

Cordero, Silvina; Dumrauf, Ana Gabriela

Enseñanza de las Ciencias Naturales, ideas previas y saberes de estudiantes: su consideración y abordaje en las situaciones didácticas

Trayectorias universitarias

2017, vol. 3, nro. 5, p. 3-10

Cordero, S.; Dumrauf, A. (2017). Enseñanza de las Ciencias Naturales, ideas previas y saberes de estudiantes: su consideración y abordaje en las situaciones didácticas. Trayectorias universitarias, 3 (5), 3-10. En Memoria Académica. Disponible en: https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.14574/pr.14574.pdf

Información adicional en www.memoria.fahce.unlp.edu.ar



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución 4.0 Internacional
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



enseñanza de las ciencias naturales, IDEAS PREVIAS Y SABERES *DE ESTUDIANTES*: su consideración y abordaje en las situaciones didácticas.

Cordero, Silvina*

Grupo de Didáctica de las Ciencias, IFLYSIB, UNLP-CONICET) | Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias Sociales, UNLP-CONICET | Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, UNLP | Argentina.

Dumrauf, Ana G.**

Grupo de Didáctica de las Ciencias, IFLYSIB, UNLP-CONICET) | Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, UNLP | Argentina.

RESUMEN

Presentamos en este artículo una síntesis histórica respecto del campo de la Didáctica de las Ciencias Naturales y desarrollamos algunos aportes de las investigaciones sobre ideas previas al mismo. Proponemos para los y las docentes que deseen revisar sus prácticas desde una mirada más compleja y contextualizada, la idea de diálogo de saberes como alternativa que parte de la consideración de los diversos sujetos y saberes y, ofrecemos a modo de ejemplo, dos secuencias didácticas elaboradas desde esa perspectiva.

PALABRAS CLAVE

Educación científica; Ideas previas; Diálogo de saberes; Propuestas didácticas.



La enseñanza universitaria de Ciencias Naturales enfrenta hoy en día múltiples desafíos (la adaptación de las ofertas curriculares a las transformaciones societa-rias, a las cambiantes necesidades sociales y a los nuevos proyectos políticos; la inclu-sión en los currículos de los cambios en las disciplinas de referencia; las limitaciones estructurales y económicas en un nuevo pe-riodo de políticas neoliberales, entre otros). Algunos de ellos se vinculan con la diversi-dad observable en las aulas, que no procede sólo de los procesos de apertura y amplia-ción de las matrículas desde la recuperación democrática, sino también de heterogenei-dades intrínsecas a cualquier colectivo hu-mano (de edades, géneros, orígenes étni-co-nacionales, clases sociales, etc). A pesar del reconocimiento de esta diversidad, son escasas las propuestas universitarias que superan el modelo de transmisión-recep-ción (Gil Pérez, 1994; Rembado et al, 2009), típicamente homogeneizante, insensible a las diferencias y orientado a la reproduc-ción. Como en los otros niveles educativos, también en las clases universitarias de Cien-cias Naturales, múltiples decisiones sutiles

(implícitas o no suficientemente analizadas) sobre el para qué, para quiénes y qué ense-ñamos los y las docentes pueden promover mayor o menor posibilidad de apropiación del conocimiento científico.

La Didáctica de las Ciencias Naturales (DCN) como campo de conocimientos y la investi-gación sobre ideas previas -línea muy prolí-fica y ya de cierta tradición-, podrían brindar aportes a la práctica docente universitaria interesada en partir de una mirada más com-pleja y situada de los sujetos que comparten esas aulas. Es a partir de ese supuesto, que presentamos aquí una pequeña síntesis his-tórica respecto de este campo, desarrolla-mos algunos de los aportes de las investiga-ciones sobre ideas previas a la enseñanza de las Ciencias Naturales y proponemos algunas alternativas que parten de la consideración de los diversos saberes. Analizar qué pensa-mos de los y las estudiantes que participan de nuestras prácticas, qué características les atribuimos y cómo nos posicionamos frente a sus saberes previos, podría ser un camino que, frente a la diversidad, nos permita co-menzar a andar y desandar concepciones y prácticas docentes naturalizadas.

