipo, etc.) pero son muy pocos los que los ponen en práctica de forma regular y continuada. La visión que ofrece la mayoría, en sus declaraciones sobre la enseñanza que practican, es bastante tradicional y poco innovadora, aunque con un gran sentido profesional de la misma. Un sentido, eso sí, muy individualista, que se refleja en una escasa coordinación entre ellos y en una visión, a veces, de impotencia hacia los retos que tienen ante sí. Nos encontramos, en definitiva, con conductas muy clarificadoras: las de aquellos, los menos, que han asumido y practican los planteamientos innovadores, otros (también muy pocos) que aun asumiéndolos, se sienten desorientados y dubitativos a la hora de ponerlos en práctica, y las de aquellos, los más, que sí, que conocen la propuesta y les parece bien, pero que no renuncian a seguir con sus prácticas de siempre ya que, al fin y al cabo, se sienten seguros en ellas.

### **Análisis de conceptos en el estudio de textos de enseñanza básica sobre el sistema solar. Contribuciones a la didáctica de las ciencias**

Tesis doctoral

*Autora:* Domínguez Herrera, María del Carmen

*Directores:* Varela Calvo, Corina y Beckman, John E.

*Lugar:* Departamento de Didácticas Específicas. Universidad de La Laguna

*Programa:* Didáctica de las Ciencias

*Fecha:* 15 de diciembre de 2006

#### **Resumen**

En líneas generales, la temática de investigación de esta tesis, que se desarrolla en el Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales, aborda tres grandes aspectos: el lenguaje de las ciencias, la enseñanza-aprendizaje de conceptos científicos y el desarrollo de recursos didácticos para la enseñanza-aprendizaje. El trabajo se posiciona, fundamentalmente, en el primero de ellos, concretándose en el análisis de los conceptos propios del Sistema Solar que aparecen en libros de texto de enseñanza básica.

El objetivo principal es mostrar una técnica de análisis textual enmarcada dentro de las empleadas en Lingüística Computacional, capaz de articular el método estadístico con el marco teórico empleado en la Didáctica de las Ciencias mediante la aplicación del programa informático denominado PAFE (Programa de Análisis de Frecuencias y Entornos). Además, con esta línea investigadora se busca obtener datos para identificar los conceptos básicos de un tema y centrar en ellos un análisis cuantitativo y cualitativo de los mismos, examinar las relaciones que se establecen entre los vocablos utilizados en el discurso del autor y representar la estructura que éstas determinan en cada uno de los documentos de la muestra, analizar el vocabulario empleado en el tratamiento del tema *El sistema solar* durante la etapa de escolarización obligatoria, evidenciar y constatar errores conceptuales o relaciones inadecuadas que propicien la formación de éstos y, finalmente, realizar una propuesta de textos, que contenga algunos conceptos básicos, orientada a favorecer el correcto aprendizaje de los mismos.

En síntesis, la investigación cuenta con tres partes diferenciadas. La primera trata de aportar, en relación con el tema elegido, una serie de fundamentos básicos para el desarrollo de la tesis, que comprende la evolución histórica del conocimiento del Sistema Solar, su concep-

ción actual y las líneas de investigación más recientes en este campo, así como la consideración del tema dentro de los últimos sistemas educativos españoles, un análisis del libro de texto como medio educativo y una aproximación al ámbito de los conceptos, errores conceptuales e ideas alternativas.

En un segundo bloque se expone el método de investigación utilizado para el análisis de la muestra de textos, los resultados obtenidos y la discusión de los mismos. Como parte de estos resultados se estudia detalladamente cada documento y se realizan estudios comparativos. Además, se investiga sobre cómo es el tratamiento del tema en el cambio de etapa, se realiza un análisis exhaustivo de los conceptos *día-noche* y se expone el vocabulario fundamental empleado en los textos de enseñanza básica para explicar el tema. Finalmente, se aplica la metodología investigadora descrita para la formulación de una propuesta de textos de este período escolar.

La última parte recoge las conclusiones generales, así como una breve exposición de los futuros trabajos a realizar siguiendo esta línea metodológica y otras aplicaciones de la misma.

Entre las conclusiones se destaca que la investigación presenta una técnica distinta de análisis textual que, a diferencia de otras más conocidas desde la perspectiva lingüística, se centra en el estudio de conceptos científicos y sirve como instrumento para analizar el lenguaje, en particular, el de las ciencias. De este modo, se logra identificar la presencia de determinados conceptos, las relaciones que se establecen entre ellos, su adaptación al nivel, su surgimiento o desaparición y la constatación de errores conceptuales o relaciones inadecuadas.

