

## EL RETO DE INCLUIR LA DIMENSIÓN AMBIENTAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. UN ESTUDIO DE CASO CON DOCENTES UNIVERSITARIOS DEL ÁREA DE QUÍMICA.

The challenge of including the environmental dimension in higher education, a case study of university teachers in the area of chemical

Puerto Acosta Liliana<sup>1</sup> [lilianapuerto974@hotmail.com](mailto:lilianapuerto974@hotmail.com) teléfono:3206733683  
Mora Penagos William Manuel<sup>2</sup> [wmorapenagos@hotmail.com](mailto:wmorapenagos@hotmail.com)  
Parga Lozano Diana Lineth<sup>3</sup> [dianaparga@gmail.com](mailto:dianaparga@gmail.com)

### Abstract

In this article, we bring up the idea of the inclusion of the environment in the design of the micro curriculum of chemistry in higher education, in response to the environmental crisis and the need to transform the vision of professionals in education so that they act in all the future environments. Professionals in favor of their immediate environments to create a generational transformation concerned about the maintenance of life on the planet of the human species.

### Resumen

En este documento se parte de la idea que la ambientalización o inclusión de la dimensión ambiental, se constituye como respuesta educativa posible ante la actual crisis ambiental planetaria que amenaza con la desaparición de la humanidad, y que se ha convertido en uno de los mayores retos para las universidades en el siglo XXI. También se muestra cómo un grupo de docentes de química han diseñado sus programas de enseñanza en el contexto de una reforma universitaria en la que se involucran aspectos de la flexibilidad curricular anclados a elementos de la ambientalización en la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**Palabras clave:** ambientalización curricular, diseño micro curricular, flexibilidad, visión integradora, complejidad. Epistemología ambiental.

### Introducción

A continuación se presentan a manera de resultado preliminar los análisis de una investigación cualitativa tipo estudio de caso, que se adelanta en una universidad pública colombiana en proceso de inclusión de la dimensión ambiental de los currículos de química o de ambientalización de los currículos desde el año de 1992 cuando se reagrupan los programas con carácter ambiental en una nueva facultad "Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales".

La universidad Distrital Francisco José de Caldas es una universidad de carácter público que cuenta con cinco facultades Ciencias y Educación, Ingeniería, Tecnología, Artes, Medio Ambiente y Recursos Naturales (en adelante FAMARENA); esta última se crea en el año de 1992, con el fin de agrupar los diferentes programas curriculares relacionados con lo ambiental y que funcionaban en sedes independientes junto con las demás facultades; la creación de esta facultad trascendió los fines administrativos u organizacionales, su trasfondo era el de reagrupar los programas relacionados con lo ambiental con fines pedagógicos y didácticos con objeto de crear desde lo epistemológico

<sup>1</sup> Candidata a Magíster en docencia de la Química Universidad Pedagógica Nacional de Colombia

<sup>2</sup> Profesor facultad de Recursos Naturales y Medio Ambiente Universidad Distrital

<sup>3</sup> Profesora Departamento de Química Universidad Pedagógica Nacional

ambiental un currículo pertinente para la formación de diferentes profesionales o tecnólogos de la FAMARENA.

En el contexto de la universidad existe además la problemática de acreditar dichos programas de formación, flexibilizar la demanda de actividades académicas, diseñar currículos con contenidos disciplinares ajustados a la necesidad del perfil profesional de investigador que se demanda por parte de la sociedad a los profesionales que egresen de la facultad.

Estos problemas no son ajenos de los docentes por el contrario son ellos los principales aportadores de soluciones y si bien el meso currículo de la universidad es de todos la construcción de ellos en las áreas fundamentales, transversales a todos los programas cobran importancia como estudio de caso; desde la respuesta de los docentes.

La primera intención de este análisis preliminar es situar al lector en el contexto de lo que puede ser, o de lo que puede implicar para los profesores la dimensión de lo ambiental en la universidad al intentar plasmar en los planes de estudio (Syllabus) de fundamentos de química y de química orgánica la dimensión ambiental.

Específicamente al tratar de responder la pregunta ¿Cuáles son las relaciones complejas química/sociedad/tecnología/ambiente y otras que se establece el profesorado de química en la facultad de medio ambiente y recursos naturales de la universidad Distrital Francisco José De Caldas. Al diseñar los contenidos del microcurrículo de química, en el contexto constructivista de la enseñanza y la complejidad integradora?

