

UN ANÁLISIS DE LOS DIFERENTES DOCUMENTOS CURRICULARES DE CIENCIAS NATURALES EN CUYA ELABORACIÓN PARTICIPAN LOS DOCENTES

CRISTINA IGLESIAS, ADRIANA ROCHA Y SILVIA GARCÍA
(iglesias@fio.unicen.edu.ar, arocho@fio.unicen.edu.ar)

Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales (GIDCE).
Dpto. Profesorado en Física y Química. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro de la
Provincia de Buenos Aires. Av. Del Valle 5737. (7400) Olavarría. Buenos Aires. Argentina.

INTRODUCCIÓN

En nuestro país, a partir de la Reforma Educativa, se asigna una gran responsabilidad al docente en su nuevo rol de diseñador de documentos curriculares para distintos niveles de concreción. La apertura, flexibilidad y contextualización que se propone desde los Documentos Curriculares oficiales requiere, una sólida formación y actualización por parte del docente, para poder tomar, en consecuencia, decisiones atendiendo a esta responsabilidad.

Enmarcado en un proyecto general de investigación, en el que se analizan las relaciones existentes entre el diseño curricular y las concepciones docentes, se trabaja en el análisis de documentos curriculares en los niveles de concreción en los cuales el docente tiene una importante intervención como diseñador (Proyecto Educativo Institucional, planificaciones anuales y planificaciones áulicas). El mismo proyecto tiene además como objetivo, Establecer acciones concretas de transferencia y formación docente continua dirigidas a la comunidad en la que nuestra universidad se inserta, que propicien la incorporación activa de docentes a las tareas de diseño e implementación de las propuestas que pudiesen surgir de este proyecto.

Desde una postura constructivista, antes de pensar cualquier acción de formación, es necesario conocer e interpretar el conocimiento profesional, esto es, conocer las concepciones científicas y didácticas que tienen los docentes. Una manera de iniciar una aproximación a este conocimiento es indagar lo que el docente piensa acerca de la ciencia, como así también cómo concibe su enseñanza. Esto último se puede conseguir, en parte, a través del análisis de un aspecto de la práctica del docente que se considera relevante: la forma en que planifica.

Entre los aspectos relevantes de las planificaciones, que surgen más claramente a medida que se analizan documentos curriculares de mayor nivel de concreción, la selección de contenidos, el tipo de actividades que predominan y la organización de la secuencia didáctica que se propone el docente para llevar adelante la enseñanza, marcan fuertemente el rol de alumno y docente y permiten caracterizar la práctica de este último.

Establecidos los elementos que se analizarán en los documentos el problema es ¿de qué manera sistematizar la toma de datos para que resulte posible relevar los correspondientes a un importante espectro de documentos curriculares de diferentes niveles de concreción y realizar un análisis integrado y comparativo de los mismos.

El diseño de un instrumento que permita sistematizar los datos y agilizar el trabajo de análisis posterior implica el establecimiento de un marco de referencia teórico para cada uno de los aspectos que lo integran.

Los datos que se pretende analizar se refieren fundamentalmente, como ya se mencionó, a cuatro aspectos considerados relevantes para el objetivo del trabajo: la concepción acerca de la ciencia que reflejan los documentos, los contenidos objeto de enseñanza, la metodología prevista por el docente y la evaluación.

El doble objetivo del presente trabajo es entonces, presentar el proceso de construcción del instrumento de recogida de datos y la utilidad del mismo; como así también utilizarlo para analizar documentos curriculares de distinto nivel de concreción correspondientes a una misma institución. Ello permite reflexionar acerca de cómo los docentes participan en la construcción de los diferentes documentos y el grado de relación que existe entre ellos.

METODOLOGÍA DE TRABAJO.

En la primera parte del trabajo se presenta el diseño de la herramienta para la toma de datos a partir de documentos curriculares de Ciencias Naturales y en la segunda, se analizan: el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de una Institución de nivel Polimodal (orientación Ciencias Naturales) y dos planificaciones anuales del espacio curricular Física de la misma Institución, realizadas por dos docentes diferentes.

