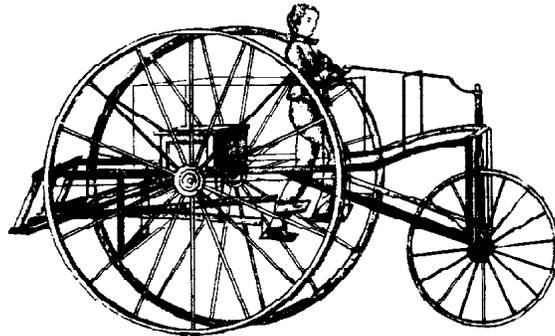


# INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA



## 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 un máximo de dos folios DIN A-4 acompañado de disquete.

#### PROCEDIMIENTOS PARA OBTENER EXPRESIONES SIMBÓLICAS A PARTIR DE GRÁFICOS. APLICACIONES EN LAS DERIVADAS

*Tesis doctoral*

Autor: Font Moll, Vicenç

Director: Nuñez Espallargas, Josep María

Lugar: Facultad de Pedagogía. Universidad de Barcelona

Fecha: 18 de febrero del 2000

#### Resumen

Este trabajo forma parte de una línea de investigación en didáctica de las matemáticas que analiza el aprendizaje en términos de «procesos de construcción de significado de un alumno que forma parte de una institución escolar». Hemos partido de la hipótesis que, al plantear-

nos el significado y la formación de contenidos matemáticos en el proceso de instrucción, tenemos que realizar un análisis que contemple el significado del contenido en la institución matemática, el significado del contenido en la institución escolar y el significado personal. En cada uno de estos niveles, las representaciones ostensivas y las traducciones entre ellas son un elemento fundamental para su comprensión y, por tanto, para su enseñanza y aprendizaje. En concreto, hemos partido de la hipótesis de que el cálculo de  $f'(x)$  a partir de  $f(x)$  en el aula se puede interpretar como un proceso en el que hay que considerar: *a)* traducciones entre las distintas formas ostensivas de representar  $f(x)$ ; *b)* el paso de una forma de representación ostensiva de  $f(x)$  a una forma de representación ostensiva de  $f'(x)$ ; y *c)* traducciones entre las distintas formas de representar  $f'(x)$ .

La investigación está estructurada en tres partes: *a)* marco teórico; *b)* elaboración de una unidad para trabajar la derivada

en las instituciones escolares «Clase de matemáticas de 1º de bachillerato Log-se»; *c)* evaluación del grado de viabilidad de esta unidad.

En el marco teórico, exponemos seis controversias sobre las que cualquier investigación sobre construcción de significado se ha de posicionar, explícitamente o implícitamente. Éstas son: *a)* análisis referencial del significado *versus* análisis pragmáticos; *b)* constructivismo *versus* platonismo; *c)* representacionalismo *versus* no-representacionalismo; *d)* teorías realistas *versus* teorías instrumentalistas en la ciencia; *e)* historia interna del conocimiento científico *versus* sociología del conocimiento científico; y *f)* análisis sistémicos *versus* análisis centrados en el individuo. A continuación exponemos como el posicionamiento, explícito o implícito sobre estas controversias ha producido un desplazamiento de la didáctica de las matemáticas desde posiciones psicologistas hacia posiciones sistémicas y antropológicas. Las limita-

ciones que presentan los diferentes enfoques analizados nos llevan a proponer una síntesis entre los análisis antropológicos, los psicológicos y los semióticos superando posiciones reduccionistas. Las funciones semióticas son una herramienta importante para conseguir esta síntesis, lo que proponemos en esta investigación es: *a)* considerar que la «manipulación de ostensivos materiales» se realiza en un contexto social de interacción y va acompañada (y no necesariamente causada de manera mecánica) de «pensamientos en los que se manipulan símbolos mentales»; y *b)* explorar la posibilidad de que las funciones semióticas sean un instrumento que permita el análisis conjunto de la «manipulación de ostensivos materiales» en un contexto social y del «pensamiento» que la acompaña.