EL CAMPO DE LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EL PAPEL DE LAS INVESTIGACIONES DE LAS IDEAS PREVIAS EN SU CONSOLIDACIÓN.

La Didáctica de las Ciencias Naturales (DCN) se ha ido conformando como campo específico de conocimiento durante las últimas cinco décadas (Adúriz Bravo e Izquierdo Aymerich, 2002; Gil Pérez, Carrascosa Alís y Martínez Terrades, 2000). Su desarrollo aparece asociado a una doble condición: la existencia de una problemática relevante, susceptible de despertar el suficiente interés para justificar los esfuerzos que exigen sus tratamientos; y el carácter específico de dicha problemática, que impide su tratamiento efectivo desde un cuerpo de conocimientos ya existente (Gil Pérez et al, 2000). Los estudios acerca de la historia de la DCN coinciden, en general, en distinguir varias etapas de desarrollo a nivel mundial, reconociendo diferencias importantes entre diversos países (Porlán, 1998; Matthews, 1991). Adúriz Bravo e Izquierdo Aymerich (2002) proponen una síntesis de las periodizaciones realizadas, caracterizando cinco etapas a partir de sus referentes teóricos.

La primera etapa, llamada adisciplinar, se extendió desde fines del siglo XIX hasta mediados de la década del '50. Las producciones de lo que hoy llamamos DCN eran escasas y heterogéneas. La disparidad de las mismas y la falta de conexión entre sus autores no permiten identificar un campo de problemas delimitado, un cuerpo internacional de investigadores, ni un conjunto consensuado de marcos conceptuales.

La segunda etapa, la tecnológica, se inició en la voluntad de cambio de los currículos de las disciplinas comprendidas en las Ciencias Naturales durante las décadas de los '50 y '60. Ésta surgió a partir de la preocupación que supuso, para los Estados Unidos, la percepción de un retraso científico respecto de la Unión Soviética, adjudicado al descuido de la preparación científica de la población. El punto de inflexión para la educación científica fue el lanzamiento del satélite Sputnik (por parte de la Unión Soviética) en el año 1957. La reforma en los currículos de Ciencias Naturales se extendió rápidamente por el mundo anglosajón como respuesta a dicha preocupación. Se implementaron una serie de programas a gran escala, que tomaron como orientación teórica

investigaciones de la psicología del aprendizaje y se apoyaron en la autoridad de científicos reconocidos (Bruner, Gagné, Conant, Rutherford, etc.). La DCN eficientista de esta etapa pretendió apoyarse en el conocimiento científico generado en áreas disciplinares externas; produjo una base de recomendaciones, recursos y técnicas de tipo metodológico. Adúriz Bravo e Izquierdo Aymerich (2002) la caracterizan como tecnológica por su voluntad de intervenir en el aula sin ocuparse del desarrollo de conocimiento educativo básico. Según Aliberas (1989), en su surgimiento como área de conocimiento, la DCN estuvo caracterizada por una precisa delimitación de sus objetivos y metas. El posterior cuestionamiento de éstas, debido al fracaso de las acciones tecnológicas destinadas a mejorar el nivel de la educación científica de la población, desembocó en la necesidad de reformular el campo de estudios. Este campo resurgió con identidad propia, basado en un nuevo enfoque autónomo y estaría, a partir de entonces, más interesado por la inclusión de la ciudadanía en la cultura científica que por la formación de élites científicas.