Construcción del instrumento de toma de datos

A continuación se expone cada aspecto de los que integran el instrumento y los distintos indicadores que se utilizan para confrontar, los datos provenientes de los documentos analizados con un marco de referencia teórico elegido para tal fin.

Se utilizan para ejemplificar, los datos extraídos de una de las planificaciones anuales que se analizan en la segunda parte del trabajo (Asignatura: Biofísica. Tercer año de Polimodal). La estructura del instrumento que se presenta en el anexo, se basa en los cuatro aspectos relevantes a que se hace referencia en la introducción.

1.- Concepción de Ciencia que se encuentra en los documentos y algunas referencias a las concepciones de enseñanza y de aprendizaje.

Para definir las dimensiones de las concepciones de ciencia y de enseñanza y aprendizaje que formarían parte del instrumento de toma de datos se utilizaron como referencia los trabajos de Scandrolí, N. y Rocha, A. (2002) y Porlán Ariza, R. y otros (1997). El primero de ellos propone seis dimensiones para el análisis de la concepción de ciencia de los docentes. Estas mismas seis dimensiones han sido consideradas para describir la concepción de ciencia que surge de los documentos curriculares. Con respecto a las cuestiones vinculadas a las concepciones de enseñanza y de aprendizaje, se consignan distribuidas en las dimensiones: Modelo Didáctico, Teoría de Aprendizaje y Metodología de Enseñanza, que corresponden a tres de las cuatro definidas por Porlán y otros (1997) para organizar las concepciones de los docentes en tal sentido.

El siguiente es un ejemplo de cómo se registran los datos que se refieren a la concepción de Ciencia, para la planificación que se toma como ejemplo.

Para consignar un dato se anota la ubicación dentro de la planificación, mediante un número que se le asigna a cada sección del documento en el cuadro inicial del instrumento (ver anexo), y se indica el párrafo del cual se extrae, con el número entre paréntesis. Es importante aclarar además, si se trata de un dato explícito (E) o de una

inferencia (I). En el ejemplo, el dato, extraído de Expectativas de logro, se considera una inferencia (I) porque no corresponde a un fundamento teórico declarado de esta manera.

DIMENSIÓN	INDICADOR
Observación	
Método Científico	
Marco Teórico	3-I-(2)
Objetividad	
Idea de progreso	
Teoría	

2.- Componentes de la planificación

Los elementos considerados más relevantes de los documentos curriculares que se pretenden analizar son:

- Los contenidos
- La metodología
- La evaluación

Los contenidos.

Analizar la selección y secuenciación de los contenidos de enseñanza implica considerar los criterios que se adoptan y cuáles son los contenidos que se proponen en cada planificación. Otro elemento, la metodología, se analiza aquí a partir de considerar los roles del alumno y el docente, los recursos y las fuentes de información puestos en juego y un elemento que se concibe como central: las actividades de aprendizaje. En los documentos curriculares de mayor nivel de concreción (Unidades didácticas), es posible analizar exhaustivamente este elemento.

El instrumento incluye posibles criterios alrededor de los cuales el docente toma determinadas decisiones para seleccionar y secuenciar los contenidos que serán objeto de enseñanza. Los mismos se extraen de diversos trabajos Del Carmen, L. (1997); Bertelle, A. y Rocha, A. (2000); Jiménez, M. P. (1997); Domínguez, J. M. (1999) y García, S. y otros (2002).

La herramienta incluye datos acerca de los tres tipos de contenido. Estos datos pueden provenir de diferentes partes de la fundamentación del documento considerado y/o del análisis de los contenidos propuestos, propiamente dichos.

