

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

**El conocimiento profesional del profesor de ciencias sobre el conocimiento escolar: análisis de una experiencia exitosa, a partir de un programa de innovación educativa.**

*Juan David Adame Rodríguez<sup>1</sup>*

### Resumen

Se caracterizó el conocimiento profesional de una profesora novel de ciencias en relación a su conocimiento escolar, a partir de su orientación en la ejecución de un proyecto de investigación en innovación educativa, diseñado y desarrollado por expertos para su implementación en el Distrito Capital, galardonado y reconocido nacionalmente como mejor trabajo en enseñanza de las ciencias otorgado por la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas en 2003. A partir de la formulación y el análisis de una hipótesis de progresión, enmarcada en las diferentes unidades de información obtenida de la sistematización de la experiencia exitosa, se determinó el conocimiento escolar de la docente en relación a diferentes categorías que pretendían indagar sobre sus contenidos escolares, fuentes y criterios de selección de contenidos escolares, referentes epistemológicos y criterios de validez de su conocimiento escolar.

**Palabras Claves:** *Conocimiento profesional del profesor de ciencias, conocimiento escolar, experiencia exitosa, hipótesis de progresión, enseñanza de las ciencias.*

### Abstract

The professional knowledge of a novice woman teacher of science was characterized in relation to their school knowledge, from its orientation in implementing a research project in educational innovation, Designed and developed by experts for implementation in the Capital District, award winning and nationally recognized as the best work in science education awarded by the Colombian Association of Biological Sciences in 2003. From the design and analysis of a hypothesis of progression, framed in the different units of information obtained from the systematization of successful experience, the school knowledge of teaching is determined in relation to different categories they intended to inquire into their school curriculums, sources and selection criteria of educational content, epistemological referents and criteria validity of their school knowledge.

**Key Words:** *Professional knowledge of science teacher, school knowledge, successful experience, hypothesis of progression, science education.*

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

### **Introducción**

Esta investigación trata el caso de Ximena, maestra de formación y profesión en el área de ciencias naturales, quien se desempeñó para el año 2001 como docente investigadora de un proyecto de innovación pedagógica implementado en algunas instituciones educativas del Distrito Capital. Para esta investigación la profesora es considerada como novata desde su quehacer profesional (*novel*), pues se hallaba recién egresada de sus estudios superiores. En el proceso de levantamiento de la información sobre su experiencia, la docente se encontraba vinculada en la ejecución de un proyecto de investigación diseñado por expertos denominado "Actitud y Pensamiento Científico a partir del aprendizaje significativo de conceptos en Ciencias Naturales, a través del aprendizaje por investigación", producto de un convenio Interinstitucional entre la Universidad Pedagógica Nacional y el Instituto para la

---

<sup>1</sup> Estudiante Doctorado en Educación DIEUD. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. [bioadame@gmail.com](mailto:bioadame@gmail.com)

Investigación Educativa y Desarrollo Pedagógico IDEP. Dicho programa se implementó en la "Institución Educativa Ciudad Jardín del Norte", colegio de carácter privado que se ubica en la ciudad de Bogotá. La población objeto del estudio, se constituyó por estudiantes del grado sexto (601 y 602), quienes desde el área de Ciencias Naturales y a través de un proyecto de aula denominado "conociendo a los seres vivos", adelantaron el estudio del "ámbito ecosistémico" como un contenido específico de su microcurrículo.

Es de resaltar que la ejecución éste proyecto se enmarco como una experiencia exitosa, debido a que como afirma la docente (...) "mi participación en este proyecto favoreció la reflexión sobre el ejercicio docente y enriqueció las concepciones y acciones sobre la enseñanza de las ciencias, lo cual conllevó además a participar en otros proyectos de investigación, e influyó de manera importante los procesos educativos que oriento en la actualidad". Es un imperativo mencionar que los resultados de esta investigación, fueron divulgados por la docente y los estudiantes en diferentes escenarios académicos de carácter Nacional, Departamental y Distrital, obteniendo el premio Nacional "Félix Eduardo Melo", al mejor trabajo en enseñanza de las ciencias otorgado por la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas para el año 2003.