La elaboración de la unidad se realiza de acuerdo con el marco teórico anterior y contiene actividades que permiten obtener expresiones simbólicas de funciones derivadas a partir de gráficas. Dichas actividades permiten las acciones de los alumnos, con el objetivo de encontrar una condición que cumplen todas las tangentes (utilizando el triángulo formado por la ordenada, la tangente y la subtangente o uno de semejante). La simbolización de esta condición permite establecer una ecuación diferencial (en sentido amplio) que permite calcular  $f'(x)$  sin necesidad de utilizar el cálculo integral. Son actividades que están a mitad de camino entre el problema de la tangente y su inverso. No es exactamente el problema de la tangente, porque aquí ya la tenemos construida, ni es el problema inverso porque sabemos la expresión simbólica de  $f(x)$ . Otro tipo de actividad presenta al alumno la gráfica de una función y un procedimiento para dibujar la recta tangente. La simbolización de los pasos del procedimiento también permite establecer una ecuación diferencial (en sentido amplio) que permite calcular  $f'(x)$  sin necesidad de utilizar el cálculo integral. Finalmente, la implementación realizada, descrita en forma de crónica y de manera exhaustiva, muestra la complejidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje del contenido «derivada».

Entre las aportaciones de esta investigación destacan:

*a)* La exposición de un marco general que explica por qué en la didáctica de las matemáticas las nuevas tendencias proponen análisis de tipo histórico-social y dan más importancia a la antropología cognitiva que a la psicología cognitiva. *b)* La integración de los análisis psicológicos y semióticos por medio de las funciones semióticas. La manera de entender las funciones semióticas en este trabajo

permite describir con un lenguaje unificado muchos procesos que se han estudiado en el campo del pensamiento matemático avanzado y que en los diferentes trabajos de investigación están descritos con terminologías diferentes. *c)* Un tratamiento unificado de los ostensivos asociados a la función y a su función derivada activados en el cálculo de las funciones derivadas. *d)* La recuperación de procedimientos de cálculo de derivadas a partir de gráficas, desarrollados en el siglo XVII gracias a programas informáticos actuales. *e)* La elaboración de un modelo para el diseño, implementación y evaluación de unidades didácticas basado en la teoría del significado institucional y personal de los objetos matemáticos aplicable a otros contenidos.

### LA TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA DEL CONCEPTO DE ADAPTACIÓN BIOLÓGICA

*Tesis doctoral*

Autora: *De la Gándara Gómez, Milagros*  
 Directoras: *Gil Quílez, María José y Sanmartí i Puig, Neus*  
 Lugar: *Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Zaragoza*  
 Programa: *Didáctica de las Ciencias Experimentales*  
 Fecha: *10 de diciembre de 1999*

Con este trabajo intentamos identificar el estatus del concepto de *adaptación* en el conjunto de la biología de la enseñanza obligatoria, a través de los libros de texto que utilizan los estudiantes de nuestro país y en relación con el concepto de *adaptación* que utilizan los biólogos. Dicho brevemente, indagamos qué dicen los biólogos que es la adaptación; qué dicen los libros de secundaria obligatoria que es la adaptación y qué relación existe entre ellos. Puesto que se trata de una noción científica, nos interesa saber de modo particular, para cada institución, cómo explican la adaptación y qué pretenden explicar y predecir a través de la adaptación.

Conforme a los presupuestos de la *transposición didáctica*, conocer el significado del concepto de *adaptación* implica considerar el papel relativo de ese concepto de un modelo que lo contiene. Su legitimidad en el contexto educativo correspondiente vendrá dada no solamente por su coherencia interna, sino que se

espera además un grado de conformidad con lo científicamente establecido. El análisis del *saber escolar*, acerca de nociones biológicas, deberá tener en cuenta ese doble aspecto, el tipo de relaciones que mantiene con los otros conceptos y procedimientos incluidos en el modelo y qué relación mantiene el modelo propuesto con el referente científico.

Un análisis de este tipo requiere la *creación de herramientas* especiales, que ayuden a interpretar el significado explícito e implícito de los modelos que se transmiten en los textos. La herramienta creada para tales efectos es la *red sistémica*, basada en criterios de *explicitación, desincretización y reorganización* de los datos. De esta forma, se pretende dejar que emerjan significados que no eran evidentes, mostrar el grado de consenso para cada uno de los ítems, a la vez que facilitar el acceso a otros agentes externos, para su *validación*.

