

# CIENCIAS PARA EL MUNDO CONTEMPORÁNEO: DIFERENTES MANERAS DE VER Y ENTENDER UNA ASIGNATURA

Carolina Pipitone, Digna Couso, Neus Sanmartí  
*Universidad Autònoma de Barcelona*

**RESUMEN:** En este trabajo analizamos la visión del profesorado sobre la asignatura «Ciencias para el Mundo Contemporáneo» en su primer año de implementación. Los resultados muestran cuatro maneras de percibir el currículo potencial tres de ellas comparten una visión competencial, mientras que hay una visión que distorsiona la propuesta del currículo potencial.

**PALABRAS CLAVE:** Ciencias para el mundo contemporáneo, Currículo Potencial, alfabetización científica.

## OBJETIVOS

La finalidad de este trabajo es presentar un análisis de cómo percibe el profesorado el Currículo Potencial de la asignatura Ciencias para el mundo contemporáneo en relación a ¿Para qué? ¿Qué? y ¿Cómo enseñar en CMC? (incluyendo la evaluación), tres aspectos clave de todo diseño curricular (Coll, 1986).

## MARCO TEÓRICO

La implementación de la asignatura «Ciencias para el Mundo Contemporáneo» (Gobierno de España, 2006) (en adelante CMC) ha sido justificada como una contribución para reducir el déficit de conocimiento científico de la sociedad, y de esta manera responder a la demanda social de formación científica, ya que la ciencia y la tecnología se relacionan fuertemente con el desarrollo económico de un país y con la actuación responsable en torno a numerosos problemas cotidianos (Pedrinaci, 2006).

En este trabajo hemos realizado el análisis del currículo potencial (CP) de CMC que es constituido por el currículo oficial y los distintos aportes del ámbito de la didáctica. Para ello se contemplaron aportaciones de referentes teóricos vinculados a una visión competencial del aprendizaje científico, al desarrollo del pensamiento crítico, la capacitación para la actuación y toma de decisiones, la ciencia y su relación con la sociedad, etc. Para el análisis del CP hemos considerado tres objetivos didácticos:

- 
- a) Promover el desarrollo de competencias para un buen desempeño en la sociedad.

La asignatura supone una contribución al desarrollo competencial del alumnado para su desempeño y comprensión del mundo. CMC es una asignatura que se basa fundamentalmente en el marco del programa *Definición y Selección de Competencias* (DeSeCo) (2001), quien aporta la definición de competencias a la cual adherimos.

Es importante destacar que este objetivo de desarrollo de la competencia no invalida la importancia de los conocimientos (científicos y otros) en el aprendizaje, pero sí que contempla una visión distinta de lo que hasta ahora se consideraba aprender conocimientos (Perrenoud, 2012). La idea importante es la de demostrar la capacidad de *movilizarlos para actuar eficazmente* en situaciones reales, muy distinto de visiones tradicionales del aprendizaje que relacionan aprender conocimientos con ser capaz de repetirlos en las evaluaciones.

- b) Enfatizar la ciencia como producto de la cultura.

Entender la ciencia como parte de la cultura lleva asociado de manera inherente pensar en una ciencia que debe ser abordada desde una perspectiva social.

En la enseñanza de las ciencias es importante contemplar una visión *democrática*, en la que se considera la educación científica necesaria para que los ciudadanos puedan participar plenamente en la toma de decisiones (Fensham, 2002). Es decir la ciencia como actividad cultural, debe formar parte de la formación general de todo el mundo (Gunstone, 2009) science education and secondary school education itself. This paper examines changes in the Science for All movement, setting these changes in the context of the societal shift towards market liberalism and the advancement of a new style of individualism. We argue that the climate of today requires a re-focusing of the priorities of secondary school science education, with a new emphasis on what Science for All implies for the education of those who will go on to be our scientific elite.»»author»: [{«family»:»Gunstone»,»given»:»Dorothy V. Smith & Richard F»}],»issued»: {«date-parts»: [[2009]]}],»schema»:»https://github.com/citation-style-language/schema/raw/master/csl-citation.json»} .

Asimismo se debe tener en cuenta que esta asignatura no sólo favorece la aplicación del conocimiento científico (grandes teorías), sino también del conocimiento sobre ciencia: cómo surgen estas teorías, cómo se validan y perduran o se modifican en el tiempo dentro de la sociedad.

- c) Utilizar contextos relevantes para el aprendizaje de contenidos.