La tercera etapa, denominada protodisciplinar, se desarrolló durante la década del '70. Comenzaron a aparecer un gran número de estudios acerca de los contenidos de las ideas de los y las estudiantes con relación a diversos conceptos científicos aprendidos en la escuela. Estas investigaciones surgieron como un desdoblamiento crítico de las realizadas por Piaget y colaboradores, fruto de una preocupación específica por la enseñanza de esas nociones, ausente en los trabajos de Piaget (Mortimer, 1996). Driver y Easley (1978) en un artículo fundacional criticaron el énfasis excesivo puesto en el desarrollo de estructuras lógicas subyacentes, lo cual habría llevado a Piaget a no dar suficiente importancia a la rica variedad de ideas presentadas por niños y niñas. Esto llevó a sugerir la realización de una serie de replicaciones que focalizaron más en el contenido de las ideas del alumnado que en las estructuras lógicas subyacentes. Los estudios realizados dentro de esta perspectiva revelaron que las ideas de niños, niñas y adolescentes son personales, fuertemente influenciadas por el contexto del problema y bastante estables y resistentes a cambios, de modo que es posible encontrarlas tanto en estudiantes de carreras científicas univer-

sitarias como en egresados de éstas. Realizadas en distintas partes del mundo, las investigaciones mostraron los mismos patrones de ideas con relación a cada concepto investigado. Este programa de investigación, denominado Movimiento de Concepciones Alternativas (MCA), tuvo una gran influencia a partir de la generación de conocimiento empírico sobre las concepciones de las y los estudiantes (Driver, Guesne y Tiberghien, 1985). Es en el marco del MCA que las y los investigadores en DCN comenzaron a considerarse miembros de una misma comunidad, formulándose problemas propios, iniciando reuniones científicas específicas, acompañadas del surgimiento de nuevas publicaciones de la especialidad.

La cuarta etapa, denominada disciplina emergente, abarcó la década de los '80. En ésta se evidenció una preocupación por la coherencia teórica del cuerpo de conocimientos acumulado, considerándose necesario un análisis riguroso de los marcos conceptuales y metodológicos que orientaban los estudios. Los resultados de las investigaciones en el marco del MCA contribuyeron a fortalecer una visión constructivista de la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales que es dominante hoy en el área de la educación científica (Matthews, 1992). Correspondientemente con esta visión del aprendizaje surgió un modelo específico para las Ciencias Naturales que, tomando como base los cambios de paradigmas (Kuhn, 1970) o de programas de investigación (Lakatos, 1970) en las comunidades científicas, planteó el aprendizaje como un "cambio conceptual" en el cual las ideas de los y las estudiantes son reemplazadas por las científicas. Propuesto inicialmente para explicar o describir las dimensiones sustantivas del proceso por el cual los conceptos centrales y organizadores de las personas cambian de un conjunto de conceptos a otro, incompatible con el primero (Posner et al, 1988, 1982), el "cambio conceptual" se tornó sinónimo de aprender ciencia, lo que no implica, sin embargo, un consenso acerca de lo que ello significa (Mortimer, 1996).

A partir de los años '90 se inició la etapa en la cual la DCN comenzó a considerarse como disciplina consolidada (con un cuerpo teórico y una comunidad académica propia). Adúriz Bravo e Izquierdo Aymerich (2002) aseveran que la "consolidación parece apoyarse, aunque muchas veces no explícitamente, en una

serie de indicadores empíricos que avalan la madurez de la didáctica de las ciencias". Algunos de los indicadores identificados fueron: el crecimiento exponencial de las publicaciones en el campo; el establecimiento de redes de comunicación pública de resultados, como congresos regulares en diferentes subespecialidades; la enseñabilidad de la DCN como cuerpo de conocimientos; y el reconocimiento de marcos conceptuales propios del campo.

LAS INVESTIGACIONES SOBRE IDEAS PREVIAS

Como dijimos, la investigación en la DCN, desde fines de los años '70 y durante toda la década de los '80, focalizó su atención en los contenidos de las ideas de los y las estudiantes, con relación a diversos conceptos científicos. El interés se generó a partir del reconocimiento de que conceptos básicos, y reiteradamente enseñados, no llegaban a ser correctamente comprendidos y no lograban desplazar las visiones intuitivas de los y las estudiantes. Las primeras investigaciones acerca de ideas previas, que focalizaron en estudiantes universitarios/as, respecto de conceptos físicos (mecánica newtoniana), fueron realizadas por Laurence Viennot (1979) en París. Dichas investigaciones se replicaron en otros lugares del mundo obteniéndose resultados semejantes (Pacca, Villani y Hosoume, 1984). Se continuó relevando estas ideas en mecánica y ampliando hacia otras áreas de la Física (electricidad, óptica, termodinámica, etc), y otras Ciencias Naturales: Astronomía (por ejemplo, respecto de las ideas acerca del día y la noche, las estaciones, etc); Química (sobre estructura de la materia; enlaces y fuerzas intermoleculares; etc.); Biología (acerca de fotosíntesis, células, cambio biológico, etc.); Geología (procesos de cambio geológicos; estructura de la tierra, etc.).