La primera parte comprende dos apartados. El primero de ellos justifica la selección del concepto de *adaptación biológica* para el estudio, ya que es uno de los conceptos que han preocupado a los profesionales de la enseñanza de la biología. Mostramos también que esta preocupación por dar significado a la adaptación es compartida por quienes centran sus esfuerzos en el ámbito de la investigación en biología básica. La adaptación es un concepto que implica una forma particular de entender el mundo, trascendiendo el ámbito de la instrucción e interaccionando sobre la biología en general, especialmente en el ámbito de las argumentaciones.

En segundo lugar, mostramos el diseño de la investigación, basado en los *enfoques cualitativos*, por su especial relevancia para resolver problemas del tipo de los que aquí nos planteamos. Nuestra opción metodológica se corresponde con un *enfoque interpretativo*, basado fundamentalmente en el esquema propuesto por Miles y Huberman. Tales acciones se orientan hacia la búsqueda de un significado que pueda atribuirse al término *adaptación* en la comunidad (o comunidades) de los científicos. A su vez, los términos en que se expresan los científicos deben servirnos de guía para analizar y comprender lo que significa la *adaptación* en los contenidos que llegan al aula de secundaria obligatoria. Por eso, el diseño muestra que se trata de un trabajo en dos fases: el *estudio previo* y el *análisis de la transposición* propiamente dicha, las cuales se desarrollan en los capítulos siguientes.

El *estudio previo* se expone en la segunda parte y está centrado en el *análisis interpretativo* de las redes obtenidas de

la *literatura especializada*, sin hipótesis de partida y sin enjuiciamientos apriorísticos acerca del contenido. De acuerdo con los enfoques cualitativos, aunque se describe de forma secuenciada, desde la recolección de datos hasta las *conclusiones* sobre éstos, se trata de un proceso iterativo, en el cual el investigador va y viene de los datos a las conclusiones y de éstas a los datos, en continua interacción. La muestra seleccionada comprende doce obras, de diferentes autores, correspondientes a diferentes campos de la biología. Todas las interpretaciones se justifican por medio de la explicitación de los criterios utilizados.

El análisis de la red sistémica revela que la *adaptación* es un concepto altamente complejo ajustándose a un modelo que se desarrolla en dos dimensiones. En la dimensión *ontológica*, la adaptación funciona como un *objeto* de conocimiento, identificable a través de diversos *atributos* e ilustrado por *evidencias y ejemplos*. En la dimensión *epistemológica*, la adaptación funciona como una *herramienta conceptual*, integrada en un *marco teórico-procedimental*, para explicar y predecir *hechos, fenómenos y conceptos biológicos*. Así mismo, el propio análisis de la *literatura especializada* detecta ciertas ambigüedades, contradicciones y omisiones que configuran una tercera dimensión a la que denominamos *distraedores* porque dificultan la interpretación del modelo.

Estas tres dimensiones o aspectos del modelo se utilizan como guía para el estudio de la transposición a los libros de texto de secundaria obligatoria. Por tratarse de un estudio *interpretativo*, el *estudio previo* se somete a un proceso de *validación por triangulación* entre expertos (dos biólogos y un paleontólogo). De esta forma, el modelo inferido así como el método de obtención seguido se constituye en un referente para la transposición.

La tercera parte se centra en el objetivo prioritario del trabajo o *análisis de la transposición*, en sentido estricto, del concepto de *adaptación*, a los libros de texto de secundaria obligatoria. Las diferencias con el estudio realizado en el *estudio previo* son de carácter epistemológico. En este caso, sí que hay presupuestos teóricos, puesto que, desde el inicio, los datos se trasladan a una red sistémica que no es otra que la elaborada en la fase anterior. Al hacerlo, podemos obtener una primera aproximación de cuáles son los aspectos compartidos con los *saberes científicos* y cuáles los específicos del *saber escolar*. Estas diferencias pueden consistir en la aparición de nuevos ítems o bien en que se establecen nuevas relaciones entre los ítems com-

partidos. A lo largo del análisis, llamamos la atención sobre cómo se va configurando lo que denominamos el *modelo compartido de adaptación*, por los diferentes libros de texto.

