	UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
	FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
	DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN EDUCACIÓN. DIE-UD

SYLLABUS

NOMBRE DEL SEMINARIO

Seminario Interinstitucional UD – UPN

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y EDUCACIÓN AMBIENTAL A PARTIR DE CUESTIONES SOCIOCIENTÍFICAS (CSC) Y SOCIALMENTE VIVAS (CSV)

Periodo académico: 2016-3	**Número de créditos:** 3 (Tres)

ESPACIO ACADÉMICO *(Marque con una X)***:**

- **(X) EFE Espacio de Formación en Énfasis.**
- **( ) EFEP Espacio de Formación en Educación y Pedagogía.**
- **( ) EFI Espacio de Formación en Investigación.**

Número Máximo de Estudiantes Admitidos: 14 (Doctorado: 5 de la UD, y 5 de la UPN. Maestría: 2 de la UD, 2 de la UPN)

LÍNEA: Inclusión de la Dimensión Ambiental en la Educación en Ciencias
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN: DIDAQUIM (UD), y ALTERNACIENCIAS (UPN)

PROFESOR DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FJ de C: WILLIAM MANUEL MORA PENAGOS **PROFESOR DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL:** LEONARDO FABIO MARTÍNEZ PÉREZ.	**PROFESOR INVITADO:** • Dr. PABLO ANGEL MEIRA CARTEA. Universidad Santiago de Compostela. España.

RESUMEN: *(Aprox. 150 palabras. Fuente: Arial –tamaño 12 – Espacio normal)*

Este espacio académico de formación en el *Énfasis en Educación en Ciencias*, a nivel interinstitucional, entre las Universidades Distrital y Pedagógica Nacional, está dirigido a favorecer una comprensión crítica de la Ciencia y la Tecnología en el contexto de la articulación de la Educación en Ciencias (EC) con la Educación Ambiental (EA), para lo cual se realizan acercamientos de los enfoques: Socio scientific Issues Education (SSI – E), y: Les questions socialement vives, [Socially acute questions (SAQ)]. Conocidos en el escenario iberoamericano como: cuestiones socio-científicas (CSC), y cuestiones socialmente vivas (CSV).

En el proceso de articulación / distinción entre CSC / CSV, analizando las relaciones entre los enfoques CTSA y EA Crítica, al incluir aspectos socio – humanísticos (culturales, políticos, éticos, morales, económicos, y ecológicos), en el estudio de la relación ambiental: sociedad – naturaleza, proporciona herramientas formativas del profesorado de ciencias, que no solo le permiten generar estrategias pedagógicas / didácticas en pro de la alfabetización científica, mejorando las actitudes hacia las ciencias y el aprendizaje en sus estudiantes, sino principalmente desarrollar en los estudiantes capacidades críticas para la formación de ciudadanos reflexivos dotados de conocimientos y competencias que les permitan participar responsablemente en la toma de decisiones en una sociedad democrática responsable.

Este seminario es compartido con un profesor de gran reconocimiento internacional, el Dr., Pablo Meira, quien es profesor titular de Educación Ambiental (EA) en la Universidad de Santiago de Compostela (España); miembro del Grupo de Investigación en Pedagogía Social y Educación Ambiental (SEPA); su investigación se centra en estudio de las bases teóricas de la EA, la evaluación y diseño de políticas públicas de EA y en las representaciones sociales del cambio climático.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO:

JUSTIFICACIÓN:

Contextualizar el aprendizaje de las ciencias en escenarios de la vida cotidiana, particularmente es cuestiones y controversias, es fundamental en el desarrollo de competencias ciudadanas que demandan razonamiento socio crítico, formación ética y moral, asociado al desarrollo argumentativo, aspectos estos fundamentales para saber cómo los individuos negocian la complejidad de cuestiones y controversias socialmente vivas en la toma de decisiones.

Formar estudiantes en CSC / CSV es dar cabida a procesos de identificación de problemáticas reales situadas, y hacerlas objeto de contenido didáctico, donde la identificación del papel de las ciencias y tecnologías y su articulación con modelos de desarrollo (imagen de las ciencias), de los riesgos e incertidumbre asumidos, los valores involucrados por los actores, y la capacidad propositiva, pueden permitir identificar patrones y tramas ordinales que podrían ser trasferidas a contextos significativos específicos propios de cada comunidad contextual de cada estudiante.

Formar estudiantes como agentes críticos de cambio requiere reconocer sus representaciones sociales asociadas de los principales problemas ambientales (de la relación sociedad – naturaleza) tanto a nivel global, como nacional y local, que se han consolidado y legitimado producto del impacto de los medios de comunicación (comprometidas con grupos de poder económico y político), las creencias religiosas, y las ideologías políticas.