El MCA se interesó, fundamentalmente, en detectar, identificar y caracterizar los "errores conceptuales", "ideas previas", "preconceptos", "concepciones alternativas", "concepciones espontáneas", "noción alternativas", "concepciones previas", "teorías ingenuas" de los y las alumnas. Si bien cada una de las denominaciones utilizada transmite una concepción diferente sobre el estatus asignado a estas ideas y, a pesar de la gran variedad de puntos de vista que aparecen en la literatura, hay consenso en las investigacio-

nes sobre dos aspectos esenciales. Uno de ellos es el que indica que el aprendizaje se produce a través del compromiso activo por parte del alumnado en la construcción del conocimiento. El otro es el que afirma que las ideas previas juegan un rol fundamental en el proceso de aprendizaje y que aprender es posible sólo sobre la base de lo que ya se conoce (Mortimer, 1996).

La mayoría de las investigaciones en esta línea proponen, esperanzadamente, estrategias de sustitución/relativización de las ideas previas por los conocimientos científicos correctos/consensuados. Sin embargo, constituye una característica analizada de las mismas, su “resistencia o persistencia” a pesar del pasaje por procesos formales de instrucción. Otras características, sobre las que no existe unanimidad entre los diversos estudios son el grado de universalidad, la coherencia interna y la consistencia en su utilización en diversos contextos.

De acuerdo con Viennot (1989), la abundancia de indagaciones en esta línea se vincula a que mostraron resultados claros, que permitieron convencer en un tiempo razonable de la efectividad de la investigación en DCN (Viennot, 1989). Gil Pérez (1994) destaca la investigación sobre ideas previas en tanto contribuyó a cuestionar las visiones simplistas sobre el aprendizaje y la enseñanza de las Ciencias Naturales; favoreció el encuentro con los planteos constructivistas; dirigió la atención hacia los aportes de la Historia y la Filosofía de las Ciencias; provocó la generación de nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias; y puso de manifiesto la importancia de las ideas previas y preconcepciones epistemológicas del profesorado.

Pozo (1996) analiza distintos orígenes atribuidos a dichas ideas previas: origen sensorial, que llevaría a la construcción de “concepciones espontáneas” basadas en reglas de inferencia causal; cultural, ya que a través de la interacción social, el lenguaje y la cultura, se formarían “concepciones sociales”; y escolar, pues la escuela sería ámbito de generación de “concepciones analógicas”. Dentro del origen cultural, investigaciones posteriores consideraron también explicaciones provenientes, por ejemplo, del ámbito religioso o de otras visiones de mundo (Aikenhead, 2001; Mejías Tirado y Morcillo, 2006; Camino, 2006; etc).

CONSIDERACIÓN Y ABORDAJE DE LOS SABERES E IDEAS PREVIAS EN LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS.

Pozo (1996) plantea que la decisión respecto de cómo tratar las ideas previas de los y las estudiantes depende del origen que les atribuimos, y sobre todo de cuál creamos que deba ser su futuro y su función didáctica. Los enfoques didácticos para su abordaje que este autor resume son tres:

1. Separación entre ideas del alumnado y conocimientos científicos o, al decir de Pozo (1996: 25) dejar las cosas como están. Pero plantea que enseñar los conocimientos científicos con independencia de las ideas estudiantiles, -como suele hacerse- asumiendo que son dos tipos de conocimiento con finalidades distintas, es una opción ineficaz. Los y las estudiantes no separan ambas formas de conocimiento, dado que no las diferencian conceptualmente. En este caso, las teorías científicas se asimilarían de manera confusa e irreflexiva, produciendo una mezcla con sus ideas previas.

