

## ¿Qué son las habilidades científicas para los docentes de primaria?

### Representaciones compartidas y demandas de la innovación curricular

María Teresa Guerra-Ramos

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados Unidad Monterrey, Cerro de las Mitras 2565, Col. Obispado, Monterrey, Nuevo León, MEXICO 64060.

E: mail: [tguerra@cinvestav.mx](mailto:tguerra@cinvestav.mx)

#### RESUMEN

Este estudio exploró las representaciones de 16 docentes de primaria sobre las habilidades científicas. Se realizó un análisis de documentos curriculares para identificar finalidades educativas innovadoras relacionadas con tales habilidades. El análisis sirvió de antecedente para la parte empírica del estudio. Se diseñó una situación pedagógica hipotética relevante y teniéndola como marco de referencia, se pidió a los docentes contestar un cuestionario. Las respuestas se incorporaron y exploraron con mayor detalle en una entrevista individual semi-estructurada. El análisis de las respuestas reveló una tendencia a considerar las descripciones provistas como ejemplos de la aplicación de ciertas habilidades científicas. Para argumentar si se trataba o no de una habilidad científica, los docentes se refirieron al dominio científico o no científico y al propósito investigativo o no investigativo. El uso de conocimiento disciplinario para ilustrar sus respuestas fue infrecuente. Los datos sugieren que las representaciones de los docentes apuntan hacia una imagen de las habilidades científicas como mecánicas, independientes del contexto y no relacionadas con ideas y marcos de referencia. Se discuten que las representaciones de los docentes inevitablemente interactúan con las innovaciones curriculares y que una caracterización de las mismas puede sugerir algunas implicaciones para la formación de maestros.

**PALABRAS CLAVE:** innovación curricular, ciencias naturales, docentes de educación primaria, percepciones, habilidades científicas, investigación cualitativa.

#### ABSTRACT

*This study explored the representations of 16 primary teachers about scientific skills. Curriculum documents were analyzed to identify innovative pedagogical intentions connected to scientific skills and served as antecedent for the empirical phase of the study. A hypothetical pedagogical scenario was designed and served as a context for teachers to answer a written questionnaire. Their responses were incorporated and explored in detail through individual semi-structured interviews. The analysis of responses revealed a tendency to consider the provided descriptions as examples of the use of some scientific skills. In order to argue whether or not a scientific skill was involved, teachers referred to the scientific or non-scientific domain and the investigative or non-investigative purpose. The use of disciplinary knowledge to illustrate their responses was infrequent. Data suggests that teachers' representations point towards an image of scientific skills as mechanical, independent of context and not related to scientific ideas and frameworks. It is argued that teachers' representations inevitably interact with curriculum innovations and that a characterization of them, as the one provided in this study, can suggest some implications for teacher education.*