La relación CSC / CSV implica estudiar la naturaleza de la ciencia y la tecnología (en situaciones de crisis del conocimiento, y del estudio de posibles alternativas del "post desarrollo y de post ciencia"), los dilemas morales y el impacto en la toma de decisiones, la argumentación contextualizada en escenarios ideológicos y políticos.

La relación CSC / CSV al orientarse al estudio educativo de las dinámicas de conflictos de intereses e injusticias sociales ambientales del territorio, en realidades socioculturales soportadas en temas de justicia ambiental y del análisis de dilemas morales al momento de tomar decisiones hacen de la educación en ciencias escenarios situados y reales generadores de actitudes positivas, de compromiso al cambio y participación social, en la medida que se forma razonamiento socio – científico integrado al cambio de las representaciones sociales de los estudiantes. CSC/CSV en este escenario educativo forma para el cambio en la imagen de la naturaleza de las ciencias y la tecnología, en la argumentación, el razonamiento ético – moral, y la toma de decisiones.

Los temas a tratar son múltiples (ej.ver: https://ejatlas.org/country/colombia), van desde cambio climático, el uso de fuentes de energía sostenibles y la protección de los más perjudicados; la construcción de una hidroeléctrica; la instalación de una plantación de palma aceitera; el fracking en la extracción de petróleo; hasta la lucha con la minería ilegal, o de cultivos asociado al narcotráfico; en donde la participación de las comunidades se ven afectadas por posturas de grupos de interés económicos en una economía neoliberal global, hasta de grupos armados con intereses políticos e incluso delictivos. Estos escenarios ambientales trabajados desde el punto de vista educativo en ciencias permiten formar estudiantes como agentes políticos para una vida mejor y de calidad comunitaria.

El programa tiene Tres Núcleos a la manera de Unidades Didácticas. En la primera se trabaja a nivel teórico y práctico, el campo de las ciencias físico químicas desde la perspectiva de la contextualización, argumentación y la toma de decisiones; en la segunda se justifica las necesidades de nuevas alternativas de diseño curricular en ciencias desde los enfoques CTS y CSV; en el tercero, se plantea y se proponen ejercicios donde el elemento articulador es la complejidad; el cuarto, se plantean elementos articuladores desde la perspectiva de las corrientes de la educación ambiental; y quinto, se desarrolla un proyecto final.

OBJETIVOS

General:

Estudiar los fundamentos de los enfoques educativos CSC y CSV, y proponer estrategias y proyectos en educación en ciencias en que se articulen dichos enfoques.

Específicos:

- Estudiar los fundamentos filosóficos y Sociológicos de un abordaje crítico de la Enseñanza de las Ciencias, las Tecnologías y las Matemáticas.
- Caracterizar la emergencia del abordaje de CSC y CSV en el marco del enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente y la Educación Ambiental Crítica.
- Analizar los aportes del abordaje de CSC / CSV a la formación ciudadana en ámbitos escolares.
- Caracterizar políticas educativas locales, nacionales y globales sobre la formación ciudadana en materia de temas científicos y tecnológicos.
- Estudiar los presupuestos teóricos y metodológicos del trabajo con CSC / CSV en la Enseñanza de las Ciencias, reconociendo así su importancia en el ámbito nacional, regional, local e institucional del profesor en formación avanzada.
- Estudiar los procesos de sistematización y análisis de proyectos desarrollados en la escuela sobre temas controvertidos de ciencia y tecnología.
- Favorecer la articulación entre investigación educativa y práctica docente a través del desarrollo de proyectos de aula o de investigación, centrados en CSC y CSV.

CONTENIDOS:

Primer Núcleo: Relaciones entre Enseñanza de las Ciencias y Educación Ambiental
Temáticas centrales:
- Origen de la Educación Ambiental y la Educación en Ciencias
- Relaciones entre Educación Ambiental, Enseñanza de las Ciencias y Didáctica de las Ciencias.
- Tendencias del enfoque CTSA en los últimos 40 años: la emergencia de las CSC.
- Relaciones entre CTS y Educación Ambiental Crítica.

Segundo Núcleo: Cuestiones sociocientíficas (CSC) y cuestiones socialmente vivas (CSV)
Temáticas centrales:
- Emergencia de CSC en el marco del enfoque CTSA.
- Emergencia de CSV en el marco de la Educación Ambiental Crítica.
- Fundamentos filosóficos y sociológicos del enfoque CTSA y del abordaje de CSC.
- Características de las CSC y ambientales.
- Formación ciudadana a partir del abordaje de CSC y ambientales.
- Políticas locales, nacionales y globales sobre formación ciudadana en C&T.

Tercer Núcleo: Desarrollo, análisis y evaluación de proyectos sobre CSC / CSV
Temática centrales:
- Análisis de proyectos sobre el abordaje de CSC / CSV en el contexto colombiano y global.
- Evaluación de proyectos sobre CSC y CSV.