Fruto del análisis, se constata que el tratamiento de la información se presenta de forma cíclica, aunque se observan determinadas carencias que deberían ser subsanadas; se aprecia que el eje fundamental en la mayoría de los textos analizados sobre el sistema solar a lo largo de toda la enseñanza básica, se centra en fenómenos de carácter cinemático, atribuidos solamente a la Tierra, lo que deriva en no entender qué sucede realmente en los demás planetas y conduce a una visión egocéntrica y topocéntrica del universo; se evidencia también la escasa utilización que se hace de la historia de la ciencia para ilustrar el origen y la evolución de determinados conceptos, y se observa que algunas de las concepciones erróneas, contrastadas en otros estudios, responden a relaciones inadecuadas que subyacen en los textos.

Con la propuesta se expone un modo de utilizar la técnica para la construcción de textos y así relacionar, de una manera concreta, los resultados de la investigación didáctica con la elaboración de un material de trabajo para el aula.

Los resultados obtenidos aportan, por consiguiente, un nuevo enfoque de las técnicas de análisis textual que permite centrar la atención en los conceptos más relevantes del tema y analizar los problemas de su enseñanza-aprendizaje, debidos, en ocasiones, al tratamiento escaso o inadecuado de la información. Aunque se ha empleado en una parcela concreta de las ciencias, puede generalizarse a otros ámbitos.

### **Análisis de la comprensión de divisibilidad en el conjunto de los números naturales**

Tesis doctoral

*Autor:* Bodí Pascual, Samuel David

*Directora:* Valls González, Julia

*Departamento:* Innovación y Formación Didáctica. Universidad de Alicante

*Programa:* Formación en Investigación Didáctica: Didáctica de la Matemática, Didáctica de la Lengua y Literatura y Didáctica de las Ciencias Sociales

*Fecha:* 3 de julio de 2006

#### **Resumen**

En esta investigación se analiza la comprensión de los alumnos de educación secundaria (12-17 años) de la divisibilidad en  $\mathbb{N}$ , centrada en las formas de conocer desde el modelo APOS (Acción-Proceso-Objeto-Esquema) y en la caracterización de los niveles de desarrollo del esquema de Divisibilidad (Intra-Inter-Trans). En el primer capítulo se estudia el desarrollo histórico de la divisibilidad y se realiza un análisis curricular de ésta en diferentes proyectos editoriales de educación primaria y secundaria. Se revisan los resultados de investigaciones sobre la comprensión de la divisibilidad realizadas en el ámbito de la educación matemática que han permitido determinar características de esta comprensión.

Los instrumentos de recogida de datos fueron cuestionarios y entrevistas elaborados a partir de un estudio piloto con 94 alumnos de los tres ciclos de enseñanza secundaria. El estudio psicométrico realizado al cuestionario piloto (dificultad, homogeneidad, discriminación, fiabilidad, validez, generalizabilidad y análisis

factorial) permitió caracterizar los ítems del cuestionario piloto en función de los niveles de dificultad. Esta caracterización a su vez permitió vincular la comprensión de la divisibilidad a la influencia de las representaciones de los números naturales y a la naturaleza de las relaciones entre los elementos matemáticos que constituyen el esquema de divisibilidad. El cuestionario definitivo se aplicó a 371 alumnos de 1º de ESO (120), 4º de ESO (137) y 1º de bachillerato (114). Desde el análisis del cuestionario se realizaron 63 entrevistas individuales.

Se llevó a cabo un análisis psicométrico de las respuestas al cuestionario. El análisis factorial evidenció la coincidencia de los cinco primeros factores en los diferentes cursos y en la muestra global, permitiendo identificar que la mayor influencia en la determinación de los principales factores es la acepción «Q es divisible por P» y el modo de representación factorial. Por otra parte, para establecer las formas de conocer los elementos, caracterizar los niveles de desarrollo y la tematización del esquema de Divisibilidad, se efectuó un análisis cualitativo de las respuestas a los cuestionarios y a las entrevistas.

El procedimiento de análisis conjunto de los cuestionarios y entrevistas permitió caracterizar las formas de conocer los elementos matemáticos del esquema de divisibilidad y los diferentes niveles de desarrollo del esquema de divisibilidad (Intra-Inter-Trans).