## **Introducción y justificación**

Una concepción de las ciencias naturales, sus áreas de interés, sus procedimientos, prácticas y valores van de la mano, aunque no siempre de manera explícita, con cualquier currículum formal o implementado. En el contexto de la educación primaria pública, la reforma curricular de 1993 introdujo en el “enfoque” de la asignatura Ciencias Naturales una intención de comunicar una imagen particular de las mismas. Los libros de texto y los libros para el maestro incorporaron la idea innovadora de que; además de abordar los contenidos curriculares (conocimientos, habilidades, actitudes) debía enseñarse *algo* acerca de las ciencias mismas: sus métodos, valores, y como los científicos comunican el resultado de su trabajo. Este tipo de innovación a nivel curricular hace relevante el estudio de las representaciones de los maestros acerca del mundo de las ciencias y de la investigación científica en particular. Si bien este tipo de estudios se han abordado con diferentes estrategias metodológicas (para una revisión de estudios en esta área consultar Lederman, 1992, Schwartz y Lederman, 2002), los acercamientos cualitativos han sido aún escasos tanto como la identificación de aspectos que permitan informar el diseño de estrategias para apoyar a los maestros a desarrollar una comprensión amplia de las ciencias naturales como áreas de actividad intelectual humana y a estar preparados para reflejar esto en las aulas. Muchos estudios previos han carecido de un contexto pedagógico relevante o bien han adoptado criterios o normas preelaboradas para juzgar la validez de las concepciones de los maestros relacionadas con el mundo de las ciencias. En el estudio que nos ocupa ahora, se retomó la postura de Driver y col. (1996) cuando sostienen que tanto los maestros como los estudiantes suelen desarrollar un repertorio de representaciones mentales acerca de las ciencias a partir de su exposición a imágenes de la ciencia y los científicos en sus contextos culturales y de mensajes –tanto implícitos como explícitos- en la educación formal. La diversidad o la estrechez de este repertorio de ideas en el caso de los maestros puede constituir, respectivamente, un apoyo o una limitación cuando se trata de introducir a niños y jóvenes al mundo de las ciencias. Partiendo de que los saberes de los docentes son altamente situados, es decir no son independientes del contexto en que se usan (Brown y col., 1989), este estudio exploró las representaciones o concepciones de “habilidades científicas” de docentes de primaria desde una perspectiva cualitativa y exploratoria. Las preguntas que orientaron la realización del estudio fueron las siguientes:

1. ¿Qué finalidades educativas y elementos han sido introducidos en los materiales curriculares para abordar qué son las “habilidades científicas”?

2. El contexto de una situación pedagógica hipotética, ¿qué repertorio de representaciones acerca de las habilidades científicas despliegan los docentes de primaria?
3. ¿Cómo pueden caracterizarse cualitativamente tales representaciones?
4. ¿Qué implicaciones pueden derivarse de tal caracterización para el desarrollo profesional de los docentes de ciencias en educación primaria?

### **Metodología y participantes**

En primer lugar se realizó un análisis de contenido de materiales curriculares relacionados con la enseñanza de las Ciencias Naturales en educación primaria (libros de texto, libros para el maestro, plan y programa de estudio). Esto permitió identificar múltiples textos breves y elementos que expresan finalidades educativas relacionadas con las “habilidades científicas”.

En una segunda fase, se realizó un estudio que combinó tanto cuestionarios de lápiz y papel como entrevistas en el que participaron 16 docentes en servicio de escuelas primarias públicas ubicadas en la zona metropolitana de la Ciudad de Querétaro, quienes atendían quinto y sexto grado. La muestra se conformó de manera aleatoria a partir de una lista de escuela proporcionada por las autoridades educativas locales y mediante una invitación personal a los docentes para participar de manera voluntaria. A fin de ofrecer un contexto común y relevante a todos los participantes, se empleó un cuestionario especialmente diseñado para este estudio, que incluyó un “escenario pedagógico”, la descripción de una situación hipotética, que sirvió de marco de referencia a las respuestas de los participantes. El escenario planteaba ocho acciones distintas y le solicitaba al docente señalar cuales seleccionaría como ejemplos para incluirlos en una clase sobre habilidades científicas y sus razones para hacerlo (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Escenario pedagógico presentado por escrito a los docentes

**Preparando una lección...**

Imagine que está preparando una lección para un grupo de sexto grado en la que quiere ejemplificar a sus alumnos algunas habilidades científicas. Usted encuentra las siguientes descripciones en un material didáctico:

- I. Una persona está observando cuidadosamente diferentes insectos y arácnidos con una lupa.
- II. Una persona está dando tabletas contra el dolor a un grupo de personas que padecen dolores de espalda y tabletas de azúcar a un grupo similar para ver cual reporta mayores mejoras.
- III. Una persona está agregando rebanadas de papa a una sopa salada para ver si es cierto que la papa absorbe la sal.
- IV. Una persona está comparando el tamaño de las semillas de café de la cosecha de este año y del año pasado.
- V. Una persona está viendo un programa de televisión acerca de los volcanes más grandes del

mundo y su actividad.

VI. Una persona está sugiriendo que una planta se volvió amarilla porque la falta de luz solar impidió la elaboración de clorofila.