CRITERIOS DE SELECCIÓN		
Conceptuales (CC)	Procedimentales (CP)	Actitudinales (CA)
Nivel cognitivo	Nivel cognitivo	Nivel cognitivo
Interés	Interés	Relevancia social
Perfil de institución	Perfil de institución	Perfil de institución
Disciplinar 6-E-c/bloque*	Disciplinar	Otros
Histórico-epistemológico	Naturaleza del concepto	
Eje transversal	Complejidad	
Otros 6-I-Libro de texto*	Otros	

<u>CRITERIOS DE SECUENCIACIÓN</u>		
Conceptuales (CC)	Procedimentales (CP)	Actitudinales (CA)
Conocimientos previos	Procedimientos previos	
Nivel cognitivo	Nivel cognitivo	
Lógica disciplinar 6-E-c/bloque*	Metodología disciplinar	
Libro de texto 6-I*	Otros	
Pregunta clave/idea eje		
Otros		

En el ejemplo, todos los datos referidos a selección y secuenciación de contenidos se han extraído de la sección Contenidos de la planificación.

También se consignan datos que permitirán caracterizar la planificación desde el punto de vista de la diversidad de los contenidos que propone.

Como se observa, en el cuadro que se presenta a continuación, los datos se extraen de diferentes partes del documento. El registro de los datos debe contemplar la procedencia de esta información para luego evaluar su consistencia.

<u>DIVERSIDAD DE CONTENIDOS</u>		
Conceptuales (CC)	Procedimentales (CP)	Actitudinales (CA)
Conceptos } 6-E-(4)	Estrategias de investigación 7-E-(7)***	Científicas
Modelos }	Destrezas manuales	Hacia la Ciencia
Hechos históricos 3-E-(6)**	Destrezas de comunicación	Generales 8-E-(8)#
Hechos cotidianos 3-E-(5)**	Estrategias de razonamiento 7-E-(18)****	Otras
Temas C-T-S 3-E-(17)**	Estrategias de argumentación 7-E-(19)	
Otros	Otros	

Si bien, en la sección Expectativas de logro (parte 3 del documento) se explicita el trabajo con contenidos que involucren hechos históricos, cotidianos y temas CTS, en los bloques de contenidos conceptuales que se propone trabajar, aparecen sólo conceptos y modelos básicos propios de la disciplina en cuestión.

La metodología.

Se pretende analizar el rol que se asigna al docente y al alumno como así también las fuentes de información, los recursos metodológicos y, cuando ello sea posible, las actividades de clase previstas.

<u>METODOLOGÍA</u>	
ROL DEL DOCENTE	ROL DEL ALUMNO
Transmisor	Receptor
Orientador	Constructor
Otros	Descubridor
	Técnico
	Otros

En particular, el cuadro "Actividades" es una adaptación de las dimensiones y unidades de análisis desarrolladas por Pro Bueno (1999). Como el documento que se

utiliza para ejemplificar es una planificación anual sólo se han podido extraer unos pocos datos que hacen referencia a las actividades que planifica el profesor como parte de su metodología.

Esta parte de la herramienta se incluye para extraer datos de las planificaciones de aula (Unidades didácticas) teniendo en cuenta que, si se concibe el desarrollo de la unidad didáctica como ocurriendo en el aula a través de un conjunto de actividades de enseñanza, la selección de las mismas debe estar guiada por el contenido y la intencionalidad.

ACTIVIDADES					
INTENCIÓN EDUCATIVA					
Indagar ideas previas, explicitarlas					
Generar o introducir nuevas ideas					
Utilizar nuevas ideas en diferentes situaciones					
Revisar el cambio de ideas					
Mostrar el proceso de E/A					
Otras					
TIPO⁴					
	ORGANIZACIÓN ALUMNOS	TI	TPG	TGG	Comentarios
TIPO					
EXP					
TGG					
AE					
LP					
LAB					
AB					
AP					
COT					
VID					
Otras					

La evaluación.

Por último, la evaluación, de acuerdo a los modelos didácticos más recientes, en el marco de un aprendizaje constructivo, debe incorporarse al proceso de enseñanza y de aprendizaje y brindar, en consecuencia, información acerca de ello y de todos los elementos del proyecto educativo (Geli, A. M. 2000). Se propone aquí, entonces, investigar qué funciones cumple la evaluación en el marco del documento analizado.