2. Intentar un cambio conceptual basado en la activación de ideas previas, generación de conflictos cognitivos y resolución de los mismos mediante la sustitución de esas ideas por un conocimiento científico con mayor poder explicativo. Dicha sustitución es muy difícil, sino inalcanzable, atendiendo a aspectos psicológicos, sociales y culturales (Amaral y Mortimer, 2004; Pozo et al, 2006; Duit, 2006).

3. Diferenciación e integración de los sistemas de conocimientos, asumiendo que se corresponden con diversos niveles de análisis de lo real. Pozo (1996) sostiene que, frente al conocimiento previo fragmentario y en buena medida inconsciente, pero con alto valor predictivo, hay que reconstruir con los y las estudiantes, a través de la reflexión y la diferenciación conceptual aplicada a la solución de problemas, modelos y teorías más próximos al conocimiento científico, cómo está organizado el mundo que nos rodea. Sin abandonar necesariamente esas ideas con las que llegan al aula, el alumnado puede así construir un conocimiento científico en el cual integrarlas.

Desde posturas más actuales respecto de la relación entre saberes previos y conociemien-

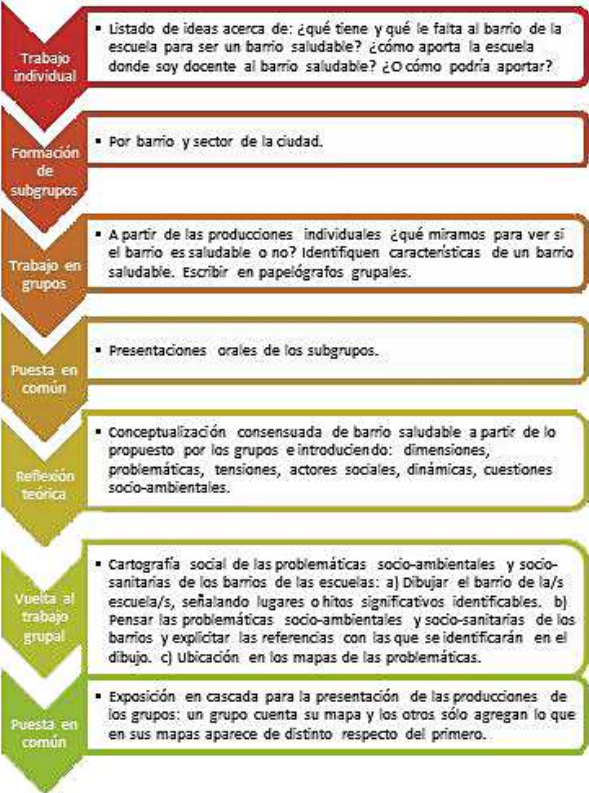
tos académicos, la propuesta es el establecimiento de un diálogo de saberes. Este diálogo, pensado como un proceso reflexivo, debe partir de la problematización, historización y contextualización de los diversos saberes y sentidos (Ghisso, 2000) -científicos y no científicos-, a partir de las interacciones entre sujetos desde una ética de la otredad (Levinas, 2000, apud Leff, 2006). En ese sentido, como analiza Adúriz-Bravo (2012: 14), “de la investigación y la innovación didácticas más “tradicionales”, centradas en el conocimiento que trae el estudiantado al aula (“ideas previas”) y en su posible “cambio conceptual” a conocimiento científico escolar, los didactas de las ciencias nos fuimos moviendo en dirección a nuevas y fructíferas líneas de

trabajo, más vinculadas con la contribución específica que las Ciencias Naturales pueden hacer a la formación de ciudadanía de pleno derecho”.Y, desde nuestro planteamiento, a la construcción de sociedades en las que la diversidad (de saberes, de personas, de formas de vivir) sea un valor, y no un demérito.