VII. Una persona está haciendo una prueba para ver si el helado se derrite más rápido en un recipiente metálico o en uno de plástico.

VIII. Una persona está argumentando, con base a su experiencia, que las úlceras son causadas por un microorganismo y no por el estrés.

Reflexione acerca de las siguientes preguntas:

- En su opinión, ¿cuáles de las descripciones implican el uso de una habilidad científica? ¿Por qué?
- ¿Cuáles de las descripciones presentaría usted a sus alumnos para ejemplificar el uso de habilidades científicas? ¿Por qué?

Los antecedentes de esta aproximación metodológica pueden ser encontrados en estudios que evalúan el pensamiento de estudiantes (Driver y col., 1996) y de docentes (Nott y Wellington, 1996, Taylor y Dana, 2003, Windschitl, 2004) sobre distintos aspectos del mundo de las ciencias. La descripción del escenario pedagógico, algunas preguntas iniciales escritas y una agenda de entrevista semi-estructurada fueron elaboradas y refinadas en un proceso que incluyó tanto pruebas con docentes como una revisión externa por parte de investigadores no involucrados directamente en el estudio.

Durante la fase de recolección de datos se distinguieron tres momentos: la presentación por escrito del escenario pedagógico, la aplicación inmediata del cuestionario asociado y la realización posterior de una entrevista individual semi-estructurada para explorar en detalle las ideas de cada docente incorporando y extendiendo sus respuestas iniciales escritas.

Las entrevistas fueron audio-grabadas, transcritas para su análisis posterior. En una primera etapa, los datos se enfocaron con una aproximación ideográfica para derivar categorías de análisis a partir del contenido mismo del discurso de los docentes. También se prestó atención a las relaciones entre las representaciones de los docentes sobre las habilidades científicas y las intenciones del currículo oficial que se determinaron en el análisis documental previo. Posteriormente, el análisis descriptivo permitió la identificación de respuestas similares compartidas y algunas tendencias a nivel grupal.

### **Análisis de resultados**

El análisis de contenido de materiales curriculares incluyó el programa oficial de Ciencias Naturales, los programas de “Ciencias Naturales y su enseñanza” para docentes en formación, los Libros del Maestro y los libros de texto correspondientes. Se identificaron un total de 9 textos breves que sugieren que los docentes deben apoyar a sus alumnos a

reconocer un rango de habilidades científicas (ver Tabla 2) y numerosos elementos relacionados en los libros de texto. Por ejemplo, algunas lecciones y secciones completas se dedican a abordar las “habilidades científicas” como observación, comparación, medición, interpretación de datos, experimentación y comunicación (Figura 1).

<p><i>Tabla 2. Ejemplos de textos con finalidad educativa relacionados con habilidades científicas en los materiales curriculares oficiales de Ciencias Naturales</i></p>	
Programas de Ciencias Naturales	<p><i>Pensamiento científico</i>                      “... el entorno de los niños ofrece las oportunidades y los retos para el desarrollo de las formas esenciales del pensamiento científico: las tareas de la escuela son impulsar al niño a observar su entorno y a formarse el hábito de hacer preguntas sobre lo que le rodea, a organizar esta indagación para que se centre ordenadamente en determinados procesos y a proporcionar información que le ayude a los niños a responder sus preguntas y amplíe sus marcos de explicación” (PPE 1993, p. 71).</p>
	<p><i>Experimentos (Resultados sujetos a interpretación)</i>                      “El hábito de la formulación de explicaciones y predicciones deberá estimularse desde un momento temprano, asociado a la idea de que la validez de ambas depende de que sean probadas mediante procedimientos adecuados, que utilizarán los resultados de la observación y la experimentación... Es importante que en estas actividades los niños se den cuenta de que los resultados obtenidos están sujetos a diferentes interpretaciones”. (PPE 1993, p. 73).</p>
Programas para docentes en formación	<p><i>Observación y manipulación</i>                      “Con el estudio de los temas y las actividades... se pretende que los estudiantes normalistas: Desarrollen su capacidad de observación sistemática entendida como elemento fundamental del conocimiento en la que confluyen intenciones, preguntas imaginación y un esfuerzo por identificar con precisión las características y relaciones de los fenómenos observados. ...Elaboren propuestas didácticas para aprovechar las ventajas formativas de la manipulación de objetos...” (CNE-I, p. 33).</p>
Teacher’s Books	<p><i>Método no lineal</i>                      “En el libro se presenta un método para desarrollar el proyecto. Deberá explicarse que éste no es el único y que no deben seguirlo paso a paso y de manera lineal, sino realizar los pasos que consideren necesarios para contestar su pregunta y en el orden en que lo requieran” (LM5, p. 121).</p>
Libros de texto	<p>Abundantes elementos textuales y gráficos.</p>

