

**Congreso Iberoamericano de Educación**

**METAS 2021**

Un congreso para que pensemos entre todos la educación que queremos  
Buenos Aires, República Argentina. 13, 14 y 15 de septiembre de 2010

## **EDUCACIÓN PARA LA CIUDADANÍA**

### **Aportes a la enseñanza de las ciencias naturales**

Laura Cecilia Bono<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa. Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, Argentina [ciencias.naturales@hotmail.com](mailto:ciencias.naturales@hotmail.com)

## 1. COMENTARIOS GENERALES

Las consideraciones que nos proponemos compartir en esta comunicación intentan reflejar los principales lineamientos para la mejora de la enseñanza de las Ciencias Naturales, que surgieron como resultado de una mesa de debate con especialistas que participaron del “**Congreso Internacional de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática**”<sup>2</sup>. El lema del Congreso - “*Por una alfabetización científica para todos y entre todos*” - fue considerado eje orientador de la tarea.

Se espera que el material elaborado contribuya para diseñar estrategias de mejora de la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

A partir de la reflexión realizada en conjunto sobre los documentos<sup>3</sup> utilizados como insumos de trabajo por la Comisión<sup>4</sup>, se sintetizaron los siguientes comentarios:

- ✓ Se reconoce como importante la manifiesta preocupación por la mejora de la enseñanza de las Ciencias Naturales, como así también la elaboración de propuestas al respecto.
- ✓ Los documentos analizados reflejan la mayoría de los consensos actuales sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- ✓ La orientación general que poseen los documentos se considera como adecuada y acorde con otros documentos internacionales al respecto.
- ✓ Todos los documentos reflejan una apropiada síntesis de las problemáticas actuales de las ciencias y su enseñanza.
- ✓ Se acuerda con la necesidad de comenzar a trabajar en la mejora de la enseñanza de las ciencias a partir de la Formación Docente.
- ✓ Se infiere que en los documentos se consideran las concepciones de los estudiantes acerca de las ciencias y sus procesos de producción sin embargo, se omiten las de los docentes y equipos de gestión.

---

<sup>2</sup> El Congreso fue organizado por la Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba y estuvo destinado a especialistas, directivos y docentes.

<sup>3</sup> Se tomaron como referencia la siguiente documentación oficial: Informe y Recomendaciones de la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática<sup>1</sup>, el Plan de Acción para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias “-2008- Año de Enseñanza de las Ciencias”<sup>1</sup> del Ministerio de Educación de la Nación y el Documento “2008 Año de la Enseñanza de las Ciencias -Ciencias Naturales y Matemática-” del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba; así como informes de resultados de la Evaluación Internacional PISA (Programme for international Student Assessment) 2006 y artículos y materiales sugeridos por los especialistas.

<sup>4</sup> La Comisión estuvo integrada por María Marta Sciarrota y Mónica Giachino (Ministerio de Educación de la Nación); Laura Bono, Sandra Molinolo, Santiago Paolantonio y Horacio Ferreyra (Ministerio de Educación de Córdoba, Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa); María Luisa Koberski (Ministerio de Ciencia y Tecnología de Córdoba); Roberto Morales Aguilar (Ministerio de Educación de Chile), María Cristina Rebollo (Ministerio de Educación del Uruguay); Neri Rufino

(Ministerio de Educación de Bolivia); los especialistas internacionales Daniel Gil Pérez (España), Mónica Edwards (España) y María Paz Echevarriarza (UNESCO - Uruguay) y los especialistas nacionales: David Aljanati, Nora Bahamonde, Enrique Bambozzi, Marta Bulwik, Vicente Capuano, Adriana Castro, Graciela Chemello, Ana Lía de Longhi, Silvia Etchegaray, Dilma Fregona, Zulma Gangozo, Diego Golombek, Eduardo González, Diego Hurtado de Mendoza, Hugo Labate, Héctor Lacreu, Claudia Maine, María Luisa Randazzo, Víctor Rodríguez, Olga Salinovich, Sara Scaglia, Hugo Tricárico y Nora Zon.