Los resultados del *análisis de los libros de ESO* se comparan con los encontrados para el *estudio previo*, dando lugar a las *conclusiones finales* que componen la cuarta y última parte de la tesis. En esta parte del trabajo buscamos, especialmente, asegurarnos de que las preguntas formuladas al inicio de la investigación han encontrado respuesta y que tales respuestas puedan ser evaluadas por agentes externos. Tales conclusiones se refieren a las tres dimensiones del modelo consideradas, distinguiendo los dos ciclos que componen la etapa de secundaria obligatoria. El modelo transpuesto en el primer ciclo difiere del transmitido para los biólogos, tanto desde el punto de vista ontológico como del epistemológico. En el segundo ciclo se transpone un modelo que, siendo casi una *transcripción* del modelo científico, en algunos aspectos del nivel ontológico, en cambio difiere de manera especial en la transposición de las herramientas explicativas. En consecuencia, se obtiene una visión especulativa de la biología, contribuyendo a ello: *a)* la aparente arbitrariedad argumentativa, a falta de criterios claros acerca del estatus de la adaptación; *b)* la insuficiencia de argumentos contra la teleología externa del creacionismo y contra la teleología interna del lamarckismo; y *c)* la transmisión del concepto de *adaptación* como un término vacío de contenido específicamente científico.

### AUTORREGULACIÓN. COMPARTIENDO OBJETOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN CON FUTURAS PROFESORAS DE CIENCIAS

*Tesis de maestría*

Autora: *Hugo, Diana V.*  
Directora: *Sanmartí, Neus*  
Lugar: *Facultad de Educación. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y la Matemática. Universidad Autónoma de Barcelona*  
Fecha: *2 de mayo del 2000*

Este trabajo surge tratando de dar respuesta como formadora de formadores a:

– Las *dificultades* que presentan año tras año algunos FP (futuros profesores de química) de una universidad (Argentina) en alcanzar los esperados cambios con-

ceptuales, metodológicos y actitudinales durante el desarrollo de sus prácticas docentes que los aproximen al *perfil profesional deseable*:

– La *diversidad* que presentan los mismos año tras año en cuanto a edades, intereses, apertura al cambio, títulos o experiencia docente previa, etc.

– La *regulación* de mi práctica como tutora para mejorar la calidad de mi tarea.

Se pretenden abordar algunos problemas que van surgiendo al interpretar desde una visión holística cómo funciona una experiencia de autorregulación de los aprendizajes de cuatro FP que les permitan adquirir mayor control, conciencia y autonomía en sus aprendizajes. La experiencia, centrada en el desarrollo de procesos metacognitivos relacionados con la *evaluación formadora*, pretende favorecer la autorregulación de las FP a partir de una mayor apropiación de los objetos y criterios de evaluación mediante su participación en la elaboración, consenso y aplicación a través de instancias de autoevaluación y evaluación mutua de sus aprendizajes.

En virtud de la extensión y complejidad se ha optado por dividir el estudio en dos partes:

1) *Desarrollada en este trabajo de investigación*, correspondiente a la elaboración de un *posible instrumento de autorregulación con objetos y criterios* de autorregulación consensuados entre FP y tutor.

2) *Por desarrollar en la tesis doctoral*, a partir de la contrastación de tal instrumento mediante su *aplicación* a lo largo de distintas actividades de sus prácticas docentes a los fines de determinar si el mismo potencia efectivamente la *autorregulación* de sus aprendizajes.

Las *referencias teóricas* sobre las que se apoya esta investigación son las relativas a los modelos innovadores de formación (y de formación inicial) del profesorado en ciencias, como lo son la perspectiva cognitiva, la constructivista y socioconstructivista y la teoría de la actividad, sobre la que se sustenta la evaluación formadora. Particularmente se hace hincapié en el modelo «enseñar a reflexionar metacognitivamente sobre cómo aprender a enseñar» y, muy especialmente, en los aspectos relacionados con la regulación continua de los aprendizajes. Específicamente se trabaja en una de las dimensiones de la *autorregulación*, como lo es la apropiación por parte del estudiante de los objetos y criterios de evaluación del profesor.

Metodológicamente, esta primera parte de la investigación-acción se centró en interpretar los resultados que arrojó el estudio de casos constituido por cuatro FP representativos de la diversidad que presentan y agrupados espontáneamente en díadas, en cuanto a:

- La caracterización de los objetos y criterios de evaluación a los que llega cada díada luego de la negociación entre sus integrantes y, finalmente, con los del tutor.
- La comparación entre los objetos y criterios de la díada I con la II.
- Los aportes de las díadas a los objetos y criterios del tutor.
- Un estudio de posibles causas que justifican la supremacía de una de las díadas.