[Insertar Figura 1]

[Pie de Figura:] Ciencias Naturales Sexto Grado, p. 200.

En la parte empírica de este estudio, el análisis cualitativo de las transcripciones de las entrevistas consistió en obtener una serie inicial de categorías derivadas de las mismas respuestas de los docentes. Esto se realizó mediante la comparación sistemática de las respuestas de distintos docentes para identificar diferencias y similitudes de contenido. Las unidades de análisis fueron oraciones o grupos de oraciones que fueron codificados y recodificados varias veces con ayuda de NVivo 1.0, un software diseñado para administrar y apoyar el proceso de análisis cualitativo. Se identificó un total de 21 categorías distintas (ver

Tabla 3). Se realizó una codificación “doble ciego” de tres transcripciones seleccionadas al azar, incorporando un segundo codificador. El grado de acuerdo entre ambos codificadores fue de 0.73, lo cual se tomó como un indicador de la validez del sistema de categorías.

<b>Tabla 3. Una caracterización inicial de las representaciones docentes sobre las habilidades científicas</b>			
<b>CATEGORIAS DE CODIFICACIÓN</b>		<b>Docentes cuyas respuestas fueron clasificadas en la categoría</b>	<b>Veces que la codificadora aplicó la categoría</b>
<b>Dominio percibido de la actividad y persona involucrada</b>	<b>Dominio científico (Si)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencia escolar</li> <li>• Ciencia profesional</li> <li>• Ciencia en contexto cotidiano</li> <li>• Ciencia en contexto impersonal</li> </ul>	7 4 3 3	10 7 8 3
	<b>Dominio no científico (No, No sé)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se aplica conocimiento científico</li> <li>• No se aplica un procedimiento científico</li> </ul>	5 3	8 17
<b>Propósito de la actividad</b>	<b>Propósito investigativo (Si)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener información útil</li> <li>• Evaluar una idea</li> <li>• Saber algo nuevo</li> </ul>	6 5 2	6 13 2
	<b>Propósito no investigativo (No/No sé)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El resultado ya se sabe</li> <li>• Cuestión de opinión o experiencia individual</li> <li>• No tiene un propósito claro</li> </ul>	2 5 3	2 15 6
<b>Aspectos procedimentales</b>	<b>Habilidad científica involucrada</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar en detalle</li> <li>• Comparar algo en distintas condiciones</li> <li>• Identificar un mecanismo o proceso</li> <li>• Poner a prueba una idea</li> <li>• Aplicar conocimiento</li> </ul>	8 4 4 5 2	10 4 5 8 4
	<b>Rasgos de la actividad científica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método científico estándar</li> <li>• Diversidad de procedimientos</li> <li>• Proceso integral</li> <li>• Pasos independientes</li> </ul>	8 2 2 7	8 2 7 8

Las categorías identificadas sugieren que para seleccionar las acciones que, desde su punto de vista involucraban una habilidad científica, los docentes aplicaron consistentemente los criterios de dominio percibido (científico o no científico) y de propósito percibido (investigativo, no-investigativo). Es decir, cuando las respuestas y sus justificaciones aludían a un dominio científico, los docentes hicieron referencia al uso de habilidades científicas tanto en contextos profesionales, cotidianos o impersonales pero predominantemente en el salón de clases, como se ilustra a continuación:

[Si se trata de una habilidad científica porque...] ...si yo traigo aquí una plantita amarilla, les dijo miren esta planta se volvió amarilla, porque creen ustedes? Entonces como ellos no tiene idea de porque se hizo amarilla... Puede ser que a la mejor uno diga porque tenía bastante tierra, otro porque se le puso bastante agua a la mejor, o le faltó agua o le faltó tierra...[Q3a-12B-24]

Cuando juzgaron que no estaba en juego una habilidad científica, las respuestas de los docentes sugirieron que no se trataba de nada científico ya que no se aplicaba conocimientos o procedimientos de este tipo. El siguiente es un ejemplo de esta categoría de respuesta:

[No implica necesariamente una habilidad científica por que...] si dice nada más observo [insectos y arácnidos], ¿cuál es la habilidad? Nada más observar y hasta ahí te quedas. O sea, ¿dónde queda la información?, ¿dónde queda el conocimiento?, ¿para qué te sirve observar? ¿o para qué las ves?, ¿o quién te dijo que las vieras? Si es que lo tienes que hacer por un trabajo escolar... Mínimo debes de saber algo, o lo estás haciendo ya sobre alguna intencionalidad.... [Q2a-1B-3]

Sin embargo, fue evidente la tendencia de los profesores a considerar todas las descripciones como la aplicación de alguna habilidad científica. Cuando los docentes repararon en el propósito de la actividad para argumentar si se trataba o no de la aplicación de una habilidad científica, hicieron una distinción clara entre propósitos investigativos y no investigativos. A nivel colectivo, tendieron a enfatizar el obtener información útil y práctica como un propósito investigativo, y en menor medida mencionaron el evaluar la validez de ideas o llegar a saber algo novedoso.

Si bien las repuestas de los docentes sugirieron que en las descripciones provistas percibían al menos cinco distintas habilidades (observar en detalle, comparar algo en distintas condiciones, identificar un mecanismo o proceso, poner a prueba una idea y aplicar conocimiento), fue la “observación” la habilidad más mencionada. De manera similar, la mitad de los participantes se refirieron al método científico como una forma de aplicación de las habilidades científicas, que todo mundo debe seguir, incluidos los científicos:

Deben utilizar los pasos del método, porque sin estos pasos no podrían llegar a lo que persiguen. Para eso son pasos, tiene uno que ir sobre ellos. [Q6-3B-38]

El uso de conocimientos disciplinarios para ilustrar sus respuestas y las justificaciones de las mismas fue infrecuente y limitado en rango. Esto revela, como una situación común al grupo de entrevistados, la falta de un repertorio básico de ejemplos, temas y contextos asociados a las habilidades científicas que probablemente resultaría de gran apoyo para abordarlas explícitamente en el salón de clases. Las referencias a los “pasos” del “método científico” fueron muy comunes en las transcripciones de las entrevistas. Los docentes frecuentemente tuvieron dificultades para enlistar los “pasos” del método que decían haber aprendido en la escuela o bien durante su formación inicial como maestros. Sin embargo mencionaron distintas acciones prototípicas involucradas en el

trabajo científico (observar, comparar, hacer experimentos, etc.). Algunas descripciones incluidas en el escenario pedagógico fueron percibidas como si representaran una o dos de tales acciones y en consecuencia fueron consideradas como ejemplos de habilidades científicas.