Los resultados de la investigación muestran que el nivel de desarrollo del esquema predominante en todos los cursos es el Nivel Intra, variando entre el 48% en 1º de bachillerato y el 71% en 1º de ESO. Los estudiantes en este nivel tienen dificultades en establecer relaciones entre los elementos del esquema de Divisibilidad. Es en el nivel Inter donde los estudiantes empiezan a establecer relaciones entre los elementos pero revelando dificultades en determinar que un número es divisible por sus factores compuestos. Finalmente los estudiantes en el nivel Trans pueden establecer la mayoría de las relaciones de divisibilidad, vinculándolas a la representación factorial de los números naturales.

Cuando se tematiza el esquema de divisibilidad se hace uso de las relaciones bicondicionales, coordinación y la relación contrarrecíproca entre los elementos de divisibilidad. También los estudiantes realizan inferencias correctas en términos de divisores y no divisores, de múltiplos y no múltiplos, admiten la idea de unicidad de la descomposición en factores primos y que cualquier divisor o múltiplo del número debe poder

formarse a partir de la representación factorial del mismo. Al tematizar el esquema de divisibilidad los estudiantes pueden manejar diferentes propiedades desde distintas representaciones de los números naturales, poniéndose de manifiesto el papel determinante de los modos de representación y la asunción de la unicidad de la descomposición factorial en el proceso de llegar a comprender el esquema de divisibilidad.

### **Conocimientos previos sobre educación ambiental de personas adultas en centros de educación de adultos de la comarca La Loma en la provincia de Jaén**

Tesis doctoral

*Autor:* Hidalgo Navarrete, José

*Director:* Perales Palacios, Francisco Javier

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

*Programa:* Educación Ambiental

*Fecha:* 27 de septiembre de 2006

#### **Resumen**

La educación de adultos, en su vertiente alfabetizadora y en el más estricto sentido de la palabra, ha sido un campo tremendamente olvidado en la investigación educativa de los últimos tiempos. Sobre todo, este olvido es mayor en lo que se refiere a la formación inicial de base de personas adultas. Desde el punto de vista formal, la educación de adultos arranca en el 1983, con la creación de centros para tal función, fecha en la que el 15,1% de la población andaluza era analfabeta; se inicia con un total de 1.900 alumnos y 36 profesores. Actualmente el programa forma alrededor de 110.000 personas. Sin embargo, aunque hay un número importante de alumnos es un campo no demasiado atractivo para los investigadores y no ha sido, casi nunca, objeto de grandes investigaciones dejándose apartada a lo largo de los años.

Por tanto, el trabajo de investigación que se presenta se adentra en un terreno poco explorado y en el que no se ha investigado demasiado hasta el momento, sobre todo, si tenemos en cuenta que se dedica directamente a los alumnos de educación básica de adultos. Este hecho se puede deber a muy distintos factores de los que se pueden resaltar tres básicos que hacen que sea un campo poco atractivo para el investigador que son: 1. El porcentaje de alumnos de este sector educativo en rela-

ción con el total del alumnado del sistema educativo español. 2. La naturaleza y características tan peculiares de las que goza este alumnado. 3. La diseminación de los centros, lo que lleva a hacer muchos kilómetros para conseguir una muestra significativa, con las consecuencias que implica el que la muestra total sea de distinta procedencia. En definitiva, acarrea una serie de problemas que otros sectores educativos no tienen.

El problema que se plantea esta tesis se encamina a determinar la necesidad que los adultos tienen de adquirir conocimientos sobre educación ambiental. Además propone una metodología novedosa en el campo de la formación inicial de base en los centros de educación de adultos, basada en el constructivismo, es decir, con el maestro como guía y, como pilar principal el alumno, sus capacidades, su motivación y sobre todo sus intereses.