La sección del instrumento dedicada a registrar los datos correspondientes a este importante elemento de la planificación, se ha diseñado de manera de consignar finalidad, instrumentos, objetos de evaluación y criterios de evaluación.

La tipología elegida, basada en la finalidad, abarca, desde la evaluación diagnóstica y la formativa, ambas destinadas a informar acerca del conocimiento de los alumnos y permitir que el profesor adapte las actividades de enseñanza a la evolución del aprendizaje, hasta la sumativa que se centra en dar información de los resultados obtenidos.

En el ejemplo, las referencias explícitas que permiten decidir que la evaluación se concibe como formativa son del tipo: *La evaluación será permanente o de proceso:*

<u>EVALUACIÓN</u>			
FINALIDAD	INSTRUMENTOS	OBJETOS de EVALUACIÓN	CRITERIOS
Diagnóstica	Cualitativa:	Conceptuales 9-E-(16)*	En general
Formativa 9-E-(12)*	Carpeta de clase	Procedimentales 9-I-(17)*	En cada actividad
Sumativa 9-E-(14)*	Observación directa	Actitudinales	
Formadora	Otras		
Otra	Cuantitativa:		
	Prueba de lápiz y papel	9-E-(13)*	
	Prueba oral	9-E-(15)*	
	Otras		

Análisis de los documentos curriculares.

PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL:

1.- Concepción de Ciencia y algunas referencias a las concepciones de enseñanza y de aprendizaje.

Respecto a la imagen de ciencia, solamente se encontró una referencia a la dimensión “marco teórico”. En ella se presentan las teorías científicas como entidades en evolución y enmarcadas en un fundamento social, histórico y epistemológico. En cuanto a la concepción de enseñanza-aprendizaje se hace mención a un *paradigma socio-cognitivo* y dentro del mismo hace explícito un papel del un *profesor mediador del aprendizaje y la cultura social*, una *enseñanza centrada en procesos y contextos* y un *aprendizaje cooperativo en el marco del aprender a aprender*, todo ello a partir de una metodología *participativa y constructiva por descubrimiento*. La falta de referencias afines en las otras dimensiones o en otros apartados del documento impide ampliar lo indicado y establecer así una clara idea de las concepciones sustentadas al respecto.

Los objetivos generales enunciados en el documento exhiben en su mayoría un fuerte cariz religioso, propio de la institución. Otros objetivos generales son el *desarrollo de capacidades de observación, indagación, experimentación, de habilidades intelectuales, manuales*, y la comprensión de *los principios y leyes que rigen los procesos estudiados por las ciencias naturales*. En cuanto al perfil de egresado, éste *apunta a su formación integral como persona, basada en la calidad y la excelencia, con el propósito de prepararlo para sus estudios superiores*. No se incluye en dicho perfil consideración alguna acerca de los aspectos religiosos mencionados en los objetivos generales, ni referencia expresa a la tercera función de la Educación Polimodal, la preparación para el mundo del trabajo.

2.- Componentes de la planificación.

Los contenidos.

En el espacio dedicado a ellos sólo se encuentran estipulados los de tipo conceptual. Algunos contenidos procedimentales y actitudinales se infieren a partir de otros apartados.

Como criterios de selección se hacen explícitos, en distintos apartados, el nivel cognitivo de los alumnos y, a modo de eje transversal, el perfil religioso de la

institución. En cambio, en el apartado de contenidos propiamente dicho, aparecen sólo explícitamente los conceptuales aparentemente seleccionados y secuenciados siguiendo una lógica disciplinar.

Respecto a la diversidad se ha podido establecer varias categorías: conceptual explícito (conceptos, modelos, hechos históricos), conceptuales implícito (hechos cotidianos temas c-t-s), procedimentales implícitos (destrezas manuales, de comunicación y estrategias que implican destrezas de razonamiento y argumentación), actitudinal implícito (actitudes generales).

La metodología.