## **Metodología**

La metodología usada es el estudio de caso que se puede considerar como una técnica de investigación cualitativa, los resultados parciales a presentar fueron obtenidos a través de entrevistas semiestructuradas aplicadas en reuniones de docentes en las cuales los docentes entrevistados participaron de manera voluntaria; así como también en los análisis preliminares de los Syllabus diseñados por los docentes entrevistados.

Los resultados se basan en la técnica de análisis documental y la técnica de entrevista en grupos de enfoque de acuerdo con Loera (2000), en la investigación de los procesos educativos es importante contar con un repertorio de técnicas que permitan obtener información rigurosa en poco tiempo y con escasos recursos económicos.

### Fases de la metodología

1. Análisis del Syllabus individual usando la técnica de análisis documental.
2. Identificación del uso o de la sub utilización de los acuerdos realizados a partir del año 1997, en los procesos de reflexión en la transformación de los currículos. Con el fin de incluir elementos de la epistemología ambiental, la pedagogía, didáctica, lo social, las relaciones CTSA y otros elementos como lo económico que puedan ser tenidos en cuenta en el diseño de los Syllabus.
3. Análisis de los Repertorios de conocimiento ReCo de los docentes expresados en las entrevistas y contrastados con los Syllabus.

## **Marco Teorico**

En la Educación Superior ambientalizar puede tener tantas interpretaciones como ideas asociadas al ambiente existan en cada profesor. La dimensión ambiental puede sonar a la dimensión desconocida de la educación, al nuevo boom global o puede ser que sencillamente, la dimensión de lo ambiental suene a los profesores a otra obligación del quehacer pedagógico o didáctico.

La dimensión ambiental en lo educativo resulta de una serie de intenciones que se han venido exponiendo en diversos escenarios de discusión como Tbilis, Talloires, Hailax, Kyoto, Swansea, CReCopernicus, Thessalonikki, Lünerburg, que

han demandado entre otras acciones al sector de la educación superior cambios y corresponsabilidad ambiental en la formación de los profesionales en todas las disciplinas.

Se puede expresar que de estas discusiones se ha buscado recoger las ideas de la comunidad académica alrededor de la responsabilidad de la universidad con la vida sostenible, el desarrollo y el uso de los recursos naturales respecto al ambiente. La primera tarea de la universidad es buscar mecanismos no sólo para difundir los acuerdos sino adoptar estrategias de cambio que conduzcan a la humanidad al cambio de paradigma consumista y derrochador de recursos; esforzarse para que a través de la participación ciudadana en general y de los profesionales en formación en especial, se afiance lo ambiental en el proceder de las sociedades como una herramienta de la vida.

Para enfrentar el posible declive de la vida humana y hacerla sostenible desde el actuar profesional en todos los campos del conocimiento, los profesores necesitan un posicionamiento epistemológico de lo ambiental para comprender y aportar soluciones a la posible catástrofe ambiental (entendida como el declive de la supervivencia del hombre en la Tierra), pues la devastación de la vida no es aún equiparable a la vida humana para todos.

Dicha catástrofe inminente e irreversible para algunos sectores de pensadores, no se espera de la nada ni se vaticina por sectas. Está relacionada con la crisis de la modernidad como la denominó Porlán (2004) Mora (2007) entendida como agotamiento de recursos renovables, sobreexplotación de los no renovables hiperconsumo de petróleo, generación de residuos sólidos no biodegradables, disminución de la biodiversidad no sólo biológica sino cultural, y crisis de conocimiento.

¿Cómo desde el currículo podemos contribuir a cambiar el destino catastrófico del hombre en la Tierra? ¿Cómo desde la química se puede aportar al cambio de las tendencias de vida para el hombre sobre la Tierra?

No es posible responder de una sola vez y con una sola posición epistemológica, didáctica, histórica, social, ética o disciplinar a estas preguntas pues ellas conducen a lo multifactorial y a la complejidad.

Es importante anotar que lo ambiental es multicausal; o mejor lo ambiental es sistémico, interdisciplinar, multicultural y complejo. No hay una respuesta definitiva que conduzca a los profesores a una versión de lo ambiental que responda a todos los factores sin embargo existe la posibilidad integradora para delimitar la comprensión de lo ambiental desde el currículo.