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

En relación con lo anterior, para caracterizar el conocimiento escolar de Ximena en relación a su conocimiento profesional, se hace importante entenderlo como un conocimiento organizado y jerarquizado de ideas que por tanto, incluye una hipótesis sobre la posible evolución hacia una progresión profesional deseable (Porlán & Pozo, 2004; Marcelo, 2008). En este sentido, la progresión no constituye "un itinerario ineludible por el que deban pasar todos los profesores siguiendo una trayectoria lineal, progresiva y ascendente, sino que debe entenderse de manera flexible, admitiendo los ciclos y fluctuaciones que inevitablemente se dan en los procesos formativos" (Porlán & Rivero, 1998; Valbuena, 2011).

Para esta investigación y en relación el proceso de organización del conocimiento escolar, las hipótesis de progresión (*HdP*) se proponen como una alternativa que pretende encaminar de manera argumentada, explícita y reflexionada las propuestas de enseñanza, de esta manera, dicha hipótesis hace referencia tanto a un contenido concreto como lo es la construcción gradual y progresiva de una determinada idea, como a su vez a un conjunto de contenidos conectados entre sí a manera de trama, como bien lo puede ser la representación curricular del cambio en la organización de un sistema de ideas (García, 1998).

### **Metodología**

Esta investigación se posiciona desde el paradigma cualitativo de investigación, en donde por medio del estudio de caso de la profesora Ximena, se buscó caracterizar su conocimiento profesional en relación a su conocimiento escolar, a través del análisis del contenido por triangulación (Bardin, 1996) a partir de la sistematización del material documental de la experiencia exitosa por parte de la docente, como de las respuestas obtenidas por medio de la entrevista semi-estructurada e hipótesis de progresión. Dicho análisis, se enmarca de forma integral a partir de las siguientes categorías propuestas por Martínez & Valbuena (2013) "*contenidos escolares, fuentes y criterios de selección de contenidos escolares, referentes epistemológicos y criterios de validez del conocimiento escolar*", que desde las *HdP* propuestas por Martínez (2000, 2005), han sido enriquecidas desde Porlan, Rivero & Martin (2000), cuyo estudio a partir de cada una de las unidades de información expresadas por la profesora, se hacen fundamentales para entender la especificidad de los conocimientos objeto de esta investigación. *Los contenidos escolares* corresponden a los tipos de contenidos que el profesor enseña en sus clases de ciencias, tales como conceptos, procedimientos, actitudes y valores, además implica abordar la manera como están estructurados dichos contenidos; *las fuentes y criterios de selección*

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

*de contenidos escolares, hacen referencia a las fuentes que utiliza el profesor de ciencias para seleccionar los contenidos que enseña, tales como experiencias personales, materiales escritos (textos escolares, lineamientos curriculares documentos institucionales, etc.), saberes de personas, entre otros, así mismo, esta categoría incluye los criterios que utiliza el profesor para seleccionar dichos contenidos; los referentes epistemológicos del conocimiento escolar corresponden a la naturaleza de los diferentes tipos de conocimiento que intervienen en la clase de ciencias, por ejemplo conocimiento de origen científico, conocimiento curricular, concepciones de los estudiantes y creencias populares entre otros; y los criterios de validez del conocimiento escolar, hacen referencia a los principios y sujetos que determinan si el conocimiento que se produce en la escuela es legítimo.*

Por otra parte, con base en el trabajo desarrollado por Martínez en el año 2000, se plantean diferentes niveles de organización o complejidad en relación a la HdP. Nivel 1, es un nivel simple y corresponde a la perspectiva *tradicional*; Nivel 2, alude a una complejidad intermedio y está conformado por las perspectivas *instruccional - científicista* y *espontaneísta* y el más complejo es el Nivel 3, al cual se le denomina *integrador-transformador*.