Por eso, con este proyecto lo que se pretende es saber, en una zona eminentemente agrícola y con un alto grado de analfabetismo y neolectores, qué saben de educación ambiental estos alumnos que acuden a los centros de educación inicial de adultos, así como si la educación continuada es o no más rentable para estas personas ya que suponemos que estar permanentemente hablándoles de ciertos temas no hace que los conocimientos perduren más tiempo. Igualmente, aborda el tema del lenguaje ya que intenta determinar si es cierto que saben poco, o no, sobre educación ambiental o por el contrario no entienden la forma de preguntarles las cosas y por eso normalmente no saben contestar a lo que se les pregunta, es decir, alerta sobre la necesidad de adecuación de las distintas actuaciones didácticas que se lleven a cabo con los destinatarios, a partir de una exploración previa de sus necesidades e intereses. Para ello, se ha hecho toma de datos exhaustiva, conjugando las encuestas con las entrevistas personales para así afianzar los datos de los cuestionarios antes de programar y llevar a cabo la actuación didáctica que incorpora el texto y que ha formado parte de la investigación. Esta investigación ha seguido un esquema lineal de detección previa de datos, actuación y evaluación posterior para corroborar la eficacia y el avance en el aprendizaje de la población diana con la que se ha trabajado. Posteriormente se realizó un análisis de datos y una extracción de conclusiones de los mismos. Todo ello usando distintas metodologías, siempre pensando en el alumno al que va dirigido el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las conclusiones a las que se llega son igualmente interesantes pues determinan

que este tipo de centros están dedicados casi en exclusiva a las mujeres de alrededor de 60 años; que la actuación didáctica llevada a cabo en los centros, con la metodología que se ha utilizado, ha tenido efectos positivos y se ha avanzado hacia un aprendizaje que, además de ser significativo, en cierta manera, ha sido relevante; que la educación ambiental en los adultos ayuda a una mayor concienciación sobre el medio ambiente mejorando las actitudes en general, lo que hará que sean capaces de desarrollar algunas de éstas más positivamente hacia el medio ambiente que les rodea, con un consiguiente mejoramiento de su calidad de vida.

Por tanto, considerando que la educación ambiental es un tema tan importante y tan de moda en los tiempos actuales parece muy acertada esta investigación, para sentar algunas bases sobre el conocimiento que tienen los alumnos de los centros de educación de adultos y las posibles formas de actuación que se pueden poner en marcha, ya que por el simple hecho de acudir a un centro de educación de adultos ya se supone que son personas preocupadas por la educación y por aprender, aún más si tenemos en cuenta que son ellos los que actúan de modelos para los niños pequeños. Además, la educación ambiental, por su amplio carácter interdisciplinar puede ser un buen campo de trabajo con este tipo de personas.

### **Desarrollo del pensamiento relacional y comprensión del signo igual de alumnos de tercero de educación primaria**

Tesis doctoral

*Autora:* Molina González, Marta  
*Directores:* Castro Martínez, Encarnación y Castro Martínez, Enrique  
*Departamento:* Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada  
*Programa:* Didáctica de la Matemática  
*Fecha:* 9 de febrero de 2007

#### **Resumen**

La investigación consiste en un experimento de enseñanza enmarcado en el paradigma metodológico de la investigación de diseño. Se ha trabajado con un grupo de 26 alumnos de tercero de educación primaria en la resolución de igualdades y sentencias numéricas basadas en propiedades aritméticas básicas.

El trabajo en el aula se ha centrado en la discusión de las respuestas de los alumnos y la potenciación del uso de multiplicidad de estrategias, especialmente aquellas que hacen uso de relaciones y propiedades aritméticas. El objetivo de la investigación es *el estudio del uso y desarrollo de pensamiento relacional y de los significados del signo igual que los alumnos ponen de manifiesto en el trabajo con igualdades y sentencias numéricas*.

Siguiendo la propuesta *Early-Algebra* de integración de modos de pensamiento algebraicos en el currículo de matemáticas de educación primaria, se elige el contexto de las igualdades y sentencias numéricas basadas en propiedades aritméticas por su potencial para promover el uso de pensamiento relacional. Este tipo de pensamiento favorece y facilita la algebrización de la aritmética, al centrar la atención en la estructura que subyace tras ésta y promover el desarrollo y el uso del sentido numérico, el sentido operacional y el sentido estructural. En este contexto la comprensión del signo igual se manifiesta como un elemento a considerar destacado importante en la transición de la aritmética al álgebra.

Desde un punto de vista teórico, esta investigación aborda la descripción y caracterización del pensamiento relacional en general, y en el contexto del trabajo con expresiones aritméticas y algebraicas en particular, así como el análisis de la vinculación de este constructo con otros términos existentes en la literatura de la educación matemática: el sentido numérico, el sentido operacional, el sentido estructural, el sentido simbólico, las estrategias de cálculo flexible, el cálculo mental, las meta-estrategias conceptuales y el pensamiento cuasi variable. Con respecto al signo igual, se profundiza en su origen y evolución histórica, en el significado de los términos igualdad, identidad y equivalencia, y en los diversos significados que se le reconocen a este signo en la aritmética y el álgebra escolar.