Por todo lo expresado anteriormente los profesores alrededor del planeta como los profesionales sobre los cuales la sociedad delega que la responsabilidad de estructurar las acciones profesionales de cada individuo, que generará impacto sobre los entornos del ambiente, necesitan conocer lo ambiental, comprender sus microestados en los sistemas abiertos y con tal conocimiento responder desde la escuela a diversas demandas de transformación, apropiación, acción y contextualización del papel que tienen elementos tales como: la formación para la participación, la ética ambiental, la concienciación de la población global del uso y el abuso de los recursos naturales, los recursos artificiales construidos para la comodidad del hombre para minimizar el impacto negativo sobre el ambiente y el curso del cambio climático, además de la reducción de la diversidad biológica y cultural como consecuencia del hiperconsumo de los productos del entorno natural y de los productos industrialmente fabricados como se mencionó antes.

Por lo tanto en este trabajo se intenta observar las variables multicausales a partir de los elementos que se presentan en la siguiente figura, como una dinámica integradora de lo multifactorial, sistémico y de la complejidad como una visión que subyace a la pedagogía y didáctica constructivista.

La epistemología de lo ambiental en el contenido de este artículo se ha construido basándonos en algunas de las ideas de Porlán (2003). Sin desconocer la

epistemología de interpretación que se centra en el significado construido por las personas en sus intentos de dar sentido al mundo Porlán, García y Cañal (1995).

Epistemología elementos del proceso de pensamiento y comprensión científico y científico escolar de conceptos, concepciones, habilidades y teorías que explican algo acerca de un sistema humano en la dinámica de la enseñanza y el aprendizaje de la química para no químicos.

Pedagogía constructivista: Se entendera por aquella versión de ciencia no acabada en la cual quien aprende tiene conocimientos o ideas previas que serán resignificados en el contexto de la disciplina que aprende, en tanto que quien tiene el quehacer pedagogico lo reconoce como una persona con ideas previas la forma como se observa la ciencia no se corresponde con un reduccionismo positivista.

De la Didáctica: reconoceremos en este trabajo siguiendo la linea de pensamiento de García (1995), que los elementos didácticos se derivan tanto de fundamentos científicos como de conocimientos funcionales concebidos en la práctica docente, además de la aceptación que en lo curricular los procesos pueden ser continuamente reformulables.

Sistemismo: entendido desde la perspectiva de las interacciones complejas y constructivistas en la red de interacciones que se organiza en el aula, en el currículo, en el contexto y en las relaciones de los seres humanos y su entorno natural que participan del acto educativo en la educación específicamente en la educación superior.

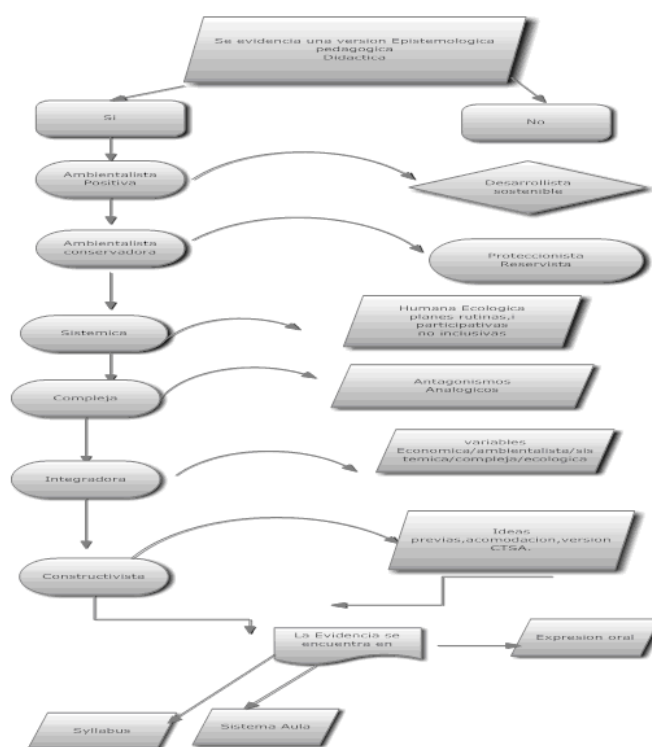
Visión economica: Esta línea de pensamiento considera que la naturaleza es buena en si misma y que el hombre es el causante de la destrucción del equilibrio ecológico, presentando a la naturaleza como una victima del hombre a la que hay que ayudar y proteger, considera a ciertos grupos en general y en especial a los capitalistas, políticos, la industria culpable de transgredir el orden natural (Alvaréz, García y Fernandez, 2004).