A continuación se describirá a detalle, cada uno de los niveles de organización a analizar, tomando como referente a Martínez (Ibíd.):

*Nivel 1 (Tradicional-NT):* corresponde a profesores que consideran que el principal propósito en la formación científica de los estudiantes es la incorporación de términos especializados que permitan identificar estructuras y fenómenos naturales, asumiendo que con ello se comprende la ciencia, entendida como la adquisición de una cultura general. *Nivel 2A (Instruccional-Científicista-NIC):* corresponde a profesores que consideran que lo esencial en la clase de ciencias es desarrollar en los estudiantes las habilidades que caracterizan a los sujetos que trabajan en esta área, buscando la formación de pequeños científicos, haciendo énfasis en los contenidos de enseñanza procedimentales que pretenden reproducir los pasos del método científico. *Nivel 2B (Espontaneísta-NE):* Para los profesores espontaneístas lo fundamental es que en la escuela se satisfagan los deseos de los estudiantes para que se sientan bien, en consecuencia, los contenidos van surgiendo de las actividades que realizan los estudiantes según sus gustos, se parte exclusivamente a partir de la cotidianidad de ellos, sin una orientación clara de la propuesta de enseñanza y sin ser prioritario el abordaje de contenidos conceptuales. *Nivel 3 (Integrador-*

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

*transformador-NIT*): corresponde a profesores que consideran que lo prioritario es la construcción de un conocimiento escolar sobre las ciencias, el cual permite a los estudiantes el enriquecimiento permanente de su sistema de ideas e intereses, con la consecuente formación de sujetos críticos, propositivos y argumentativos, capaces de producir explicaciones sobre los fenómenos de la naturaleza, así como de proponer y aplicar estrategias para la solución de problemática.

## Resultados y discusión

**Contenidos escolares.** Dentro de los contenidos escolares que maneja Ximena desde su práctica profesional, parece que desde su experiencia exitosa de innovación en ciencias según el volumen de los indicadores de información prevalece el nivel *Instruccional científicista-NIC*. En la sistematización de la información, la profesora en varias de sus declaraciones hace evidente el predominio de los contenidos su visión positivista en relación a la enseñanza de las ciencias (...) "*La implementación del modelo enseñanza-aprendizaje por investigación, posibilitó en los estudiantes el desarrollo de habilidades procedimentales tales como: la de formular preguntas, plantear hipótesis, diseñar experimentos que contrasten sus hipótesis, la manipulación cuidadosa de material biológico, la capacidad para comunicar sus ideas, la comprensión y producción de textos científicos, así como también la construcción y explicación de modelos*" (Cuadro No. 1).

En relación con lo anterior, manifiestan Vásquez y Manassero (2004), Hodson & Reid, (1988) que parte del diagnóstico actual de la crisis de la enseñanza de la ciencia en relación a la frustración de los estudiantes ante la ciencia escolar sugiere causas bien conocidas, como son: currículos excesivamente recargados, desfasados y poco relevantes, contenidos difíciles y aburridos, profesorado poco innovador para incorporar a la enseñanza de las ciencias mejoras desde su didáctica profesional, imagen estereotipada de la ciencia y de los científicos, entre otros. No obstante, parece curioso, pero en su práctica profesional Ximena hace a su vez notorio un matiz *Integrador-transformador-NIT*, (cuadro No. 1), (...) "*La innovación permitió que los niños trabajaran con un compromiso decidido, que las relaciones entre estudiantes y docentes fueran más cercanas, apreciar la clase de ciencias, desarrollar los proyectos con ganas, con amor y alto sentido de apropiación.*

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

**Fuentes y criterios de selección de contenidos escolares.** Aunque la experiencia subyace en el marco de investigación conjunta entre la Universidad Pedagógica Nacional y el Instituto para la Investigación Educativa y Desarrollo Pedagógico IDEP, en donde ya se habían definido tres momentos o fases de intervención para la investigación (transición, ejecución y evaluación), la ruta de trabajo se fue construyendo durante el desarrollo del proyecto en relación con las particularidades de cada grupo de estudiantes y del contexto escolar del Centro Educativo, (...) *"se debe tener en cuenta el conocimiento del contexto de los estudiantes de tal manera que éste sea tomado como referente para la identificación y selección de situaciones de estudio"*.

En relación a lo anterior, desde la teoría subjetiva del aprendizaje y el modelo didáctico personal (Porlan, 1989; Porlan, Rivero & Martín, Óp. cit), la *"construcción"* de conocimientos es un proceso en el que el individuo y el grupo no solo desarrollan gradual y progresivamente su particular estructura de significados, sino que, precisamente por ser un proceso en el que el sujeto elabora sus propios significados, y no simplemente los toma o asimila, también construyen singularmente el camino de su evolución, lo que conlleva a que no existen estructuras únicas y rígidas que conducen a un único fin, tan solo existen caminos personales y grupales influidos socialmente que conducen a desarrollos cognitivos semiautónomos.