La contextualización de la enseñanza de las ciencias ha sido muy discutida y trabajada por los distintos movimientos como el CTS y los SSI, ambos movimientos son los que aportan sus bases a la asignatura.

La selección de contextos para ser abordados en el aula implica que estos sean relevantes para el alumnado y facilitar el aprendizaje de saberes científicos significativos con gran potencial de ser transferidos a otros contextos.

Para que los objetivos anteriores del CP de CMC puedan ser transferidos, se debe elaborar el conocimiento didáctico del contenido (CDC) propio de CMC.

Desarrollar CDC implica considerar los aspectos propuestos por Nitz et al.(2010) que lo conceptualiza a partir de tres variables cognitivas:

- a) El conocimiento de cómo los estudiantes comprenden la ciencia, es decir las ideas previas y las dificultades de aprendizaje.
- b) El conocimiento de estrategias de enseñanza en ciencias, es decir los métodos que favorecen la construcción de conocimiento.
- c) El conocimiento del currículo oficial, es decir, estar familiarizado con los documentos oficiales que regulan el *qué y cómo* enseñar.

---

Teniendo en cuenta que CMC fue implementada de manera abrupta en el currículo, el profesorado ha tenido que enfrentarse al desafío de desarrollar, en la puesta en práctica de la asignatura, su propia versión del CDC, que analizamos a continuación.

## METODOLOGÍA

Los datos consisten en 10 entrevistas extensas y semi-estructuradas a profesores de diferentes áreas de ciencias separados en dos grupos, uno de ellos vinculados al ámbito de la didáctica de las ciencias (denominados profesores innovadores o PI) y otro conformado por profesores sin vínculo al ámbito de la didáctica de las ciencias (denominados profesores estándar o PS).

El proceso de categorización de los datos se ha llevado a cabo mediante el Método de Comparación Constante (Huberman & Miles, 2002) aplicado a las transcripciones completas de las entrevistas.

A partir del análisis construimos tres redes sistémicas que nos permitían conocer la precepción del profesorado en relación a las tres dimensiones claves de análisis: para qué, qué y cómo enseñar. En un segundo nivel de análisis se identificó la consonancia y disonancia que reflejan la percepción del profesorado en relación al CP. Por último, y a partir de un análisis de la coherencia interna entre las tres dimensiones claves hemos identificado 4 modelos o formas de entender la asignatura que coexisten en la práctica.

## RESULTADOS

Debido a las restricciones de espacio, presentamos aquí el resultado del análisis final (modelos de asignatura) identificados en el profesorado, y su relación con los diferentes perfiles de profesor. Los resultados de cada uno de los niveles de análisis realizados se pueden encontrar en Pipitone (2013).

### Modelo Epistémico

La asignatura se caracteriza por considerar que el *para qué enseñar*, se debe a la necesidad de abordar aspectos relacionados con la ampliación del conocimiento científico *sobre* ciencia. En concreto, la importancia de trabajar la naturaleza de las ciencias y en especial sobre la generación y evolución del conocimiento científico.

*“[el objetivo de CMC] sería por una parte ver **las grandes teorías** que nos permiten ver el mundo, ¿no? algunas de las más importantes ¿de dónde venimos? ¿Cómo funcionamos? [...] y por otra parte **¿cómo funciona la ciencia?**” [P1]*

En relación al *qué enseñar* se considera que la visión de ciencia que se pretende ayudar a construir es la de una ciencia que evoluciona, en donde el alumno puede observar el cambio de los grandes modelos teóricos de la ciencia.

En relación al *cómo enseñar* se considera relevante trabajar para favorecer la profundización de los conocimientos ya aprendidos ayudando a los alumnos a dar coherencia y significatividad a sus conocimientos en función de los grandes modelos teóricos que se elijen trabajar.

---

## Modelo Utilitario

La asignatura se caracteriza por considerar que el *para qué enseñar* se debe a la necesidad de aplicar los contenidos de ciencia ya aprendidos a situaciones contextualizadas a la vida cotidiana de los alumnos.

*“[en la asignatura] vamos a hacer cosas que son cotidianas, y que son cosas que aunque sean licenciados en filología griega pues les interesa porque a lo mejor un día tendrás que decidir si quieres reproducción asistida o no [...] y para decidir eso pues hay que saber algo” [P4]*

En relación al *qué enseñar* se considera que la visión de ciencia que se pretende ayudar a construir es la de una ciencia aplicada, en donde el alumno utiliza sus conocimientos científicos para comprender cómo la ciencia interviene en situaciones cotidianas.