Desarrollistas En esta versión se observa una cultura más marcada por lo económico pues en ella se sostiene que la explotación de los recursos naturales al servicio de las necesidades naturales y artificiales del hombre.

Proteccionista: En este ideal económico se concibe que la naturaleza se puede explotar pero que es necesario que suria una respuesta de tipo científico para la protección de los recursos.

Desarrollo sostenible: plantea un a consideración de o económico y social planteando que la explotación a la naturaleza debe cubrir las necesidades sin comprometer los recursos de la generaciones futuras.

Versión de Ecología humana: "se ocupa de los aspectos biológicos y simbióticos de la sociedad" en cualquier orden social con para sobrevivir y perpetuarse Hawley(1996)



**Figura 1** Elementos Epistemológicos que incluyen la dimensión de lo ambiental en los planes de estudio.

Al revisar estos elementos ingenuamente se puede pensar que se trata de un listado de justificaciones para introducir a la universidad una tarea más de las muchas que socialmente se han puesto a la misma, y directamente a los profesores, profesionales que reclaman tiempo para formarse, para investigar e implementar un modelo consensuado desde la dinámica propia de cada universidad que les permitan intervenir, desde los diseños curriculares, en lo ambiental.

En la universidad no se trata de hacer que la inclusión de lo ambiental, revierta de una sola vez las formas de consumo, ni de cambiar con una única estrategia didáctica las maneras de interacción de lo complejo que se entrama entre: lo ecológico, lo antropológico, lo epistémico y lo económico.

Las poblaciones en vías de desarrollo, como las nuestras, requieren de los profesores acciones de profesionalización del quehacer para responder no sólo a las demandas de la política pública distrital, nacional o las políticas internacionales sino además a las demandas de los tratados internacionales frente al papel de la educación superior, en la continuidad de la especie por lo tanto aquel docente que sobrepase cualquiera de sus ideas iniciales puede buscar en el diseño didáctico la respuesta que de él se espera ambientalmente.

### **La visión de lo Didáctico; para los diseños microcurriculares**

Mora y Parga (2008) al analizar la profesión docente plantean que existen cuatro dimensiones en lo didáctico que profesionalizan el quehacer docente. Estos elementos son: el Conocimiento Disciplinar del Contenido (el saber académico de referencia que implica para el docente conocer la materia a enseñar, el Conocimiento Histórico Epistemológico CHE (comprender qué y cómo ha cambiado el conocimiento), Contexto Escolar (aprender a organizar el medio), Conocimiento Psicopedagógico (aprender a pensar desde la perspectiva del estudiante), y una quinta dimensión que los autores no incluyen en las dimensiones integradoras del conocimiento del contenido: la Dimensión de lo Ambiental (comprender los objetos de estudio de lo ambiental).

Estos elementos pueden resultar esclarecedores al ser integrados al contexto de la intención didáctica en el diseño micro curricular; siendo integradora de los contenidos un tema que a todos los docentes inquieta a la hora de enfrentarse a la interacción con los estudiantes en su marco sistémico.

La propuesta del conocimiento integrador del contenido se dirige a la formación de los docentes, en la educación superior que por provenir muchas veces de la formación profesional ingenieril, presentan muchas veces temor de enfrentarse a la visión integradora del conocimiento didáctico del contenido. Como respuesta algunos docentes generan respuestas de resistencia representadas en expresiones como “las dimensiones del conocimiento didáctico del contenido se han hecho para hablar en latín, en las discusiones de los currículos”.

Diseñar los currículos debe ser el centro de la profesionalización docente, los currículos ambientalizados son pertinentes porque se constituyen e una herramienta para la vida.

¿Por qué ambientalizar el currículo es una herramienta para la vida?