Dentro de la etapa de transición conforme al planteamiento e intensión de la experiencia, se generaron espacios para la reflexión en torno a comprender la importancia de lo que significa trabajar en equipo, conllevando al desarrollo de acuerdos frente a aspectos para el trabajo en grupo, como a su vez el desarrollo de habilidades comunicativas desde la interacción entre estudiantes, (...) *"se transforman las relaciones en la escuela, pasan de ser autoritarias, para dar paso a situaciones concertadas"*.

La temática *"los seres vivos y su hábitat - conociendo a los seres vivos"* subyace desde acuerdos entre docentes y practicantes de la institución para el desarrollo de la experiencia, a partir de reuniones de socialización, fundamentación teórica, organización y planeación general del trabajo a desarrollar, con el fin de generar elementos generales para la reconstrucción y adaptación del modelo de acompañamiento colectivo al proceso (...) *"la importancia de asociarse con colegas "pares", con los cuales se posibilite el diálogo, de tal manera que se constituyan en apoyo para el enriquecimiento de los procesos desde múltiples miradas"* (Cuadro No.1). A partir de las diferentes declaraciones,

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

cuestionamientos, actividades y afirmaciones propuestas por Ximena, parece que para esta experiencia se aproxima al nivel *Integrador-Transformador-NIT*, pues los contenidos del conocimiento escolar del dialogo de la docente, subyacen desde la reelaboración e integración de conocimientos provenientes de diferentes fuentes en donde manifiestan que el contenido del conocimientos escolar debe surgir como re-elaboración e integración de conocimientos que provengan de diversas fuentes (Porlan, Rivero & Martin 2000).

**Referentes epistemológicos del conocimiento escolar.** La mayoría de las afirmaciones sistematizadas dentro de las unidades de información para este nivel, permiten caracterizar y orientar el análisis de este nivel (...) "*Parte de reconocer a los niños, niñas y docente, como sujetos de saber, quienes contribuyen con sus experiencias en la construcción de conocimiento en torno a un referente teórico específico: el ámbito ecosistémico*". Dicha afirmación se une a las actuales críticas epistemológicas que se le hacen al cientificismo y al positivismo, las cuales han abierto a la reconsideración de los factores contextuales, psicológicos y sociales de la enseñanza, que invita desde su didáctica a la reflexión de una ciencia más próxima a un enfoque humanístico-cultural (Aikenhead, 2004). Conforme a los referentes epistemológicos que Ximena considera en la elaboración del conocimiento escolar, es posible vislumbrar la intención presente para esta experiencia exitosa, la cual se aproxima al nivel *Integrador-Transformador- NIT*, ya que parece apostarle al desarrollo de una cultura social del contexto escolar, que se nutre a su vez de por conocimientos científicos, cotidianos y escolares (Arnay, 1997), sin olvidar que cada uno de estos conocimientos cuenta con una epistemología propia, los cuales serían muy difíciles de analizar por separados por falta de información de los mismos en el escrito.

**Criterios de validez del conocimiento escolar.** Para este punto, la experiencia exitosa vista desde el conocimiento escolar de Ximena, vislumbra que dicho conocimiento subyace a través de un colectivo académico específico en un contexto determinado, constituido por la reflexión y la retroalimentación constante de docentes y estudiantes centrados en la optimización de los procesos de enseñanza - aprendizaje de ciertos contenidos específicos del ámbito ecosistémico (Cuadro No. 1).

De tal forma, el panorama que se logra observar (y en relación con el ítem anterior), conduce a una epistemología escolar a través de un proceso "*complejo*" en donde se ha tenido en cuenta diferentes tipos de conocimientos, como lo son el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) por parte de los docentes, los Estándares Curriculares Nacionales, la

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

malla curricular institucional, pero en especial los conocimientos previos de los estudiantes, confluyendo a que esta experiencia solo es relevante si tienen significancia para el alumno, lo que conduce a que el conocimiento es adaptativo a un medio ecosociológico determinado, y a los problemas ambientales característicos del mismo (...) *"Reconocer que en la escuela es posible investigar tanto por parte del maestro como del estudiante es iniciar la transformación de la estructura escolar, para hacer del acto pedagógico un ejercicio productivo, riguroso y amoroso"* (Nivel Integrador-Transformador-NIT)(Porlan, Ibíd.).