Los aportes y recomendaciones que incluyó el documento elaborado atienden a aspectos diversos, tales como: fortalecimiento de la formación docente; revisión y actualización permanente de los contenidos y métodos de enseñanza; equipamiento y recursos didácticos; articulación entre escuelas e instituciones científicas y tecnológicas; acciones de difusión y divulgación de las ciencias; previsión de recursos financieros en forma prioritaria y una normativa adecuada para facilitar e incentivar la implementación de las medidas recomendadas. En este contexto, lo acordado se agrupa en dos partes que contemplan diferentes dimensiones, según la siguiente organización. La primera, contiene los aportes y recomendaciones para las Ciencias, tanto de índole general, como aquéllos referidos a la Formación Docente Inicial y Continua y a Contenidos y Métodos de la Enseñanza. La segunda sección focaliza su contenido en el área de las Ciencias Naturales.

## **2. APORTES Y RECOMENDACIONES PARA LAS CIENCIAS**

### **2.1. DE ORDEN GENERAL**

1. Mantener a las Ciencias en un lugar destacado de la Educación en todos los niveles y modalidades del sistema educativo.
2. Incluir acciones que hagan referencia a estrategias destinadas a concretar las intenciones propuestas.
3. Propiciar que los directivos y otros gestores educativos se apropien de las propuestas para la Educación en Ciencias.
4. Fortalecer y sostener la vinculación continua de la comunidad educativa con la comunidad científica en general - Universidades, Academias de Ciencias, etc.-, mediante espacios formales y sostenidos en el tiempo.
5. Propiciar espacios para socializar las buenas prácticas de enseñanza de las Ciencias, instalando en la comunidad educativa una cultura de la comunicación y del trabajo en redes de intercambio entre docentes y con especialistas.
6. Propiciar la difusión y el conocimiento de la ciencia argentina con la intención de lograr la toma de conciencia acerca del valor histórico de la misma en la sociedad y en su desarrollo.
7. Fomentar el reconocimiento de que los conocimientos científicos son respuestas a problemas que han interesado por una u otra razón a la sociedad y, más concretamente, a la comunidad científica, como lo ha demostrado la epistemología. Si

se quiere que los estudiantes participen en la construcción de los conocimientos científicos escolares, es importante dejar claro que ello sólo podrá tener lugar si se los enfrenta a situaciones susceptibles de generar algún interés.

8. Incorporar la educación científica por y para un futuro sostenible, a fin de contribuir a la formación de una ciudadanía consciente de la actual situación de emergencia planetaria y capaz de tomar decisiones fundamentadas sobre las problemáticas emergentes.

9. Considerar en la educación la naturaleza de la actividad científica como tarea abierta y creativa, extraordinariamente potente.

10. Fortalecer la formación inicial y continua en Ciencias, tanto universitaria como la de los Institutos de Formación Docente.

11. Facilitar a la comunidad educativa el acceso a revistas especializadas de investigación e innovación científica y didáctica y promover en este sentido el uso de materiales disponibles, dirigidos a los docentes.

12. Poner énfasis en las estrategias de la investigación científica para la enseñanza de las disciplinas científicas.

13. Atribuir a la educación científica un papel esencial en el desarrollo de la comunidad.

14. Favorecer la incorporación de contenidos de la nueva agenda científica, con particular énfasis en la educación para la sostenibilidad.

15. Propiciar investigaciones en los ámbitos local y nacional para determinar las necesidades, intereses y aspiraciones esenciales que ha de satisfacer la enseñanza de las Ciencias.

16. Conformar una red de especialistas en enseñanza de las Ciencias, para intercambio de experiencias y propuestas.

17. Realizar estudios sobre los recursos y materiales de apoyo didácticos - libros de texto, láminas, artículos, etc. - más utilizados en las aulas, de modo que sea posible indagar acerca de su adecuación a los planes y programas vigentes, su nivel de actualización respecto a las nuevas tendencias, así como la posibilidad de acceso a los mismos por parte de profesores y estudiantes.

18. Elaborar guías y líneas de desarrollo para la producción de nuevos materiales de apoyo para el aula de Ciencias.

19. Relevar información sobre los recursos materiales y humanos con que se cuenta para la enseñanza de las Ciencias.

20. Involucrar a los profesores para la mejora de los planes y programas de las Ciencias.

21. Ofrecer consultoría, talleres y seminarios para docentes a fin de que fortalezcan su formación científica y tecnológica y mejoren su práctica.

## **2.2. EN CUANTO A LA FORMACIÓN DOCENTE INICIAL Y CONTINUA**

1. Proporcionar a los Institutos de Formación Docente infraestructura equivalente – laboratorios, salas de informática, etc.- a la que reciben las escuelas de destino de los futuros docentes.

2. Fortalecer y favorecer, en los Institutos de Formación Docente, políticas destinadas a la formación continua de sus egresados.

3. Favorecer espacios para el contacto de los profesores y de los formadores de formadores con la investigación en educación en ciencias, así como de los investigadores con la realidad de las escuelas.

4. Generar y financiar espacios formales para la formación docente continua y estimular la participación en ellos de los docentes en servicio. Se considera que el perfeccionamiento profesional es un proceso prolongado en el que los educadores, los formadores de docentes, los supervisores y otros agentes del sector educativo deben tener la oportunidad de actualizar sus conocimientos y competencias.

5. Propiciar y valorar nuevos espacios de formación, innovación e investigación educativa para los formadores de formadores.

6. Incluir las prácticas y los productos de la investigación educativa en el proceso de formación inicial y permanente, contemplando que los resultados de las investigaciones pueden contribuir a comprender mejor lo que sucede en las aulas, a delimitar algunos problemas de la enseñanza y a la profesionalización de los docentes.

7. Sistematizar y difundir las innovaciones en fortalecimiento de la formación docente (Proyectos de Mejora Institucional) que se están llevando a cabo en los Institutos de Formación Docente.

8. Contemplar en la capacitación docente continua estrategias de acompañamiento y formación de grupos cooperativos.

9. Propiciar la elaboración cooperativa de modelos didácticos de “buenas prácticas”, para luego ponerlos a disposición de todos los docentes.

10. Proponer debates acerca de las problemáticas de la evaluación ya que la misma constituye uno de los aspectos claves a tener en cuenta en la enseñanza, sobre todo en cuanto a lo referido al cambio de las creencias y concepciones de los futuros docentes respecto a su conceptualización.

11. Contemplar la inclusión del “Saber Pedagógico” de carácter profesional (saber didáctico del contenido, saber cultural, saber curricular, saber ético de la profesión) ya

que se manifiesta una ruptura entre la formación pedagógica inicial que reciben los futuros profesores y las prácticas pedagógicas que realizan posteriormente.

12. Reconocer la importancia que revisten para el perfeccionamiento profesional las relaciones con asociaciones de docentes que imparten los mismos conocimientos y otros profesionales en ejercicio de la comunidad, y la participación en encuentros de especialistas nacionales e internacionales.

### **2.3. EN CUANTO A CONTENIDOS Y MÉTODOS DE LA ENSEÑANZA**

1. Incorporar el abordaje de las capacidades lingüísticas a la enseñanza de las Ciencias.

2. Contemplar la problemática de la puesta en práctica de la evaluación como instancia de enseñanza y aprendizaje.

3. Considerar explícitamente la historia de las ciencias en la educación científica, tomando como idea fuerza la importancia del carácter histórico de las ciencias y su contextualización.

4. Rescatar el sentido de las ciencias basado en la indagación para la enseñanza científica.

5. Revisar la idea de enseñanza que contempla como única opción que enseñar es “sólo estar frente a estudiantes”.

6. Propiciar la formación de los profesores como investigadores de sus propias prácticas y no como simples ejecutores del currículo.

7. Fomentar que los espacios de trabajo institucional docente se utilicen efectivamente para la producción pedagógica y la elaboración de proyectos de acción en los que queden registros concretos de todas las actividades desarrolladas.

8. Incluir la modelización de situaciones, la cual en general está ausente de los currículos áulicos.

9. Organizar talleres o reuniones regionales y nacionales para elaborar módulos didácticos de apoyo a las clases, que lleguen a todos los docentes.

10. Favorecer la movilización y motivación de docentes y estudiantes a través de la realización de múltiples eventos, ferias, exposiciones, olimpiadas, etc.

### **3. APORTES Y RECOMENDACIONES PARA EL ÁREA CIENCIAS NATURALES**

#### **3.1 DE ORDEN GENERAL**

1. Valorar los documentos consultados ya que reflejan la mayoría de los consensos que existen, actualmente, sobre la temática de la enseñanza de las Ciencias Naturales.
2. Reconocer que la orientación general de los documentos es coincidente con otros materiales propuestos al respecto y con la mirada actual de la didáctica de las Ciencias Naturales.
3. Incrementar la carga horaria de enseñanza efectiva de las Ciencias Naturales desde los primeros años de escolaridad.
4. Profundizar el abordaje de los contenidos transversales en la educación ciudadana, tales como la salud y el ambiente.
5. Considerar que en algunos apartados de los documentos aparece una visión de las Ciencias Naturales muy vinculada al trabajo que se desarrolla en laboratorios y desvinculada de los procesos naturales en su ámbito de ocurrencia. En este sentido, se acuerda en no descontextualizar a las Ciencias Naturales de su carácter experimental; sin embargo, se debe tener presente que el trabajo experimental en el laboratorio debe complementarse, cuando sea pertinente, con experiencias de campo.
6. Instalar y/o sostener nuevas formas organizativo-institucionales para el acompañamiento de la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

#### **3.2 EN CUANTO A LAS CONCEPCIONES DE CIENCIA / APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA**

1. Evitar la transmisión de una visión reduccionista de las ciencias Naturales y la actividad científica, problematizando la concepción empirista del Método Científico.
2. Contemplar la creación de espacios formales para los docentes, destinados a la preparación de las actividades de planificación y experimentales, así como al monitoreo del proceso y sus resultados.
3. Crear espacios formales que aseguren un abordaje transversal de contenidos referidos al ambiente y la salud, tanto en el aula como en la comunidad.

Contemplar en próximos documentos como uno de los aspectos centrales de la propuesta de las políticas educativas en ciencias, el vinculado a las competencias

científicas deseadas en los ciudadanos, a través del desarrollo de las capacidades científicas.

4. Contemplar aspectos específicos que tengan que ver con la concepción de educación científica deseada.

5. Fortalecer la incorporación de la investigación educativa en relación con las ciencias en la formación docente.

### **3.3 CONTENIDOS Y MÉTODOS DE LA ENSEÑANZA**

1. Incluir la Educación Ambiental desde la perspectiva de la Educación para la Sostenibilidad.

2. Considerar la Historia de las Ciencias Naturales como parte de la cultura, destacando su importancia y los modos del quehacer científico.

3. Incluir en la enseñanza científica la dinámica de la formación de los conceptos abordados en las Ciencias Naturales, los cuales se consideran, en general, ausentes en la enseñanza.

4. Contemplar la inclusión del trabajo de campo como estrategia didáctica para contextualizar los experimentos de laboratorio y así facilitar la comprensión y el sentido de complejidad.

5. Enmarcar la provisión de laboratorios escolares en un programa o plan educativo. Si bien se acuerda con que la presencia de laboratorios en las instituciones educativas es un factor muy importante para favorecer la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, su presencia en las instituciones debe estar al servicio de las problemáticas educativas a abordar, con un sentido establecido y la correspondiente capacitación para su uso. Resulta imprescindible, además, contemplar la sostenibilidad de los mismos a lo largo del tiempo y los recursos para reposiciones y actualizaciones-. No es necesario que los laboratorios escolares sean de alta complejidad, sino que estén adecuados a los propósitos y niveles de destino. Su entrega debe estar acompañada de la elaboración de proyectos institucionales concretos, que garanticen su uso efectivo.

6. Propiciar el trabajo experimental en las escuelas con materiales elementales fáciles de conseguir y de bajo costo.

7. Identificar y consensuar las competencias/capacidades científicas prioritarias que se desea desarrollar en los estudiantes.

8. Implementar un mecanismo sostenido, valorado y reconocido, que permita el apoyo de la comunidad científica experta en la enseñanza de las Ciencias Naturales a las instituciones educativas.

9. Propiciar una adecuada presencia de la Geología y la Astronomía (conceptos y metodologías de construcción de conocimientos) en la Formación Docente y su posterior transposición al aula.
10. Incluir los trabajos prácticos de campo, sumados a los de aula y laboratorio, fomentando un mayor desarrollo acerca de la realización de experiencias de investigación escolar en contacto directo con la naturaleza.
11. Fomentar actividades periódicas de los estudiantes en entornos naturales para la realización de investigaciones escolares sobre el paisaje de su propia región, considerando a éste como un sistema.
12. Incorporar en las clases de ciencias el análisis de datos singulares de una región, propiciando que su conocimiento se reconozca como resultados parciales y transitorios de un largo proceso histórico-evolutivo.
13. Seleccionar, desarrollar y evaluar contenidos de Educación para la Salud relacionados con los problemas cotidianos con que se enfrentan los educadores de todos los Niveles del Sistema, según los principios de ese campo educativo: regionalización, universalidad, democratización y pluralidad.
14. Incluir la dinámica de la modelización de situaciones naturales, la cual en general está ausente de los currículos. Cabe destacar que esto otorga mayor sentido a la inclusión de la historia, la epistemología y ontología de las ciencias. Hoy se comprende que la complejidad de las situaciones fácticas se aborda en un proceso de modelado. Las habilidades de modelado encuentran en las ciencias naturales el lugar idóneo para ser estudiadas y comprendidas, pero son extrapolables a otras áreas.
15. Incorporar en los contenidos prioritarios a enseñar, no sólo en los opcionales, tópicos contemporáneos que den cuenta de los avances más recientes de la Ciencia y de sus aplicaciones tecnológicas, sin olvidar las repercusiones ambientales y sociales.
16. Promover la visión de las Ciencias Naturales como cuerpo de conocimientos abierto y en construcción, presentándolos como respuestas tentativas a situaciones problemáticas, teniendo en cuenta la evolución histórica, las crisis, los enfrentamientos y las transformaciones revolucionarias de las ciencias.
17. Proveer a las instituciones educativas de los recursos necesarios para la enseñanza, los cuales deberán incluir bibliografía actualizada, mapas topográficos y geológicos, así como dispositivos para el empleo de imágenes satelitales.
18. Considerar el asesoramiento y apoyo técnico a la gestión de las operaciones de equipamiento para la enseñanza de las Ciencias Naturales.
19. Editar y difundir publicaciones dedicadas a recuperar las experiencias más relevantes sobre proyectos de Ciencias Naturales.

### **3.4 FORMACIÓN DOCENTE INICIAL Y CONTINUA**

1. Incluir - como parte de la formación docente inicial y continua- la epistemología y la historia de las Ciencias Naturales (en particular la nacional) y el conocimiento del sistema científico nacional.
2. Equipar a los Institutos de Formación Docente con laboratorios similares a los existentes en las escuelas de las jurisdicciones, a fin de que los futuros docentes se familiaricen con el uso de los mismos.
3. Contemplar la relevancia de la formación disciplinar específica de los profesores de ciencias desde una visión general de las Ciencias Naturales, tanto para los docentes de Nivel Primario como de Nivel Medio.
4. Fortalecer en el Nivel Primario una visión general de las Ciencias Naturales, sin perder la especificidad disciplinar.
5. Contemplar la revisión de las concepciones docentes en relación con la práctica.
6. Considerar relevante el desarrollo de las competencias científicas profesionales del docente.
7. Capacitar al futuro educador para elaborar, desarrollar y evaluar proyectos transversales sobre salud y ambiente que respondan a las características de una comunidad, región o provincia.
8. Favorecer que los futuros docentes aprendan los contenidos de Ciencias Naturales mediante un proceso de investigación en la cultura científica, como el que se pretende que utilicen después con sus estudiantes. Por ello, en tanto esta transformación fundamental no tenga lugar, serán precisos cursos y talleres complementarios que permitan vivenciar esta forma de orientar el aprendizaje de las ciencias.
9. Capacitar a los docentes en actividad y a los futuros docentes en temas socialmente imperativos, tales como la educación en sexualidad humana, las adicciones, las enfermedades de transmisión alimentaria (ETAs) o los desórdenes alimentarios, la higiene personal y del ambiente, etc.

### **3.5 VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD**

1. Fomentar la creación de equipos de divulgación científica, los que entre otras tareas deberán elaborar materiales destinados a las escuelas.
2. Fortalecer el trabajo colaborativo de las instituciones educativas con las asociaciones de profesores de ciencias.
3. Trabajar conjuntamente con museos de ciencias, fomentando su inclusión como recurso didáctico.

4. Seleccionar lugares en los que se puedan modelizar a escala apropiada algunos recursos didácticos, tales como cascadas, embalses de agua, perfiles de suelo, minas a cielo abierto, etc.

5. Proponer acciones de promoción de la salud y prevención de las enfermedades, en el marco del paradigma socio- ambiental de la educación para la salud, respondiendo a las preocupaciones que la sociedad expresa como necesidad y cuyo tratamiento demanda a las instituciones educativas.

## BIBLIOGRAFÍA

- A.A.V.V. *La enseñanza de las ciencias para un desarrollo duradero*. Perspectivas N° 93 Vol XXV (1), Número monográfico. UNESCO. 1995.

- BRASLAVSKY, C. *Diez Factores para una Educación de Calidad para Todos en el Siglo XXI*. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 4(2e), 2006, pp. 84- 101. Disponible en <http://www.rinace.net/arts/vol4num2e/art5.pdf> (Último acceso: 3 -06-2010).

- COMISIÓN NACIONAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LA MATEMÁTICA. *Informe Final*. Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología. Buenos Aires, 2007. Disponible en [http://www.me.gov.ar/doc\\_pdf/doc\\_comision.pdf](http://www.me.gov.ar/doc_pdf/doc_comision.pdf) (Último acceso: 3 -06-2010).

- COMUNIDAD IBEROAMERICANA DE NACIONES. *Declaración de Montevideo*. XVI Conferencia Iberoamericana de Educación. Montevideo, 12 y 13 de julio de 2006. Disponible en <http://www.oei.es/xvicie.htm> (Último acceso: 3 -06-2010).

- DELORS, J. y otros. *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. UNESCO. París, 1996.

- *Declaración de Montevideo*. XVI Conferencia Iberoamericana de Educación. Montevideo, Uruguay, 12 y 13 de julio de 2006. Disponible en [http://www.xvicumbre.org.uy/pdf/xvi\\_educacion.pdf](http://www.xvicumbre.org.uy/pdf/xvi_educacion.pdf) (Último acceso: 3 -06-2010).

-EURYDICE. *Las competencias clave: un concepto de expansión dentro de la educación general obligatoria*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte Madrid, 2002.

-GOBIERNO DE CÓRDOBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. SECRETARÍA DE EDUCACIÓN. SUBSECRETARÍA DE PROMOCIÓN DE IGUALDAD Y CALIDAD EDUCATIVA. *Aportes a la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática. Documento de especialistas*. Córdoba, 2009. Disponible en [http://www.cba.gov.ar/imagenes/fotos/edu\\_cong\\_int\\_cien.pdf](http://www.cba.gov.ar/imagenes/fotos/edu_cong_int_cien.pdf) (Último acceso: 2-07-2010).

-LACREU H. L. Las geociencias en la alfabetización científica (Cap7, pp239-270), en: *Enseñar Ciencias Naturales, reflexiones y propuestas didácticas*. Compiladores: M-Kaufman y L. Fumagalli. Ed. Paidós.1999. ISBN 950-12-2140-7.

-MAIZTEGUI, A., GONZÁLEZ, E., TRICÁRICO, H. R., SALINAS, J., PESSOA DE CARVALHO, A. Y GIL PÉREZ, D. La formación de los profesores de ciencias en Iberoamérica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 24, .2000. pp 163-187.

-MARTÍNEZ DE MORENTIN DE GOÑI, J. I. *¿Qué es educar en la sociedad del conocimiento?* Centro UNESCO de San Sebastián. 2007. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001586/158674s.pdf> (Último acceso: 2-07-2010).

-MORIN, E. *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO.1999.<http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001177/117740so.pdf>

(Último acceso: 2-07-2010).

-SOLÀ I FERRANDO, C. *Bases para un Plan Estratégico del Espacio Iberoamericano del Conocimiento* (Documento de Trabajo). Consejo Universitario Iberoamericano (CUIB). 2007. Disponible en [http://www.cuib.org/documentos/actividades/BasesPlanEstrat%C3%A9gicoEIC\\_ESP.pdf](http://www.cuib.org/documentos/actividades/BasesPlanEstrat%C3%A9gicoEIC_ESP.pdf) (Último acceso: 3 -06-2010).

- RYCHEN, D. S. Y SALGANIK, L. H. *Las Competencias Clave para el Bienestar Personal, Social y Económico*. Ediciones Aljibe. 2006. Disponible en <http://www.deseco.admin.ch/bfs/desecco/en/index/03/02.html> (Último acceso: 3 -06-2010).

-VILCHES, A. Y GIL-PÉREZ, D. *La necesaria renovación de la formación del profesorado para una educación científica de calidad, Tecné, Episteme y Didaxis*, 2007 pp 22, 67-85.