La educación ambiental como herramienta para la vida supera a la información o al reduccionismo al que conducen las actividades, desconectadas de las dimensiones del diseño curricular.

Una herramienta es un objeto o máquina que tiene un fin para el trabajo mecánico sin embargo en pedagogía una herramienta se constituye en un conocimiento que puede ser usado para deconstruir una forma de actuar frente a la modernidad entendida esta como el periodo histórico en la sociedad global que promueve una forma de desarrollo y consumo. Contrastada con una postmodernidad que busca

retomar desde las artes y las ciencias la crisis ambiental y frenar la avanzada de la crisis ambiental.

Esta devino de una modernidad material (Porlán, 2007) al desarrollar un modelo económico que se llama capitalismo [se afianza en valores universales, sometimiento de la naturaleza, producción masiva].

No desconocemos, que dotar de la herramienta del pensamiento ambiental a los actores de la escuela debe articular los diseños curriculares en la educación superior, cualquier lugar en donde se requiera quien posee la herramienta adecuada es capaz de construir su propia visión ambientalizada del mundo y desde allí ser dar respuesta para mantener el hábitat humano.

### **Análisis de resultados**

A continuación se presenta una ficha técnica en la cual se justifican las categorías de un análisis preliminar de diseño microcurricular en química para tres docentes de educación superior vinculados a una facultad ambiental y a partir de los cuales se espera; los docentes diseñen unidades didácticas o presenten otro tipo de diseños curriculares con la inclusión de la dimensión ambiental.

### **Ficha Técnica 1: Diseño Microcurricular**

Tipo de diseño: Plan de estudios O Syllabus

Partes del Diseño: Identificación de la universidad, facultad, proyecto curricular.

Nombre y Apellidos del docente.

Espacio Académico: Obligatorio, electiva, intrínsecas, extrínsecas

Número de estudiantes

Identificación del grupo

Tipo de Curso: teórico, práctico, teórico-práctico.

Espacio de diseño: ¿El por que? es la justificación del espacio académico ¿el qué enseñar?, Programación del contenido, ¿El Cómo? Estrategias pedagógicas y didácticas, ¿Con qué? Recursos del docente.

En el espacio del porque se presenta el resultado del análisis documental acerca de los elementos pedagógicos o didácticos que se puede evidenciar en el Syllabus de cada profesor teniendo en cuenta si existe o no la intención de formar para la investigación en general contextual específicamente,

El Qué: relacionada con la formación para la investigación de lo ambiental en esta categoría se analizó si se hace o no la inclusión de la dimensión ambiental al escoger que enseñar o persiste el enciclopedismo.

En la tabla las letras ID. Representan identificación del docente de 1 a 3.

Tabla 1 Análisis preliminar del Syllabus. Según ficha técnica 1

### **Criterios de naturaleza Epistemológica Pedagógica y Didáctica Relaciones inter o transdisciplinarias.**

ID	Proyecto Curricular Espacio académico	¿El Por Qué? Justificación	De lo Pedagógico	De Lo Didáctico	¿El Qué? Inclusión de la dimensión ambiental, en la visión disciplinar
1	Ingeniería Forestal Química Orgánica	Este espacio académico se relaciona con el medio natural, los conocimientos en química orgánica le permitirán al estudiante comprender el contexto natural en el medio ambiente.	Visión de ciencia constructivista	Diseño microcurricular Constructivista sistémico.	El docente cumple con la Planeación de Máximo cinco unidades evitando en su Diseño el enciclopedismo. Visión interdisciplinar relaciona las posibles explicaciones con procesos biológicos vegetales y el contexto social
2	Tecnología en saneamiento ambiental Fundamentos de química	Tiene por objeto la comprensión racional requerida para cualificación y cuantificación de eventos de contaminación.	Visión de Ciencia Positivista	Diseño Disciplinar científicista	Presenta una intención de contexto ambiental pero olvida la intención al plantear las unidades de contenidos Dejando como optativa la Dimensión ambiental visión disciplinar



**Tabla 2 Criterios asociados a los principios del Desarrollo Sustentable:** Análisis de los componentes económico, ecológico y socio humanísticos asociados a los principios del desarrollo sostenible.