**Caracterización del Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias sobre el Conocimiento Escolar, a partir del análisis de la experiencia exitosa.** Para el caso particular de la profesora Ximena esta experiencia exitosa orientada al *"Desarrollo de Actitud y Pensamiento Científico, a partir del aprendizaje significativo de conceptos en Ciencias Naturales, a través del aprendizaje por investigación"*, conforme a las diferentes categorías de análisis como a los diferentes niveles de complejidad propuestos en la investigación en contrastación con las 128 diferentes unidades de información obtenidas, podría categorizar el conocimiento profesional de la profesora sobre el conocimiento escolar dentro del Nivel 3 *Integrador-transformador-NIT* (Figura No 1.), tomando como consideración los postulados propuestos para dichas categorías por Martínez & Valbuena (Ibíd.); Porlan, Rivero & Martin, (Ibíd.), en donde dicha experiencia se aproxima al enfoque del *"Conocimiento escolar como proceso complejo"*, ya que se evidencia la ciencia desde un relativismo moderado (no es una verdad absoluta), orientada desde un modelo didáctico personal alternativo (constructivista e investigativo), en donde la teoría subjetiva del aprendizaje se centra en la construcción de significados y en el currículo los contenidos se encuentran constituidos por una reelaboración e integración de conocimientos diversos.

Cuadro No 1. Niveles de complejidad del conocimiento de la profesora Ximena en relación a su experiencia exitosa con respecto al conocimiento escolar (HdP: Hipótesis de progresión, CdX: Conocimiento de Ximena).

CATEGORIA	NIVELES DE COMPLEJIDAD DEL CONOCIMIENTO DEL PROFESOR SOBRE EL CONOCIMIENTO ESCOLAR				
	HdP	1.NT	2a. NIC	2B. NE	3. NIT
<b>A. Contenidos de enseñanza</b>	CdX	Reproducción y simplificación	Centramiento en el método científico	Centramiento el contenido en los	Integrador complejizador de diferentes

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

		disciplinar		intereses del estudiante	contenidos
		Códigos: 5, 31	Códigos: 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 15, 16, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 32, 34, 41, 42, 43, 45, 46	Códigos: 14	Códigos: 2, 8, 12, 13, 17, 21, 22, 23, 28, 29, 30, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 44
<b>B. Fuentes y criterios de selección de los contenidos escolares</b>	HdP	1.NT	2a. NIC	2B. NE	3. NIT
	CdX	Transmisión de información a partir de libros de texto	Centramiento en técnicas y programas diseñados por expertos	Adaptación contextual	Diversidad e integración de diferentes tipos de fuentes
		Códigos: 49	Códigos: 48,58, 63, 100	Códigos: 59, 64, 66, 67, 74, 81, 83	Códigos: 47, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 60, 61, 62, 65, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 103
<b>C. Referentes epistemológicos del conocimiento</b>	HdP	1.NT	2a. NIC	2B. NE	3. NIT
	CdX	Conocimiento escolar como producto formal	Centramiento en el conocimiento científico (especialmente	Conocimiento escolar como proceso espontaneo	El conocimiento escolar como integrador y transformador

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

<i>escolar</i>			en el procedimiento)		de diversos tipos de conocimientos
		Códigos: 0	Códigos: 110	Códigos: 0	Códigos: 104, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115
<b>D. Criterios de validez del conocimiento escolar</b>	HdP	1.NT	2a. NIC	2B. NE	3. NIT
	CdX	Apropiación formal de significados	Correspondencia con el método científico y sustitución de errores conceptuales	Asimilación de significados	Enriquecimiento de los conocimientos de los estudiantes
		Códigos: 0	Códigos: 0	Códigos: 0	Códigos: 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128