Con respecto al *cómo enseñar* se plantean situaciones cotidianas en las que interviene la ciencia para la aplicación de contenidos científicos, mediante propuestas como juegos de rol, debates, argumentaciones, búsqueda de información, etc. sobre el contexto planteado.

## Modelo Controvertido

La asignatura se caracteriza por considerar que el *para qué enseñar*, se debe a la necesidad de aplicar los contenidos de ciencia ya aprendidos a situaciones controvertidas. En concreto hace referencia a la importancia de abordar problemáticas científicas en las que destacan los aspectos éticos y los juicios de valor, es decir, problemas que conciernen a ámbitos donde la fundamentación científica no es el único referente para interpretar los hechos y orientar la toma de decisiones.

*“el objetivo [de la materia] es formar los futuros ciudadanos para que tengan una visión crítica de la ciencia o los temas de actualidad para que aprendan a, [...] ser críticos ¿no? a tener, a tener una opinión y que todas son válidas, que todas se pueden defender” [P3]*

En relación al *qué enseñar* se considera que la visión de ciencia que se procura ayudar a construir es la de una ciencia aplicada, en donde el alumno utiliza sus conocimientos científicos para analizar situaciones controvertidas.

Con respecto al *cómo enseñar* se plantean situaciones controvertidas en las que interviene la ciencia mediante el planteo de actividades de que promueven la toma de decisiones, la defensa de puntos de vista, debates, etc.

## Modelo Académico

La asignatura se caracteriza por considerar que el *para qué enseñar*, se debe a la necesidad de ampliar los contenidos de ciencia. En concreto es una asignatura que se limita a priorizar el aprendizaje del conocimiento científico conceptual.

*“Estos alumnos muchas veces pues ya desde tercero [ESO] ya no han hecho nada de biología, nada de ciencias hay algunos temas que les cuestan entenderlo [...], sobre todo los últimos avances [...] entonces claro **algunos conceptos de biología pues los has de machacar, los has de explicar bien**” [P10]*

En relación al *qué* enseñar se considera que la visión de ciencia que se pretende transmitir es la de una ciencia académica, dogmática, acotada al conocimiento conceptual y desconectado de la ciencia cotidiana. Se trabajan contenidos conceptuales diversos con la finalidad que sean capaces de entender la ciencia involucrada en los avances científicos.

Con respecto al *cómo* enseñar se basan fundamentalmente en actividades mecánicas de resolución de problemas o de respuestas literales a las preguntas propuestas por el libro de texto.

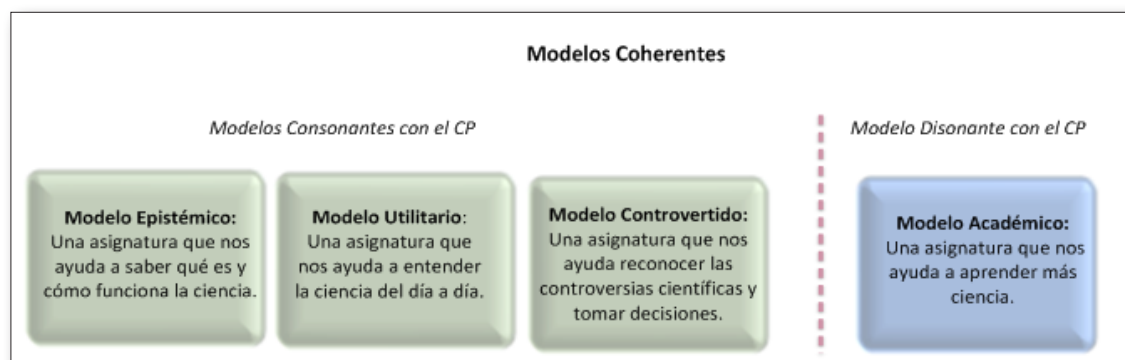


Fig. 1. Modelos de la Asignatura

Un análisis de los cuatro modelos identificados muestra que los tres primeros modelos presentados son consonantes con el CP (Figura 1). Por el contrario, el Modelo Académico distorsiona la finalidad de la asignatura y por tanto no es consonante con la propuesta del CP.