Los criterios para el desarrollo sustentable se explicitaron en el marco teórico

Criterios Asociados	AI	Desarrollo	sustentable	
	Profesor 1	Profesor 2	Ejemplo profesor 1	Ejemplo profesor 2
Sistemismo	Social relacionado con el contexto interdisciplinar	Sistemas cerrados químicos	La interacción con el entorno físico y social estará dada por la aplicación de los conocimientos	El curso busca la cuantificación y cualificación de eventos de contaminación con espíritu crítico racional
Relaciones complejas	Posiciones antagonicas evolución de los conceptos moleculares modelos de barras a modelos computacionales	Basadas en las competencias de formación	Evolución de la estructura molecular hipótesis Vs modelos preoperacionales y computacionales	Preparar al estudiante para que desarrolle habilidades artísticas, deportivas y otras
Ecología Humana	Trabajo en equipo con referentes naturales	Trabajo colaborativo	Lluvia de ideas, trabajo en grupos para resolución de problemas interdisciplinarios	Resolución de ejercicios demostrativos
Elementos económicos	No se presentan	No se presentan	No se presentan	No se presentan
Visión constructivista	Compleja cotidiana	No se presenta	Macromoléculas entorno y productos de uso diario	No se presentan

Conclusiones en este análisis preliminar se denota como el docente es direccionado por la visión epistemológica y didáctica que posee al tratar de plasmar sus intenciones de diseño microcurricular y ambientalizar su versión de la química; resultan elementos multifactoriales disciplinares, sistémicos y complejos que se van incluyendo en el diseño, cada uno considera relevante un elemento más que otro.

En las tablas se rescata el planteamiento que lo ambiental es complejo y multicausal y en los casos observados lo epistemológico se refiere a una versión de ciencia o bien integradora como en el caso del profesor uno o bien positivista como en el caso del profesor dos, esta versión de ciencia puede extrapolarse a la epistemología de lo ambiental.

Empezar a comprender los retos de lo ambiental es empezar a reconocer que es necesario prepararse, formarse para una epistemología de lo ambiental para responder a los retos sociales que de las universidades se espera.

## Bibliografía

En Redalyc PDF/. Revista Electronica de Enseñanza de las Ciencias.Vol 3 Número 3.Ideología Ambiental del ProfesoradomdemEducación Secundaria obligatoria. Implicaciones Didácticas y Evidencias sobre la validez de un instrumento. Alvaréz,García y Fernandez(2004).

En Redalyc PDF/309/30910107. Revista edu-cere número 8, año 3. La Actualidad. La caída de los fundamentos educativos de la *modernidad*. Revista Edu- cere. N° 8, Año 3, 15-21. Porlán, J. (1997). Constructivismo y escuela.

Hawley,Amos(1996).La Estructura de los sistemas Sociales (Pp16-17). Tecnos Editores(1996).España

Mora, William. (2008b). Inclusión de la Dimensión Ambiental en la Docencia de la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (Pp. 55-67). En: Bermúdez, Olga (Compiladora) (Agosto, 2008). Memorias de los Foros Ambientales 2006 – 2007). Red temática de educación ambiental. Bogotá: IDEA – Universidad Nacional de Colombia.

Mora William. (2007). Respuesta de la Universidad a los problemas socio ambientales: La Ambientalización del currículo en la educación superior. En: Revista Investigación en la Escuela. No. 63. Pp. 65-76. Sevilla. Díada editores.

Mora W, D. Parga(2008). Título del artículo (El Conocimiento Didáctico del Contenido en Química: integración de las Tramas de contenido / histórico – epistemológicas con las Tramas de Contexto / Aprendizaje). . En Tecné, Episteme y Didaxis, TED. No. 24. Colombia.

Mora William. (2008). Inclusión de la Dimensión Ambiental en Programas Curriculares de Educación Superior: Un estudio de las Ideas del Profesorado. (pp. 91-114). [En: ORGANISMO AUTÓNOMO DE PARQUES NACIONALES; MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE & GUTIERREZ, J; CANO, L., O (Editores.) (2008). Investigaciones en la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible. Segovia (España): Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM)].

Porlán, Rafael.(1993constructivismo y Escuela.Diada Editores(1993-4) España

Porlán,García y Cañal(1995) Constructivismo y Enseñanza de las Ciencia.Diada Editora.