Estableciendo un contraste entre las representaciones de los docentes sobre las habilidades científicas y las finalidades educativas asociadas a su tratamiento en los documentos curriculares, puede decirse que tales habilidades fueron concebidas por los docentes participantes como acciones motoras más que como actividad intelectual, como acciones asistemáticas y desagregadas, que no necesariamente se orientan por aspectos teóricos, marcos de referencia o propósitos específicos. Esta representación compartida contrasta con la perspectiva adoptada en el plan de estudios, los libros para el maestro y los libros de texto oficiales relacionados con la enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria pública. Tales documentos abogan por presentar la actividad científica como una labor que involucra la práctica de distintas habilidades intelectuales y procedimentales complementarias e interrelacionadas con fines particulares; e insisten en contrarrestar la idea de “un” método científico rígido, secuencial o estándar. La expectativa de comunicar tales mensajes en las clases de Ciencias Naturales en educación primaria resulta, tiene pocas probabilidades de cumplirse, dado el tipo de representaciones que comparten los docentes sobre las habilidades científicas y las pocas oportunidades que tienen para desarrollarlas ellos mismos durante sus experiencias de formación y actualización. Teniendo en cuenta las representaciones caracterizadas en este estudio, es tentador especular que los docentes tenderían a abordar las habilidades científicas como una serie de acciones mecánicas independientes del contexto o tema a investigar, que lleva al conocimiento verdadero y definitivo. Un aspecto sobresaliente fue también la falta de reconocimiento acerca de la presencia del tema “habilidades científicas” en el enfoque de la asignatura y los materiales didácticos oficiales. El repertorio de representaciones acerca de las habilidades científicas que han desarrollado los docentes de primaria participantes en este estudio tiende a reflejar algunas simplificaciones que probablemente dificulten una socialización y práctica genuina de habilidades científicas en el contexto escolar.

En resumen, puede decirse que en un plano colectivo, entre las respuestas de los docentes fueron prominentes las respuestas que aludían a un número limitado de “habilidades científicas” (observar, comparar, identificar mecanismos, poner a prueba ideas y aplicar conocimientos), entre las cuales la “observación en detalle” tiene un lugar preponderante. Las habilidades parecen concebirse como independientes de tema, contexto

y propósito. Fueron también sobresalientes las referencias de los participantes al “método científico” como una imagen estereotípica; es decir como un procedimiento lineal y universal. A nivel individual se presentó un rango de respuestas que varió en elaboración (extensión, vocabulario y argumentación) y contextualización (inclusión de ejemplos y referencias a personas y espacios concretos).

### **Conclusiones e implicaciones**

Este estudio estuvo enfocado solamente en las representaciones docentes de las habilidades científicas. Se trata de un intento por abordar este tema desde una perspectiva cualitativa interesada en lo que los docentes dicen y como lo dicen, es decir en su discurso como un medio para acceder a los contenidos y las formas de su pensamiento. Es también un intento de complementar la información que han aportado otros estudios que exploran concepciones docentes asociadas a la naturaleza de la ciencia y que han usado escalas y cuestionarios con preguntas con formato de respuesta restringido, que nos indican qué contestan los profesores pero no porqué lo hacen de una forma específica, ni dan pista alguna sobre la relevancia pedagógica de sus ideas. Este estudio por tanto solo puede proveer una caracterización inicial de las representaciones docentes sobre las habilidades científicas, a partir de la cual es posible adelantar algunas hipótesis sobre el razonamiento y la práctica pedagógica. La caracterización obtenida podrá informar estudios posteriores e indica que ciertas representaciones compartidas entre los docentes tienen el potencial de interferir con las expectativas de la retórica pedagógica oficial o al menos convertirse en elementos para su reinterpretación.

El análisis de documentos y materiales didácticos realizado confirma la presencia de mensajes relacionados con las habilidades científicas y de su tratamiento como un tema a abordar de manera explícita. Su presencia implica que los docentes ya encuentran el tema de habilidades científicas en su práctica diaria y que tienen varias posibilidades: abordarlo, re-interpretarlo o evitarlo. Si estudios posteriores demuestran que las representaciones sobre habilidades científicas prevalecen a una escala mayor, una implicación posible sería que los programas de formación de docentes de primaria se beneficiaría al propiciar el reconocimiento de la diversidad de las habilidades científicas y de las estrategias usadas tanto en los ámbitos profesionales de las ciencias experimentales y de una actividad científica escolar, así como el reconocimiento de propósitos específicos y marcos de referencia como rasgos distintivos de la práctica de habilidades científicas. Teniendo en cuenta que los docentes de primaria en México suelen recibir una formación general sin un

énfasis particular en ciencias, concebir las habilidades científicas en una forma amplia que sea útil para fines pedagógicos, no resulta una demanda trivial de la innovación curricular. Esta última, podría tener mejor incidencia al tener en cuenta las representaciones de los docentes acerca de la ciencia como una actividad intelectual humana y acompañarse de estrategias de formación y materiales que apoyen la labor docente en esta área.