### Conclusiones

Aunque el proyecto de investigación en innovación educativa denominado "*Desarrollo de Actitud y Pensamiento Científico a partir del aprendizaje significativo de conceptos en Ciencias Naturales, a través del aprendizaje por investigación*", presentaba unas condiciones propias a partir de su diseño por expertos, se hace predominante desde el conocimiento profesional sobre el conocimiento escolar la postura *integradora-transformadora* de la profesora Ximena. Si bien, la docente era *novel* en el momento de implementación de esta propuesta de intervención, dicho programa no se constituye como su principal fuente y/o referente de conocimiento escolar. Para Ximena, su participación en el proyecto de investigación en innovación educativa denominado "*Desarrollo de Actitud y Pensamiento Científico a partir del aprendizaje significativo de conceptos en Ciencias Naturales, a través del aprendizaje por investigación*", el cual fue diseñado por expertos,

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

parece movilizar su conocimiento desde una perspectiva *Instruccional-cientificista* hacia una perspectiva *integradora-transformadora*. Aunque la maestra se posiciona en general desde la perspectiva *Instruccional-cientificista*, parece dificultarle desde sus contenidos separarse de la perspectiva *Instruccional-cientificista*, tal vez por su formación en la enseñanza de ciencias puras y exactas. Finalmente, parece que para esta profesora, predominan los contenidos sobre las demás categorías de análisis (*Fuentes y criterios de selección de contenidos escolares, Referentes epistemológicos y criterios de validez*), conforme a la cantidad de unidades de información que arrojo la sistematización de su experiencia exitosa.

### Referencias Bibliográficas

- Aikenhead, G. (2004). The humanistic and cultural aspects of science & technology education. En R.M. Janiuk y E. Samonek - Miciuk (Eds.), *Science and Technology Education for a diverse world - dilemmas, needs and partnerships*. International organization for Science and Technology Education (IOSTE) XI Symposium Proceedings (pp. 21-22). Lublin, Poland: Maria Curie-Sklodowska.
- Arnay, J. (1997). Reflexiones para un debate sobre la construcción del conocimiento en la escuela: Hacia una cultura científica escolar. En: Rodrigo, M.J. y Arnay, J. (compiladores). *La construcción del conocimiento escolar*. Barcelona: Piados. pp. 35-58.
- Bardin, L. (1996): *El análisis de contenido*. Madrid, Akal.

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

- García, J. (1998). Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares. Serie Fundamentos, Colección Investigación y Enseñanza, n 8. Sevilla: Díada.
- Hodson, D & D, Reid. (1988). Science for all: motives, meanings and implications. School Science Review, 69, 653-661.
- Marcelo, C. (2008). Políticas de inserción a la docencia: de eslabón perdido a puente para el desarrollo del profesional docente. El Profesorado Principiante: inserción a la docencia. Octaedro. 8, 11-16.
- Martínez, C. (2000). Las propuestas curriculares sobre el conocimiento escolar en el área de conocimiento del medio: dos estudios de caso en profesores de primaria. Tesis Doctoral. Programa Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, un enfoque interdisciplinar. Universidad de Sevilla.
- Martínez, C. (2005). Las propuestas de conocimiento escolar en los inicios de aprendizaje de la química: un estudio de caso en las clases de ciencias en sexto grado de educación primaria. Centro de Investigaciones. Universidad del Tolima.
- Martínez, C & E, Valbuena. (2013). El conocimiento profesional de los profesores de ciencias sobre el conocimiento escolar. Libro de Énfasis Doctorado interinstitucional en Educación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. pp. 14 - 34.
- Porlán, R & A, Rivero. (1998). El conocimiento de los profesores. Sevilla: Díada.
- Porlán, R. Formulación de contenidos escolares. Cuadernos de Pedagogía, nº 276, p. 65-70
- Porlán, R; Rivero, A y R, Martín. (2000). El conocimiento del profesorado sobre la ciencia, su enseñanza aprendizaje. Disponible HandBook Perales, F & P, Cañal. Didáctica de las ciencias experimentales - Teoría y práctica de las ciencias. Editoria Marfil. Sevilla: España. P 507- 533.
- Porlán, R. y Martín del Pozo, R. (2004). The conceptions of in-service and prospective primary school teachers about the teaching and learning of science. Journal of Science Teacher Education, 15, pp. 39-62.

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

- Valbuena, E. (2011). Hipótesis de progresión del conocimiento biológico y del conocimiento didáctico del contenido biológico. Parte I: referentes teóricos. *Tecné, Episteme y Didaxis*.30 (3) p. 52-54.
- Vásquez, A & M, Manassero. La ciencia escolar vista por los estudiantes. *Bordón*