Se han encontrado indicadores relativos al rol docente que se concibe como orientador; al rol del alumno, que se piensa como participativo en la construcción “por descubrimiento” de su propio conocimiento. Las fuentes de información que se propone son básicamente las personales y aquellas vinculadas al medio socio-natural estudiado, mientras que las actividades se propone que han de estar orientadas al desarrollo de capacidades, destrezas, habilidades, valores y actitudes; lo cual podría constituir un criterio para la selección y el diseño de las mismas.

La evaluación.

Acerca de la evaluación sólo se expone que deberá ser cualitativa y cuantitativa.

PLANIFICACIÓN ANUAL. ESPACIO CURRICULAR FÍSICA. PRIMER AÑO DE POLIMODAL, MODALIDAD CIENCIAS NATURALES.

1.- Concepción de Ciencia y algunas referencias a las concepciones de enseñanza y de aprendizaje:

Aparece sólo algún indicador acerca de concepción de aprendizaje ya que se encuentran términos como “siempre que el tema a tratar los permita, se tomará como punto de partida los conocimientos previos de los alumnos”, “valoración del intercambio de ideas como fuente de construcción de conocimientos”, pero son indicadores que se encuentran en forma aislada y sin explicación de cuál es el sentido que se les otorga.

En relación con el modelo didáctico se ha encontrado un indicador que evidencia el papel central de los contenidos conceptuales.....

2.- Componentes de la planificación.

Los contenidos.

Están explícitos los tres tipos de contenidos. Los contenidos conceptuales se hallan organizados en bloques para cada uno de los cuales se especifica un tema principal y los contenidos que incluye. Los procedimientos se encuentran a continuación de cada bloque de contenidos conceptuales. Los actitudinales se explicitan en un ítem separado del resto de los contenidos.

Entre los criterios de selección de los conceptuales, que aparecen explícitamente citados surgen referencias claras a la importancia de que se trabajen los contenidos que posean estrecha relación con la vida cotidiana de los alumnos y aquellos que se vinculen con los adelantos científicos y tecnológicos. Cuando los datos provienen del

análisis de cuales son los contenidos conceptuales que se propone trabajar, se observa que el criterio de selección parece responder a una lógica disciplinar.

Del mismo modo, cuando se analiza lo propuesto para los contenidos procedimentales se hallan varios indicadores, extraídos del apartado dedicado a Expectativas de logro, que valorizan el trabajo sobre procedimientos relacionados con la comprensión y aplicación de los conocimientos a situaciones de vida cotidiana y CTS.

Cuando se proponen explícitamente los procedimientos a trabajar en clase, estos siguen el orden de los conceptos que se desarrollan y las actitudes, aparentemente, no responden a criterio alguno.

La metodología.

No se hallan indicadores acerca del rol que desempeña el docente. Respecto del alumno se encuentran algunas referencias a su rol activo. Sólo se mencionan diferente tipo de actividades que se propone realizar. Entre ellas destaca la exposición del docente con participación de los alumnos y distintas actividades de tipo grupal.

La evaluación

La finalidad es formativa, sumativa y se puede inferir que también diagnóstica. Propone evaluar en función de que el alumno sea capaz de interpretar situaciones desde un punto de vista científico y resolver problemas, mostrando una intención de evaluar los aspectos procedimentales del aprendizaje.

Los instrumentos a que se hace referencia explícita son las pruebas orales y escritas, aunque podría inferirse la puesta en juego de instrumentos de evaluación cualitativa asociados a la evaluación de cuestiones tales como participación en clase, y responsabilidad.

PLANIFICACIÓN ANUAL. ESPACIO CURRICULAR BIOFÍSICA. TERCER AÑO DE POLIMODAL, MODALIDAD CIENCIAS NATURALES.

1.- Concepción de Ciencia y algunas referencias a las concepciones de enseñanza y de aprendizaje:

Aparece un dato que se considera indicador de la dimensión marco teórico de la concepción de ciencia, cuando en la fundamentación se hace referencia a: *el carácter histórico, social y evolutivo del conocimiento científico.*

Existe, además, un indicador de la dimensión modelo didáctico que plantea el papel del profesor al exponer que *el docente a cargo desarrollará los lineamientos teóricos a la vez que elaborará guías de actividades* que estaría mostrando una enseñanza centrada en el docente.