## Referencias

- Brown, J., Collins, A. y Duguid P. (1989). "Situated cognition and the culture of learning". *Educational Researcher*, 18 (1), 32-42.
- Collins, S.; Osborne J.; Ratcliffe, M., Millar, R. y Duschl, R. (2001) "What 'ideas-about-science' should be taught in school science? A Delphi study of the expert community". Ponencia presentada en la *Annual Conference of the American Educational Research Association*. Abril 10-14, Seattle.
- Driver, R.; Leach, J.; Millar, R. y Scott, P. (1996) *Young people images of science*. (Buckingham, Open University Press).
- Lederman, N. (1992). "Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research", *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (4), 331-359.
- McComas, W.; Clough, M. y Almazroa, H. (1998) The role and character of the nature of science in science education. En W. McCommas (ed.), *The Nature of Science Education: Rationales and strategies* (The Netherlands: Kluwer Academic Publishers).
- Nott, M. y Wellington, J. (1996) Probing teachers' views of the nature of science: how should we do it and where should we be looking? En G. Welford, J. Osborne y P. Scott., *Research in Science Education in Europe: current issues and themes*. (London: Falmer Press).
- Schwartz, R. y Lederman, N. (2002) "It's the nature of the beast": The influence of knowledge and intentions on learning and teaching nature of science, *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (3), 205-236.
- Taylor, J. A. y Dana, T. M. (2003). "Secondary school physics teachers' conceptions of scientific evidence: an exploratory study". *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (8): 721-736.
- Windschitl, M. (2004). "Folk theories of "inquiry": How pre-service teachers reproduce the discourse and practices of an atheoretical scientific method". *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (5): 481-512.

## DATOS DE LA PONENCIA

**Título:** ¿Qué son las habilidades científicas para los docentes de primaria?

Representaciones compartidas y demandas curriculares

**Autora:** María Teresa Guerra-Ramos

**Institución/Dirección:** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados Unidad Monterrey  
Cerro de las Mitras 2565, Col. Obispedo, Monterrey, Nuevo León, MEXICO 64060.

**Teléfono/Fax:** (0181) 8220 1740/(0181) 8220 1741

**E: mail:** [tguerra@cinvestav.mx](mailto:tguerra@cinvestav.mx)

**Necesidades de equipo audiovisual:** Computadora con Power Point instalado

### **Breve currículum de la autora para la presentación durante el congreso:**

Estudió psicología en la Universidad Nacional Autónoma de México y posteriormente realizó estudios de maestría y doctorado en educación científica en el Centro de Estudios en Educación Científica y Matemática (CSSME) de la Universidad de Leeds en Inglaterra. Fue becaria del Consejo Británico y del CONACYT. Trabajó durante varios años en la Dirección General de Materiales y Métodos Educativos de la Secretaría de Educación Pública. Participó en la elaboración de los libros de texto de Ciencias Naturales y los libros del maestro correspondientes para educación primaria. Como parte de los equipos académicos de la SEP, colaboró también en proyectos de desarrollo curricular y programas de formación para maestros de educación básica. Actualmente es profesora-investigadora en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) Unidad Monterrey. Su trabajo e intereses centrales están enfocados a las percepciones de los docentes acerca de la ciencia y sus implicaciones para la enseñanza, la metodología para la investigación educativa, el diseño curricular y el desarrollo profesional de profesores de ciencia.

**Tipo de Participación:** Ponencia

**Eje temático:** Ámbitos de Innovación educativa, Modelos curriculares innovadores