SECUENCIAS DIDÁCTICAS QUE CONSIDERAN SABERES PREVIOS DE LOS Y LAS PARTICIPANTES

En esta sección presentaremos como ejemplos dos secuencias propias implementadas en diversos contextos que propusieron, a través de distintos dispositivos, la explicitación, reflexión y consideración de los saberes portados por los y las participantes.

Figura 1⁽¹⁾



⁽¹⁾ Secuencia didáctica del Taller para docentes sobre Barrio Saludable y problemáticas socio-ambientales.
⁽²⁾ Secuencia didáctica del Taller para docentes sobre Dengue: saberes y propuestas didácticas.

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 2⁽²⁾



A través de estas secuencias intentamos sugerir formas de considerar a los y las participantes con sus saberes, ofreciendo diferentes maneras y momentos para expresarlos en el aula. Las actividades individuales pretenden

una reflexión personal acerca de los conocimientos propios sobre el tema; las instancias en pequeños grupos brindan la posibilidad de debatir en torno a los distintos conocimientos; y las puestas en común permiten

socializar las producciones grupales hacia todo el grupo-clase, incluido el/la docente, quien después es responsable de ponerlos en diálogo con los conocimientos académicos, a fin de confrontar, poner en tensión y conceptualizar. La nueva instancia de trabajo en pequeños grupos y su consecuente puesta en común facilitan la revisión, a través de la elaboración de propuestas de acción, de las posibilidades de articulación entre los diversos conocimientos presentados.

A MODO DE CIERRE

Las propuestas y revisiones presentadas pretenden aportar a la construcción de miradas más complejas y situadas de lo que sucede en las aulas universitarias. El reconocimiento de la existencia de ideas

previas (de diverso origen) respecto de los conocimientos científicos que enseñamos puede ser un primer paso en ese sentido. Pero se hace necesario ir más allá de la detección, consideración e integración de las ideas previas. Las diferencias (por pertenencia de clase, diversidad étnico-cultural, de géneros, etarias, etc) que ignoramos, invisibilizamos o descalificamos también existen en nuestras aulas y se manifiestan en aproximaciones también diversas a los conocimientos a aprender. Este posicionamiento no implica desvalorizar al conocimiento científico sino, por el contrario buscar nuevos caminos para su socialización y apropiación por parte del estudiantado.

BIBLIOGRAFÍA

Adúriz Bravo, A. e Izquierdo Aymerich, M. (2002). "Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma". *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 1, 3. <http://www.saum.uvigo.es/reec/>

Aikenhead, G. (2001). "Students' ease in crossing cultural borders into school science". *Science Education* 85, 180-188.

Aliberas, J. (1989). "Didàctica de les ciències. Perspectives actuals". Eumo. Barcelona. Citado en Adúriz Bravo, A. e Izquierdo Aymerich, M. (2002): op. cit.

Aliberas, J., Gutiérrez, R. e Izquierdo, M. (1989). "La didáctica de las ciencias: una empresa racional". *Enseñanza de las Ciencias* 7, 277-284.

Amaral, E.M.R. y Mortimer, E. (2004). "Un perfil conceptual para entropía y espontaneidad: una caracterización de las formas de pensar y hablar en aulas de Química". *Educación Química* 15, 21.

Camino, N. (2006). "Génesis y evolución del concepto de gravedad". Construcción de una visión de Universo. Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de La Plata. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/3066/Documento_completo.pdf?sequence=1

Driver, R. & Easley, J. (1978). "Pupils and paradigms: A review of literature related to concept development in adolescent science studies". *Studies in Science Education* 12, 7-15.

Duit, R. (2006). "Enfoques del cambio conceptual en la enseñanza de las ciencias". En Schnotz, W.; Vosniadou, S. y Carretero, M. (Comps.) *Cambio conceptual y educación*. Buenos Aires: AIQUE, 219-250.

Ghiso, A. (2000). "Potenciando la diversidad. Diálogo de saberes, una práctica hermenéutica colectiva". *Aportes*, 53, 58-71.