El profesorado analizado expresa dos visiones de ciencia a enseñar: una coherente con una ciencia fundamentada en un pensamiento racional moderado (Izquierdo, 1992) y otra más relacionada con una ciencia dogmática, que explica la realidad objetivamente.

La primera visión la expresan tanto profesores PI como PS, lo que manifiesta que buena parte del profesorado reproduce en su discurso la visión de ciencia que desde el CP se pretende enseñar.

De los modelos de asignatura identificados, encontramos que los PI expresan exclusivamente modelos consonantes con el CP, mientras los PS reproducen en la asignatura una perspectiva tradicional de la enseñanza de las ciencias es decir se identifican con el modelo Académico. Se puede destacar pues, que si bien algunos de estos profesores han adoptado un discurso sobre ciencia actualizado, en cambio no han sido capaces de conceptualizar un modelo didáctico del contenido distinto del tradicional.

Hemos identificado que en la retórica del profesorado, se ha incorporado el discurso didáctico en relación a la visión de ciencia a enseñar y a la finalidad de la asignatura, dos temas que han sido bastante discutidos y promovidos desde los programas de formación del profesorado (para qué y qué enseñar). Sin embargo, respecto al conocimiento práctico de la asignatura o su modelo didáctico del contenido (cómo enseñar) se encuentran resultados más sesgados entre ambos grupos de profesores.

---

## CONCLUSIONES

Las principales conclusiones de esta investigación surgen a partir de las características más relevantes de cada uno de los modelos son:

- Coexisten diferentes modelos de asignatura y, si bien hay diversas maneras de ser consonante con el CP, la disonancia corresponde a una visión clásica de la ciencia, de los contenidos y de la enseñanza.
- Los profesores que tienen bagaje en didáctica son los que expresan modelos de asignatura consonantes o combinaciones de modelos consonantes, mientras que para el profesorado estándar esto es más complejo, es decir, la forma en la que se ha implementado la asignatura no les ha permitido cambiar su modelo didáctico para enseñarla y por tanto reproducen los modelos didácticos que conocen. Por tanto, sólo los profesores con amplios conocimientos del ámbito de la didáctica de las ciencias son capaces de generar dicho nuevo conocimiento.
- La función de la asignatura en el currículo puede ser interpretada de dos maneras: desde una perspectiva competencial, en la que el dominio del conocimiento científico es importante para formar ciudadanos capaces de actuar y tomar decisiones o desde una perspectiva orientada a conseguir una sociedad más informada de los sucesos científicos.

Investigación realizada en el marco del grupo LIEC (Lenguaje y Enseñanza de las Ciencias), grupo de investigación consolidado (referencia 2009SGR1543) por AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca) y financiada por la Dirección General de Investigación, Ministerio de Educación y Ciencia (referencias EDU-2009-13890-C02-02 y EDU-2012-38022-C02-02)

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Coll, C. (1986). *Marc curricular per a l'ensenyament obligatori*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- DeSeCo. (2001). *Definition and selection of competencies: Theoretical and conceptual foundations (DeSeCo)*. OECD. Recuperado a partir de
- Fensham, P. J. (2002). Time to change drivers for scientific literacy. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 2(1), 9.
- Gobierno de España. (2006). *Ley Orgánica de Educación*.
- Gunstone, R. & Smith, D. (2009). Science Curriculum in the Market Liberal Society of the Twenty-first Century: 'Re-visioning' the Idea of Science for All. *Research Science Education*, 39, 1–16.
- Huberman, A., & Miles, M. (2002). *The qualitative researcher's companion*. SAGE.
- Izquierdo, M. (1992). Què són les ciències? Una reflexió imprescindible per ensenyar-les. En Geli & Tarradellas (eds.), *Reflexions sobre l'ensenyament de les ciències natural*. Vic: Eumo Edit.
- Nitz, S., Nerdel, C., & Prechtel, H. (2010). Language in science education and the influence of teachers' professional knowledge. En M. Taşar & G. Çakmakçı (eds.), *Contemporary Science education research: Pre-service and In-service teacher education* (Vol. 2).
- Pedrinaci, E. (2006). *Ciencias para el mundo contemporáneo* (Vol. 49). Barcelona: Grao.
- Perrenoud, P. (2012). *Cuando la escuela pretende preparar para la vida: ¿desarrollar competencias o enseñar otros saberes?* Grao.
- Pipitone, C. (2013). *Visión del profesorado sobre la implementación de una nueva asignatura: Ciencias para el mundo contemporáneo* (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona.