

FORMACIÓN DOCENTE CONTINUA: PROPUESTAS DE INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, HACIA LA CREACIÓN DE COMUNIDADES EDUCATIVAS

Sergio Rocco Guzmán

Profesor de Biología

ARQUIMED

Resumen

La formación docente en Ciencias, es desde hace décadas un factor fundamental para los cambios que se proponen en educación. Muchos han sido los esfuerzos por promover en los docentes la actualización de contenidos como también la incorporación de propuestas metodológicas que apoyen y favorezcan el aprendizaje en los alumnos.

En este contexto de favorecer el desarrollo profesional continuo, es que se ha producido una alianza entre la Facultad de Química y Biología de la Universidad de Santiago de Chile, PRIDE Chile y Servicios Educativos de Arquimed, para llevar a cabo un diplomado en “Innovación en enseñanza de las Ciencias”, que buscan apoyar el desarrollo de habilidades científicas y tecnológicas en docentes que realizan Educación científica en escuelas y liceos, además se incorpora un modulo de gestión, para que los docentes cuenten con las herramientas necesarias para desarrollar proyectos que les permitan incrementar sus recursos para el aprendizaje de sus alumnos, incorporando recursos tecnológicos como sistemas de recolección de datos.

El diplomado esta planteado como una primera parte de un proceso, que implica otros procesos como es el uso de una plataforma Web (www.nativoinec.cl) para el intercambio de experiencias entre docentes universitarios especialistas, docentes de aula, alumnos, y tutores. Una posterior etapa se contempla la formación de centros de aprendizaje para los docentes y alumnos. Estos centros serán especialmente como un apoyo continuo a los docentes, quienes podrán acudir y acceder a diferentes cursos tanto en ciencia como en informática educativa entregándole un apoyo a sus esquemas de trabajo.

En la primera etapa, desarrollo del diplomado, se ha diseñado con dos conceptos esenciales: 1. Lograr una interrelación entre docentes universitarios y docentes de aula, tanto en las clases, laboratorios como en la plataforma Web. 2- Uso de tecnología para la enseñanza de las ciencias, se incorpora en los laboratorios de la

universidad y además a cada docente asistente al diplomado se le hará entrega de un kit de sensores (pH, voltaje, y temperatura) mas un software de recolección de datos, para computador, como también el uso de la plataforma web.

El conjunto de actividades y desarrollo de herramientas conforman la denominada comunidad educativa INEC (Innovación en Enseñanza de las Ciencias).

Palabras Claves: *Formación Docente Continua, Educación Científica, Comunidad Educativa, Alianzas Estratégicas, Diplomado en Enseñanza de las Ciencias.*

Abstracts

Educational and Permanent Formation: Offers of Innovation in the Education of the Sciences, towards the creation of Educatives Communities.

Abstract

The educative formation the teachers in Sciences, is for decades a fundamental factor for the changes that they propose in education. Many have been the efforts for promoting in the teachers the update of contents as also the incorporation of methodological offers that support and favor the learning in the students.

In this context of favoring the professional constant development, it is that an alliance has taken place between the Faculty of Chemistry and Biology of the University of Santiago of Chile, PRIDE Chile and Arquimed's Educational Services, to carry out a Diplomat in " Innovation in education of the Sciences ", that seek to support the development of scientific and technological skills in teachers who realize scientific Education in schools and college, in addition a module of management joins, in order that the teachers possess the necessary tools to develop projects that allow them to increase his resources for the learning of his students, incorporating systems the collection of date and information.

The Diplomat this one raised as the first part of a process, which implies other processes as, is the use of a platform Web (www.nativoinec.cl) for the exchange of experiences between university teachers, teachers of classroom, students, and tutors. A later stage contemplates the formation of centers of learning for the teachers and students. These centers will be specially like a constant support to the masters, who will be able to come and to accede to different courses both in science and in science technology resources delivering him a support to her schemes of work.

In the first stage, the development of the Diplomat, it has been designed by two essential concepts: 1. To achieve an interrelationship between university and educational teachers of classroom, both in the classes, laboratories and in the platform Web. 2. Use of technology for the education of the sciences, it joins in the laboratories of the university and in addition to every educational assistant to the

graduate there will do delivery of a kit of sensors (pH, voltage, and temperature) more one software of collection of information, for computer, as also the use of the platform web.

The set of activities and development of tools shape the educative community called INEC (Innovation for Science's Education).

Key words *Educational and Permanent Formation, Scientific Education, Educational Community, Strategic Alliances, Diplomat in Science's Education.*

Objetivos

El programa del Diplomado INEC pretende desarrollar en los docentes:

- Diseñar, aplicar y evaluar de manera autónoma técnicas relacionadas con el manejo de los recursos innovadores en la enseñanza de las ciencias, a nivel de Enseñanza Básica y Media de acuerdo a los programas actualmente vigentes.
- Elaborar propuestas para mejorar la calidad de los aprendizajes en sus alumnos.
- Utilizar recursos TIC's que le permitan apoyar la enseñanza de las ciencias, específicamente sistemas de recolección de datos y sensores.
- Comprender conceptos básicos en diferentes áreas de la ciencia, física, química y biología.
- Conocer procesos de gestión para la articulación de proyectos que vayan en beneficio del aprendizaje de sus alumnos.
- Compartir información sobre su quehacer en el aula, utilizando una plataforma Web para el intercambio de experiencias.
- Crear una red de trabajo entre docentes universitarios y docentes de aula, utilizando una plataforma web.
- Generar masa crítica que fomente el perfeccionamiento en ciencias y el posterior desarrollo de centros de aprendizaje.

Desarrollo del Tema

El aprendizaje adquiere un papel fundamental en el proceso de desarrollo *actualde* los individuos, para proporcionar nuevas competencias y valores que permitan su plena participación para enfrentar los desafíos que traen los cambios sociales, económicos, científicos, culturales y tecnológicos.

En el contexto de las decisiones que se tuvieron en cuenta para la elaboración del diplomado, hay dos aspectos que el equipo consideró claves: Políticas Educativas de gobierno y el impacto en el medio que se pretende abordar.

1. Al analizar las políticas Educativas, uno de los ejes estratégicos que se ha venido planteando desde los años 90, corresponde a la Jornada Escolar Completa (Revisión de políticas nacionales de educación Chile; OCDE, organización para la cooperación y el desarrollo económicos 2004), cuya implantación se relaciona con la calidad de la educación, esto es, de que manera el tiempo de permanencia de los estudiantes en las unidades educativas, especialmente aquellos de mayor vulnerabilidad, desarrollando actividades fuera del currículo establecido en los distintos sectores (lenguaje, matemática, ciencias etc.), tiene un gran impacto en los aprendizajes. En otras palabras, como el currículo establecido en los planes oficiales puede ser complementado con actividades, proyectos y modalidades totalmente distintas a las desarrolladas en la sala de clases. En las cuales los estudiantes se integran voluntariamente, en este sentido se privilegia el interés de cada individuo por realizar actividades que llenen sus expectativas y que complementen la formación como persona. El lema acuñado por autoridades del ministerio era, no más de lo mismo.

Por otra parte cuando se conversa con profesores y estudiantes sobre como les gustaría aprender ciencias se escucha lo siguiente: “cuando se plantea a los profesores y a los estudiantes de materias científicas que orientación habría que dar a dichos estudios, surge como idea central la conveniencia de realizar abundantes trabajos prácticos para romper con una enseñanza puramente libresco”. Gil, 2004. Entonces; ¿qué condiciones ofrecen los establecimientos para el fomento de este tipo de situaciones?; al respecto se puede mencionar dos tipos de datos, cuantitativos desde la revisión de un PADEM y cualitativos a partir de la experiencia de las Prácticas profesionales de la propia Facultad de Química y Biología de la Universidad de Santiago de Chile.

2. Cuando se piensa en el impacto, lo que interesa es de que manera este diplomado perdura en el tiempo, pero no el sentido de las veces que pueda repetirse sino más bien en la posibilidad que este diplomado cumpla con algunas de las expectativas planteadas a nivel ministerial de crear redes de trabajo entre docentes de enseñanza media y académicos universitarios que compartan el conocimiento local de los primeros y el conocimiento de frontera de los segundos, para generar los cambios necesarios a nivel de aula que signifique romper con los moldes tradicionales de la educación en nuestro país. Profesores que estén constantemente, intercambiando información, poniendo sus experiencias al comentario de sus propios colegas, recibiendo retroalimentación tanto de sus pares como de académicos de la Universidad, especializados en diversas materias.

La creación de la mencionada red, será fomentada a través del desarrollo de la tesina final que debe elaborar cada participante y que será monitoreada presencial y virtualmente a través del sitio www.nativoinec.cl

La propuesta general para el perfeccionamiento continuo docente, considera tres etapas de desarrollo, estrechamente relacionadas y en orden ascendente de

desarrollo, diplomado, creación de la comunidad virtual, y creación de centros de aprendizaje de profesores y de alumnos.

Primera etapa: Diplomado en Innovación en la enseñanza de las Ciencias.

En esta etapa se pretende entregar una formación en propuestas metodológicas a docentes de aula en ciencia, de manera de disponer de un abanico mas amplio de estrategia que apoyen la enseñanza de sus alumnos. Además, se promueve la formación continua en el desarrollo de competencias y en el uso de herramientas tecnológicas que le permitan apoyar el trabajo con sus alumnos incorporando sistemas de recolección de datos que permitan desarrollar capacidades de indagación y pensamiento científico, logrando elevar la motivación y el interés de los estudiantes por los temas científicos.

La propuesta de trabajo se realizara en dos etapas:

1. Mediante la presentación y discusión de los contenidos programáticos de las asignaturas y módulos, en la modalidad presencial, a su vez, los contenidos programáticos prácticos, se llevarán a cabo en los Laboratorios de la Facultad, en las áreas de; Química, Biología y Física, los cuales estarán apoyados por un equipo de ciencia portable, el que estará a disposición del participante y será parte de las herramientas de apoyo necesarias para el desarrollo de su tesina y aprobación del programa.
2. Trabajo de los docentes alumnos en sus respectivas escuelas. Los docentes deberán realizar trabajos prácticos con los alumnos de su establecimiento, con apoyo de tutores desde la Facultad y monitores en sus escuelas, que les orientaran en el trabajo en aula, y apoyaran tanto en aspectos técnicos como en aspectos pedagógicos. Posterior a esta actividad, el programa contempla la elaboración de una tesina, que consiste en el desarrollo de un proyecto para la implementación de una propuesta de educación innovadora elaborado por el participante en forma paralela como trabajo tutorial semipresencial.

Segunda Etapa: Plataforma Comunidad Virtual

Los docentes dispondrán de una plataforma virtual elaborada en moodle, en la cual podrán acceder a diferentes cursos y actividades. Este sitio favorecerá el intercambio de experiencias, permitiendo que los docentes intercambies sus experiencias en enseñanza de las ciencias, actividades creadas, videos de clases de sus propias experiencias y principalmente generar un dialogo entre ellos como con el conjunto docente de la universidad.

Tercera Etapa: Centros de Aprendizaje para Profesores y Alumnos.

Creemos que en educación se combinan muchas posibilidades de encantar a los alumnos y alumnas con el mundo en que viven. Para esto, debemos hacer a los alumnos/as partícipes de la construcción del conocimiento, esto significa

respetar sus concepciones y contraponerlas con la realidad. Al mismo tiempo esto necesita que quien les dirige en este proceso tenga varias cualidades. Por una parte manejar los contenidos que desea enseñar, diferenciar lo que es esencial, y realizar una transposición didáctica, esto es hacer que ellos entiendan los conceptos y sean capaces de comprenderlos, evaluando constantemente el aprendizaje, permitiendo y favoreciendo el error, valorando el trabajo en equipo, para que de ésta forma lo practique posteriormente.

Pero, todo lo que se desea construir debe ir de la mano de los espacios de creación y de reflexión, espacios propiciados para maestros que puedan discutir libremente sus concepciones, pero además debieran existir espacios donde se practiquen dichos pensamientos. Y estos debieran ser centros disponibles para la comunidad educativa, que apunten directamente al aprendizaje continuo y al intercambio entre los docentes. La experiencia en otros países más desarrollados que han implementado centros de desarrollo pedagógico profesional, como solución a las necesidades de actualización, espacios de trabajo, acceso a recursos, intercambio de experiencias y generación de equipos de trabajos, han podido impactar significativamente en la gestión pedagógica de los docentes. Estas experiencias nos llevan a pensar que es una alternativa viable y que debiera implementarse a lo largo y ancho del país. Estos centros podrían iniciarse en las temáticas de ciencia y uso de nuevas tecnologías, ya que estas áreas de trabajo poseen un gran impacto en el desarrollo económico y social del país, a nivel mundial. Siendo la base de desarrollo de cualquier nación en vías de desarrollo como Chile.

La creación de centros de recursos y aprendizaje de profesores (CRAP), serian sitios de intercambio, de perfeccionamiento continuo entre los educadores y los especialistas de las temáticas científicas, como también serian los lugares donde se desarrollen las nuevas tendencias en la enseñanza de las ciencias, dando la posibilidad de ir mejorando las propuestas existentes de manera de buscar aquellas que más reconozcamos como propias, como también desarrollar otras. Estos centros además de preparar profesores para mejorar la calidad de sus clases, permitirán especializarlos en otros programas o propuestas que deseen implementarse a nivel nacional de forma efectiva y eficiente.

A la par estarían desarrollándose los centros de Aprendizaje para alumnos (CAPA), en los cuales ellos van a practicar sus conceptos científicos, de manera de realizar una ciencia de verdad. Estos centros debieran estar ubicados en lugares cercanos a las grandes ciudades o bien dentro de la ciudad en lugares que necesiten un estudio ya sea por su conservación o por su valor cultural. Así lo que sus profesores desarrollan en el CRAP puede verse reflejado en el aprendizaje que sus alumnos y alumnos adquieran en los CAPA.

Población Objetivo

El programa de diplomado (así como los centros de aprendizaje en su primera implementación), esta dirigido a docentes de educación básica y media, Científico humanista, técnico profesional y otros profesionales interesados en especializarse en aquellas materias.

Requisitos de Ingreso

Ser profesional titulado o egresado de carreras afines, que se desempeñen en docencia en educación básica o enseñanza media, institución profesional o técnica, que participen o hayan participado en la elaboración de programas educativos, preferentemente en el área de ciencias naturales y estén interesados en especializarse en el área de las ciencias (Química, Física y Biología).

Objetivos Específicos – Contenidos

Modulo 1: Estado del Arte de La Educación de Las Ciencias y Tecnologías

- Comparar e interpretar paradigmas de la Educación Científica y de la Tecnología.
- Analizar los paradigmas en términos de las oportunidades de cambio.

1.1 Planes y Programas actuales de MINEDUC (OFV - CMO).

- Análisis e interpretación de los objetivos fundamentales Verticales y Contenidos Mínimos Obligatorios emanados de MINEDUC.
- Programas de innovación y experiencias exitosas nacionales e internacionales.
- Aplicabilidad de programas creativos e innovadores en la educación de las ciencias y la tecnología

1.2 Paradigmas de la educación

- Fuentes del Curriculum en Ciencias
- Verdades Científicas, ¿Qué Ciencia enseñar?
- Experimentación en el aula, Modelo de Planificación.
- ¿Cómo aprenden los alumnos?, ¿Ideas previas, conceptos errados, concepciones alternativas?
- Evaluar en Ciencias

1.3 Aportes y Beneficios de la innovación en aula

- Programas Science for all Children and Tecnology, Le main a la Pate, Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación, Proyecto ATENEA, Aprendizaje Interactivo de las Ciencias.

MODULO 2 GESTIÓN DOCENTE Formulación de proyectos y fuentes de financiamiento

- Aplicar técnicas de planificación en la elaboración y desarrollo de proyectos educativos,

- Seleccionar diferentes oportunidades de financiamiento ofrecidas.

2.1 Presentación Proyecto Aprendizaje Interactivo de las Ciencias

2.2 Formulación de Planes Programas y Proyectos

2.3 Análisis de las fuentes de financiamiento concursables

Fuentes de financiamiento públicas y privadas, nacionales e internacionales

- Modalidades de participación
- Herramientas de participación
- Exigencias y plazos
- Taller: Un caso práctico

2.4 Estrategias de comunicación y trabajo en equipo

- Trabajo en equipo
- Competencias docentes
- Estrategias de comunicación efectiva
- Organización de eventos científicos y tecnológicos

MODULO 3 INNOVACIÓN EN DIDACTICA DE LAS CIENCIAS

- Reconocer la importancia y aplicabilidad de la utilización de herramientas tecnológicas como apoyo en la enseñanza de las ciencias.
- Utilizar diferentes herramientas tecnológicas aplicables a la enseñanza de las ciencias.

3.1 Tecnologías de la información y Comunicaciones TIC'S aplicadas a la didáctica de las ciencias

- Modelos MIE, red enlaces

3.2 Alfabetización en herramientas tecnológicas

- Networking, redes existentes
- E learning, plataformas existentes. Moodle
- Tecnologías para la educación, Pizarras interactivas, software Activprimaryv3, tecnologías portables equipo dataloger ITPc, sensores, USB, pH, voltaje y temperatura.
- Software educativos para ciencias
- Software de simulación en Física (Fisilab - ITP)
- Software de simulación en Química (Qumilab - ITP)
- Software de simulación en Biología (ITP- Visualexpe)

Modulo 4: Talleres en Laboratorios de Facultad con Transferencia en Aula

- Reconocer la importancia del desarrollo de trabajo aplicado en aula, como medio altamente motivador para el aprendizaje de las ciencias.
- Conocer y aplicar técnicas básicas de manejo de laboratorio y equipamiento tecnológico a fin de asegurar el óptimo desarrollo de las experiencias.

4.1 Introducción a las Ciencias: Uso del Laboratorio en Ciencias

- Introducción al laboratorio.
- Normas de Seguridad en Laboratorio

- Conceptos básicos: material de laboratorio.
- Sistema internacional de Unidades
- Masa y volumen: Precisión, exactitud, error, análisis informático de datos.
- Presentación de resultados y Elaboración de informes científicos.
- Uso y Aplicación de equipo ITPc en el trabajo experimental de ciencia
- Presentación y Uso de equipo portable.
- Presentación y uso de Sensores para actividades de física, química y biología.
.. Presentación de actividades digitales para ITP-C

Talleres Experimentales en laboratorios de Facultad

- Aplicar situaciones experimentales de aula contextualizadas, para ser aplicada como hilo conductor de una unidad y el logro de aprendizaje significativo.

4.2 Talleres en laboratorio

- Trabajo experimental de laboratorio en temáticas específicas con uso de sensores
- Correlación de actividades con el Marco teórico de contenidos propuestos por el MINEDUC

Talleres Experimentales de Transferencia en Aula

- Transferir las situaciones experimentales desarrolladas en el diplomado, creando nuevas experiencias, que le permitan lograr aprendizajes significativos en sus estudiantes en el desarrollo de su asignatura.
- Incorporar una propuesta metodológica para la enseñanza de las ciencias basada en el uso de tecnología y desarrollo de experimentación.

4.3 Talleres Transferencia en Aula

- Desarrollo de planificación acorde a temas tratados y uso de guía didáctica de las ciencias (este documento Guía "Ciencia Activa en Aula" se agrega a este formulario de presentación)
- Desarrollo de trabajo experimental con alumnos (tres experiencias por especialidad)
- Desarrollo de evaluación.

Conclusiones

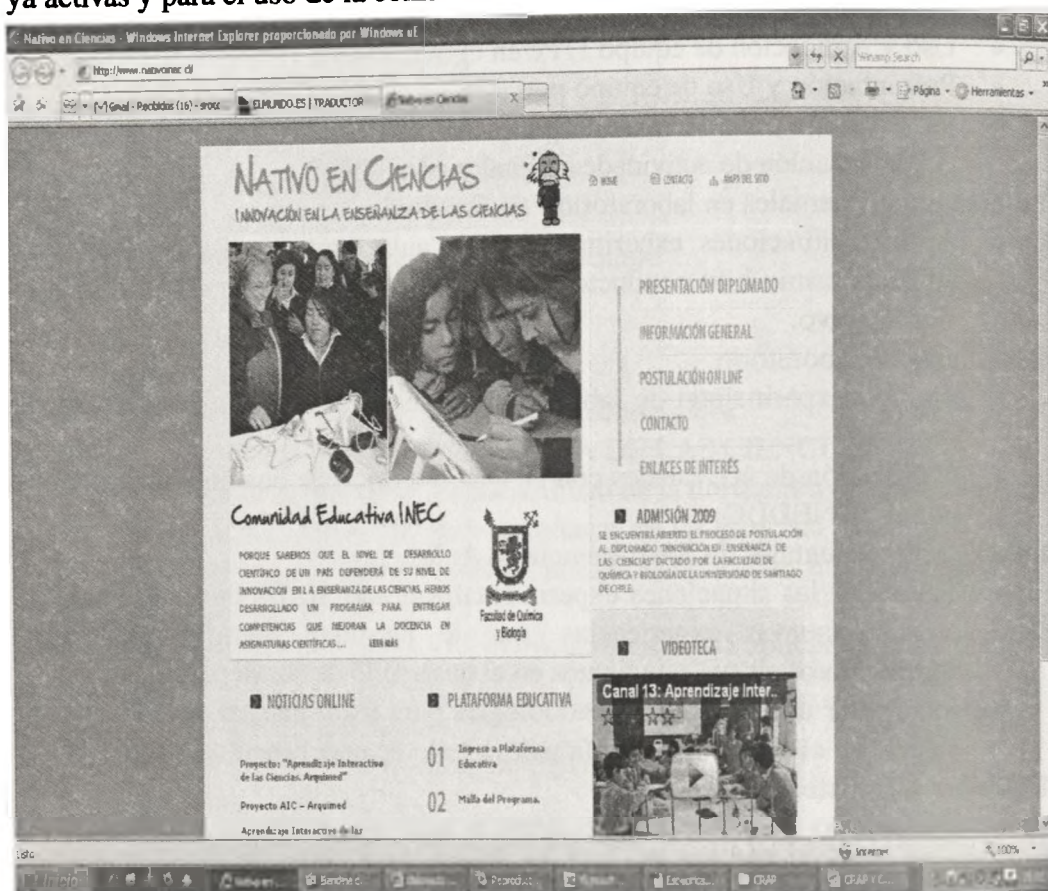
El diplomado empezara en el segundo semestre del 2009, para esto se realizaron diversas visitas a direcciones de educación de la región metropolitana, escuelas particular subvencionadas y escuelas particulares.

Para su difusión además de las visitas, se realizo envío de mail, elaboración de dipticos, afiche, entre otras actividades

Se elaboro una guía didáctica que será utilizada por los docentes para la generación de su transferencia en aula, pautas de observación de clases tanto para

alumnos como para profesores, esta guía se encuentra disponible para los docentes inscritos en el sitio Web.

Al mismo tiempo se desarrollo la plataforma, la cual dispone de algunas secciones ya activas y para el uso de la comunidad.



Bibliografía

- Guy Claxton (1994). *Educación de mentes curiosas*. Visor producciones.
- Juan Ignacio Pozo; Miguel Angel Gómez Crespo (1998). *Aprender y Enseñar Ciencias*. Ediciones Morata.
- Daniel Gil, Jaime Carrascosa, Carlos Furio y Joaquín Mtnez-Torregrosa (1991). *La Enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria*. I.C.E. Universidad de Barcelona. Editorial Horsori.
- Jacques Delors. (1996) *La Educación encierra un tesoro*. Santillana Ediciones UNESCO.
- Nieda J. y Macedo, B (1997). *Un curriculum científico para estudiantes de 11 a 14 años*. OEI/ UNESCO.
- José María Sánchez, Ana Oñorbe de Torre, Irene de Bustamante Gutiérrez (1999) *Educación Científica*. Servicio de publicaciones Universidad de Alcalá. España.
- Jaume Jorba y Ester Casellas (1997) *La regulación y autorregulación de los aprendizajes (Volumen I)*. Editorial síntesis.

La diversidad y la Unidad de los seres vivos. Departamento de enseñanza de la Generalite de Cataluña.

Los seres vivos ¿Cómo Funcionan?. Departamento de enseñanza de la Generalite de Cataluña.

La importancia del lenguaje en el proceso de comunicar la Ciencia. Su relación con la enseñanza, la evaluación y el aprendizaje". (Extraído de: Revista "Siglo XXI, 4. Perspectiva de la Educación desde América Latina", Nº9,1998).

"El profesor en la autorregulación de la experiencia creativa" (Extraído de: Proyecto Principal de Educación en América Latina y El Caribe, UNESCO, Nº44,1997).

"El profesor de ciencias también es profesor de lengua". (Extraído de: Revista Alambique. Nº12, 1997).

"Cómo hacer frente a las interpretaciones en el aula" (Extraído de: El Aprendizaje de las Ciencias, 2a. Edición, Narcea Editores, Madrid, 1995.).

"Naturaleza del conocimiento científico e implicaciones didácticas". (Extraído de: Educación y Pedagogía", Volumen 9, Antioquía, Colombia, 1997).

"El Curriculum de ciencias: una perspectiva general" . (Extraído de: Una ciencia para todos, Ocborn.J. CIDE, 1996, Santiago, Chile).

La realidad Nacional sobre los profesores de las disciplinas científicas en ejercicio. CONICYT. Junio 2000.

Formación continúa del profesorado de Ciencias. Una experiencia en Centro América y el Caribe. Organización de estados Iberoamericanos. 1999.