**Conclusiones**

*Respecto al análisis específico correspondiente a la primera parte de la investigación*

Se observa que: a) no es obvio y sí un proceso complejo el logro del trabajo en grupos cooperativos que conduzcan a consensos; b) las díadas enuncian menos objetos que el tutor acorde con el obstáculo epistemológico de los profesores como lo es la tendencia a la simplificación y al reduccionismo; c) su significatividad no siempre coincide con la de él; d) no contemplan la atención a la diversidad ni la visión globalizadora; e) aportan al tutor la relación afectiva con los alumnos en la comunicación y la autorregulación de sus alumnos; f) en los objetos y criterios de evaluación se refleja el modelo de enseñanza-aprendizaje de las ciencias; g) la experiencia docente

no es condición necesaria y suficiente para obtener objetos próximos al perfil profesional deseable pero sí influye como factor de poder en las negociaciones; h) es necesario dedicar más tiempo a que FP y tutor expliciten la significatividad de cada objeto.

*Respecto al futuro de la investigación correspondiente a la segunda parte de la investigación*

Se ve necesario: a) vincular el dominio meta-afectivo con el meta-cognitivo; b) indagar acerca de la resistencia que presentan algunas de las FP; c) profundizar y ampliar las hipótesis del primer análisis global de todos los instrumentos.

**NOTICIAS**

**CONGRESO NACIONAL DE DIDÁCTICAS ESPECÍFICAS: LAS DIDÁCTICAS DE LAS ÁREAS CURRICULARES EN EL SIGLO XXI**

*Fecha y lugar:* del 1 al 3 de febrero de 2001 en Granada, España.

*Inscripción e información:* Joaquín Roldán Ramírez, Facultad de Ciencias de la Educación, Aulario de La Cartuja, Universidad de Granada, 18071 Granada, España.

Tel. y fax: 958 24 63 51  
E-mail: congresodidacticas@wanadoo.es  
Web: <http://www.aace.org/info.html>

**CERME 2 (EUROPEAN SOCIETY FOR RESEARCH IN MATHEMATICS EDUCATION)**

*Fecha y lugar:* del 24 al 27 de febrero de 2001 en Marianske Lazne, República Checa.

*Inscripción e información:*  
Web: <http://www.erne.uni-osnabrueck.de/cerme2.html>

**SITE 2001 (SOCIETY FOR INFORMATION TECHNOLOGY AND TEACHER EDUCATION)**

*Fecha y lugar:* del 5 al 10 de marzo de 2001 en Orlando, Florida, USA.

*Organizado por:* Society for Information Technology and Teacher Education (SITE) y la Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

*Inscripción e información:* SITE/AACE, P.O. Box 3728, Norfolk, VA 23514 USA.

E-mail: [conf@aace.org](mailto:conf@aace.org)  
Web: <http://www.aace.org.info.html>

**Otras noticias:**

*Periodismo científico.* Es una publicación bimestral de la Asociación Española de Periodismo Científico (AEPC).

*Dirección:* Velayos, 10. 28035 Madrid.  
Web: <http://www.cuerpo8.es>

*El escéptico.* Es una revista trimestral «para el fomento de la razón y la ciencia», vinculada a la ARP (Sociedad para el Avance del Pensamiento Crítico).

*Dirección:* Apartado de correos, 310. 08860 Castelldefels (Barcelona).

**LIBROS RECIBIDOS**

Barthélemy, D. et al. (1999). *La dimensión europea de la educación secundaria*. Madrid: MEC/Anaya.

Gil Verona, J.A. (2000). *Problemas médicos en la escuela y su entorno*. Madrid: Ed. Médica Panamericana.

López, A. (coord.) (1999). *¿Qué educación secundaria para una Europa en transformación? Tendencias, retos y perspectivas*. Madrid: MEC/Anaya.

Luque, A., Molina, A.M., Navarro, J.J. (2000). *Educación y tolerancia (una propuesta de trabajo)*. Sevilla: Díada.

Monereo, C. (coord.) (2000). *Estrategias de aprendizaje*. Madrid: Aprendizaje Visor & UOC.

Urdimbre (Colectivo) (2000). *Libros de texto y aprendizaje en la escuela*. Sevilla: Díada.