La consulta de estudios previos permite identificar diversidad de dificultades que manifiestan los alumnos en la resolución de igualdades y sentencias numéricas, y en la comprensión del signo igual, sugiriendo algunas de las posibles causas. Respecto al pensamiento relacional, se observa su uso de forma espontánea en el cálculo, siendo variable el grado de sofisticación de las estrategias de los alumnos. Otros estudios resumidos en este trabajo analizan el desarrollo del conocimiento sobre las propiedades aritméticas y la comprensión de la estructura

de las expresiones aritméticas y algebraicas manifestada por los alumnos.

Desde un punto de vista metodológico, y debido al carácter emergente de la metodología utilizada, se analizan, de forma previa a la recogida de datos, los orígenes, la fundamentación, las principales características, la potencialidad y las limitaciones de la investigación de diseño y, más concretamente, del tipo de experimento de enseñanza realizado. A través de la puesta en práctica del diseño de investigación elegido, se identifican las dificultades que surgen, propias de la metodología utilizada. De este modo se contribuye al desarrollo y divulgación de este paradigma metodológico.

A partir de los datos recogidos en la parte empírica de la investigación, *a)* se identifican las estrategias que emplean los alumnos participantes en la resolución de las sentencias numéricas consideradas, *b)* se caracteriza el uso de pensamiento relacional que evidencian sus producciones e intervenciones, identificando los elementos en los que centran su atención cuando hacen uso de este tipo de pensamiento, *c)* se analiza y evalúa la comprensión del signo igual que muestran al abordar la resolución y construcción de igualdades y sentencias numéricas, y *d)* se detalla la evolución de la comprensión del signo igual y del uso de pensamiento relacional que ponen de manifiesto.

Los resultados obtenidos muestran parte del potencial de la propuesta *Early-Algebra*. La mayoría de los alumnos evidencian uso de pensamiento relacional, algunos incluso antes de que sea promovido en el aula. No es posible concretar la capacidad de uso de este tipo de pensamiento en cada alumno. Se identifican las estrategias utilizadas en la resolución de las igualdades y sentencias propuestas, las cuales se diferencian en el papel del cálculo así como en el momento del proceso y modo en que se hace uso de pensamiento relacional. Estas estrategias evidencian la diversidad de estructuras de atención de los alumnos sujetas a interacciones sociales además de a la carga cognitiva y las dificultades que plantea la tarea. Se detectan dificultades relativas al conocimiento de las convenciones aritméticas, la sobregeneralización de propiedades aritméticas y ciertas limitaciones en la comprensión del signo igual. Se hace patente la necesidad de abordar de forma continuada en el aula el desarrollo de la comprensión del signo igual y se conjetura que el desarrollo de la comprensión consiste en la adopción de multiplicidad de significados.

## NOTICIAS

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

**II Jornadas nacionales sobre la enseñanza de la química**

*Fecha y lugar:* del 4 al 7 de octubre de 2007 en Murcia, España.

*Información:* <[www.colquimur.org/jeq](http://www.colquimur.org/jeq)>

**IV Congreso de comunicación social de la ciencia**

*Fecha y lugar:* del 21 al 23 de noviembre de 2007 en Madrid, España.

*Información:*  
 <<http://www.csciencia2007.csic.es/>>

**II Congreso internacional sobre la antropología de la didáctica**

*Fecha y lugar:* del 31 de octubre al 3 de noviembre de 2007 en Uzès, Francia.

*Información:*

Alain Bronner <[bronner@montpellier.iufm.fr](mailto:bronner@montpellier.iufm.fr)>

– Damos a conocer la revista *PNA* que publica el grupo Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico, del Plan Andaluz de Investigación de la Junta de Andalucía, formado por miembros de las universidades de Almería, Córdoba, Granada y Málaga. *PNA* publica en inglés y español trabajos de investigación sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y sus contenidos están disponibles en su portal web: <<http://www.pna.es>>.

## LIBROS RECIBIDOS

– Fagella, Núria y Jarque, Xavier (2007). *Iteración compleja y fractales*. Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona - Editorial Vicens Vives.

– Filloy, Eugenio, Rojano, Teresa y Puig, Luis (2007). *Educational álgebra*. Serie: Mathematics Education Library, (43). ISBN: 978-0-387-71253-6

– Grup Vilatzara (2006). *¿Es posible viajar con las matemáticas? Viaje y Matemáticas*. Badajoz: Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas - Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona.