La planificación hace una caracterización de los alumnos para los cuales se planifica, que está referida no al grupo de alumnos en particular sino a los alumnos del nivel educativo en cuestión, en general.

El perfil de egresado al que se considera que desde este espacio se hace aporte, corresponde sólo a una de las funciones de la educación Polimodal, su función propedéutica.

2.- Componentes de la planificación.

Los contenidos.

Se encuentran explícitos los tres tipos de contenidos. Los conceptuales se hallan en bloques temáticos organizados bajo temas generales que incluyen los conceptos a desarrollar. Cada bloque de conceptos está acompañado por expectativas de logro. Los procedimientos se encuentran en un ítem aislado y las actitudes también.

Los criterios de selección y secuenciación, responden al perfil de los alumnos (futuros alumnos universitarios) y al nivel cognitivo de los mismos.

Cuando se analizan los contenidos se observa que los conceptos están estructurados de acuerdo a una lógica disciplinar y que los procedimientos y actitudes no siguen un criterio.

La metodología

No existen indicadores acerca del rol de alumno y docente. En cuanto a fuentes de información, aparecen explícitamente fuentes personales (charlas con profesionales) y bibliográficas. Las actividades que el docente propone como parte de la metodología son exposiciones, resolución de ejercicios y problemas, actividades de lápiz y papel, búsqueda bibliográfica, entre otras. Serán grupales o individuales, *dependiendo del requerimiento del tratamiento de los temas.*

La evaluación

La finalidad es formativa y sumativa. Se proponen instrumentos cuantitativos. Evaluará contenidos conceptuales, se podría inferir al respecto acerca de procedimientos cuando explicita que evaluará trabajos prácticos, pero no aclara qué va a evaluar de ellos.

Las referencias explícitas que permiten decidir que la evaluación se concibe como formativa son del tipo: *La evaluación será permanente o de proceso.* Sin embargo, no aparecen instrumentos de evaluación cualitativa

Expresiones tales como *se contará además, con una nota en respuesta a preguntas orales de los conceptos trabajados en las clases previas* permiten definir un a fuerte vinculación entre la evaluación sumativa de instrumentos de índole cuantitativa, tales como la prueba oral.

DISCUSIÓN DE LO REALIZADO HASTA AQUÍ Y PROYECCIÓN DE ESTE TRABAJO.

A.-Acercas de los resultados del análisis.

Respecto de la concepción de ciencia, una de las planificaciones analizadas, la de Biofísica, es coincidente con la idea expresada en el PEI.

En cuanto a la concepción de enseñanza y de aprendizaje, ninguna de las planificaciones se corresponde con la explicitada en el Proyecto Educativo.

Respecto del perfil del egresado a que apunta el PEI, la planificación de Biofísica lo toma como criterio en la elaboración de la planificación.

En general, se encuentra que no existe una adecuada coordinación entre lo que se dice en el proyecto institucional y las planificaciones anuales.

En las dos planificaciones anuales analizadas, los contenidos que se proponen tienen una marcada orientación disciplinar. Se explicitan claramente los contenidos de tipo conceptual, quedando los procedimientos y las actitudes, en un nivel de menor importancia.

Aparentemente, los docentes, no utilizan estos documentos para hacer explícitas todas las estrategias de trabajo que ponen en juego con sus alumnos.

Este análisis, si bien incluye un número muy limitado de documentos, permitirá, al complementarse con otros datos surgidos de análisis similares y otros provenientes de entrevistas a docentes y directivos, plantear el estado de situación en relación a cómo conciben los docentes y directivos de la institución, la planificación. Esto puede constituirse en una valiosa herramienta para la mejora de la enseñanza y del aprendizaje.

En el marco del trabajo de investigación, es necesario continuar analizando documentos curriculares que nos permitan correlacionar los datos obtenidos con la formación de los docentes involucrados.