Gil Pérez, D. (1994). "Diez años de investigación en didáctica de las ciencias: realidades y perspectivas". *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (2), 154-164.

Gil Pérez, D., Carrascosa Alís, J. y Martínez Terrades, F. (2000). "Una disciplina emergente y un campo específico de investigación". En Perales Palacios, F.J. y Cañal de León, P. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Alcoy: Marfil. 9-84.

Kuhn, T.S. (1970). "The structure of scientific revolutions". Chicago: University of Chicago Press.

Lakatos, I. (1970). "Falsification and the me-

thodology of scientific research programmes". En: Lakatos, I. & Musgrave, A. (Eds.) *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press.

Levinas, E. (2000). "La huella del otro". México: Taurus. En Leff, E. (2006). *Aventuras de la epistemología ambiental: de la articulación de las ciencias al diálogo de saberes*, México: Siglo XXI Editores.

Matthews, M.R. (1991). "Introduction". En *History, Philosophy, and Science Teaching*. Selected Readings. Ontario. Canadá: OISE Press.

Matthews, M.R. (1992). "Constructivism and empiricism: an incomplet divorce". *Review of Educational Research* 22, 299-307.

Mejías Tirado, N. y Morcillo, J.G. (2006). "Concepciones sobre el origen de los terremotos: estudio de un grupo de alumnos de 14 años de Puerto Rico". *Enseñanza de las Ciencias* 24, 125-138.

Mortimer, E.F. (1996). "Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?" *Investigações em Ensino de Ciências* 1, 1. <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino>

Pacca, J.L.A. Villani, A. y Hosoume, Y. (1984). "Intuitive concepts and formal contents of Physics". Instituto de Física, Universidade de Sao Paulo.

Porlán, R. (1998). "Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias".

Enseñanza de las Ciencias 16, 175-185.

Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W. y Gertzog, W.A. (1988, 1° ed: 1982). "Acomodación de un concepto científico: Hacia una teoría del cambio conceptual". En Porlán, R.F., García, J.E. y Cañal, P. (Comp.) *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla; DIADA Editoras.

Pozo, J.I. (1996). "Las ideas del alumnado sobre la ciencia: de dónde vienen, a dónde van... y mientras tanto qué hacemos con ellas". *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales* 7, 18-28.

Pozo, J.I.; Gómez, M.A. y Sanza, A. (2006). "Cuando el cambio no significa sustitución: representaciones diferentes para diferentes contextos". En Schnotz, W.; Vosniadou, S. y Carretero, M. (Comps.) *Cambio conceptual y educación*. Buenos Aires: ALQUE, 251- 268.

Rembado, F., Ramírez, S., Viera, L., Ros, M. y Wainmaier, C. (2009). "Condicionantes de la trayectoria de formación en carreras científico tecnológicas: las visiones de los estudiantes". *Perfiles educativos* 31 (124), 8-21.

Viennot, L. (1979). "Spontaneous reasoning in elementary dynamics". *European Journal of Science Education* 1, 205-221.

Viennot, L. (1989). "L'enseignement des sciences physiques objet de recherche". *Bulletin de l'Union des Physiciens* 716, 899-910.

CV's

* Doctora en Educación, UBA. Magister en Educación, Área: Ciencia, Sociedad y Educación, Universidad Federal Fluminense (Brasil). Lic. y Prof. en Historia de las Artes Plásticas. FBA, UNLP. Profesora Adjunta de la cátedra de Historia Socio-Cultural del Arte, Universidad Nacional de las Artes. Jefa de Trabajos Prácticos de Didáctica de las Ciencias Naturales, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, UNLP. Se desempeña como docente de posgrado y como docente-investigadora categoría 3.

** Doctora en Física, UNLP. Licenciada en Física, UNLP. Investigadora Adjunta CONICET en el área de Educación. Profesora Titular de Didáctica de las Ciencias Naturales, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, UNLP. Se desempeña como docente de posgrado y como docente-investigadora categoría 2.

Contacto: gdumrauf@fahce.unlp.edu.ar

Contacto: scordero@fahce.unlp.edu.ar