B.-Acercas de la utilidad del instrumento.

El instrumento elaborado es un medio de sistematizar la toma de datos, especialmente cuando se decide analizar un gran número de documentos curriculares y atendiendo a la dificultad de poder extraer resultados mediante su comparación. Se pretende continuar trabajando en este sentido.

Las potencialidades del instrumento se aprovechan completamente cuando se analizan planificaciones de aula (Unidades Didácticas).

Permite detectar inconsistencias en la misma planificación y con aspectos del PEI relacionados.

BIBLIOGRAFÍA

- DOMÍNGUEZ CASTIÑEIRAS, JOSÉ MANUEL. (1999). *Diseño Curricular en Ciencias Experimentales (materiales de trabajo)*. Departamento de Didácticas de las Ciencias Experimentales. Universidad de Santiago de Compostela. Galicia (España).
- PORLÁN ARIZA, R., RIVERO GARCÍA, A. y MARTÍN DEL POZO, R. (1997). *Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos*. Enseñanza de las Ciencias, 15 (2), 155-171.
- PORLÁN ARIZA, R., RIVERO GARCÍA, A. y MARTÍN DEL POZO, R. (1998). *Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: estudios empíricos y conclusiones*. Enseñanza de las Ciencias, 16 (2), 271-288.
- PORLÁN ARIZA, R., RIVERO GARCÍA, A. y MARTÍN DEL POZO, R. (2000). *El conocimiento del profesorado sobre la ciencia, su enseñanza y aprendizaje*. Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias. Cap. 21, p. 505-534.
- GELI, A. M. en PERALES PALACIOS, F. J. Y CAÑAL DE LEÓN, P. (2000). DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES. TEORÍA Y PRÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. Cap. 8: *La evaluación de los procesos y de los resultados en la enseñanza de las ciencias*. p. 187-205.
- DE PRO BUENO, A. (1999). *Planificación de Unidades didácticas por los profesores: análisis de tipos de actividades de enseñanza*. Enseñanza de las Ciencias, 17(3), 411-429.
- DEL CARMEN, L.; PEDRINACI, E. (1997). *La secuenciación de contenidos: mucho ruido y pocas nueces*. Alambique. Didáctica de las ciencias Experimentales, n^o 14, pp. 9-20.
- BERTELLE, A. y ROCHA, A. (2000) en *Aportes para la práctica docente en Ciencias de la Naturaleza en EGB 3*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Cap. I: *El conocimiento a enseñar*. p. 27-52
- JIMÉNEZ, M. P. y SANMARTÍ, N. en DEL CARMEN L. (coord.). (1997). *La Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria*. Cuadernos de formación del Profesorado N^o 9, Ed. Horsori., Barcelona, España. Cap. I: *¿Qué ciencia enseñar?: Objetivos y contenidos en la educación secundaria*.
- SCANDROLI N. y ROCHA, A. (2002). *Las concepciones de ciencia en docentes de enseñanza general básica (EGB). Un diagnóstico*. Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales (GIDCE). Dpto. de Profesorado en Física y Química. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Olavarría. Argentina. Journal of Science Education. Vol 3, N^o 1, p. 38.
- GARCÍA de CAJÉN, S; DOMÍNGUEZ CASTIÑEIRAS, J. M.; GARCÍA-RODEJA FERNÁNDEZ, E. (2002). *Razonamiento y argumentación en ciencias. Diferentes puntos de vista en el Currículo Oficial*. Departamento de Profesorado en Física y Química. UN del Centro. Olavarría. Argentina. Departamento de didáctica das Ciencias Experimentais. Universidad de Santiago de Compostela. Enseñanza de las ciencias, 20 (2), 217-228.
- SÁNCHEZ BLANCO, G. y VALCÁRCEL PÉREZ, M. V. (2000). *¿Qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan el contenido de enseñanza? Cambios y dificultades tras un programa de formación*. Departamento de didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Murcia. Campus de Espinado. 30100. Murcia. Enseñanza de las Ciencias, 18 (3), 423-437