En el mes de octubre y articulado al VII Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de ciencias coordinado por los proponentes de este syllabus se trabajará de forma intensiva la siguiente temática:

El cambio climático, entre la cultura científica y la cultura común. Profesor: Dr. Pablo Meira: (1 crédito):

Día 1: Jueves 6 de Octubre de 2016. [14:00 a 16:00 y 17:00 a 19:00] *Por confirmar*.

- Explorando nuestras representaciones del cambio climático: el punto de partida.
- La teoría de las representaciones sociales aplicada al cambio climático.

Día 2: Viernes 7 de Octubre de 2016. [14:00 a 16:00 y 17:00 a 19:00]. *Por confirmar*.

- El cambio climático como objeto de representación científica y como objeto de representación social: cultura científica vs. cultura común.
- Investigar representaciones sociales del cambio climático. Aplicaciones educativas y comunicativas de la investigación.

Día 3: Sábado 8 de octubre de 2016. [8:00 a 10:00 y 10:30 a 12:30]. *Por confirmar.*

- Los retos de la educación y la comunicación del cambio climático.

Bibliografía actividades del Dr. Pablo Meira:

Dos Santos Reigota, M.A. (2012). Las representaciones sociales como práctica pedagógica cotidiana de la educación ambiental. En: CORANTIOQUIA. (2012). Investigación y Educación Ambiental. (pp. 77-86). Bogotá: Stilo impresores Ltda.

Farr, R.M. (1986). Las representaciones sociales. En: Moscovici, S. (1986). Psicología Social, II. (pp. 495-506). Barcelona: Ediciones Paidós.

Jodelet, D. (1986). La representación social: fenómenos, concepto y teoría. En: Moscovici, S. (1986). *Psicología Social, II*. (pp. 469-494). Barcelona: Ediciones Paidós.

Meira, P.A. (2012). Las representaciones sociales: problemática ambiental global y educación ambiental. En: CORANTIOQUIA. (2012). *Investigación y Educación Ambiental*. (pp. 51-76). Bogotá: Stilo impresores Ltda.

Meira, P.A. (2008) Comunicar el Cambio Climático Escenario social y líneas de acción. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Organismo de Parques Naturales. Recuperado de: http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/recursos/documentos/serieea/comunicar_cc.aspx

En el mismo marco del VII Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores en actividades de pre-congreso los estudiantes están invitados a asistir al conversatorio que realizará la profesora Neusa Sheid el martes 11 de octubre de 3:00 p.m. a 5:00 p.m. en el Centro Cultural Gabriel Betancourt Mejía de la Universidad Pedagógica Nacional. Asimismo, a la conferencia de la profesora Marli Dallagnol Frison que se realizará el mismo día a las 6:00 p.m. lugar por confirmar.

5. Cronograma

Sesiones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Fecha	Ag	Ag	Ag	Ag	Sep	Sep	Sep	Sep	Oct	Oct	Oct	Oct	Nov	Nov	Nov	Nov
	5	12	19	26	2	9	16	23	6	7	8	28	4	11	18	25
Sede	UD	UPN	UD	UD	UPN	UD	UD	UPN	UD	UD	UD	UPN	UD	UPN	UD	UPN
Horario	4-7pm	5-9pm	4-7pm	4-7pm	5-9pm	4-7pm	4-7pm	5-9pm	2-7pm	2-7pm	2-7pm	5-9pm	4-7pm	5-9pm	4-7pm	5-9pm
Núcleo 1	x	x	x	x	x											
Núcleo 2						x	x	x	x	x						
Núcleo 3											x	x	x	x	x	x

METODOLOGÍA:

Se usará como estrategia el ***Seminario Investigativo***, que gira alrededor de preguntas temáticas para permitir la intersección de diferentes puntos de vista y de estrategias de solución de interrogantes que conducirán a aclarar ideas y realizar propuestas micro curriculares críticas y sustentadas. La ***tutoría*** como estrategia consistente en el establecimiento de una relación entre el profesor-tutor y el estudiante, ya sea individual o grupalmente, con el fin de facilitarle la elección de una propuesta de trabajo final.

El seminario articulará permanentemente la reflexión y la acción de los profesores participantes sobre las presentaciones, discusiones y trabajos desarrollados. De esta manera se buscará un análisis y evaluación constante de los procesos formativos vivenciados por los docentes, así como la vinculación con las iniciativas y procesos investigativos que vienen adelantando los maestrantes y doctorandos en su proceso formativo.

Durante el desarrollo de todas las sesiones se provocará el establecimiento de relaciones entre los contenidos y las prácticas docentes de los participantes, posibilitando de esta forma, la problematización tanto de las prácticas y las concepciones asociadas a las mismas, como el papel de las contribuciones teóricas estudiadas a lo largo de los encuentros.

Para el desarrollo de los contenidos se propone la noción de núcleo problema para agrupar cuestionamientos y temáticas pertinentes al seminario. Durante el desarrollo de estos núcleos se generarán diversas actividades tales como: discusiones, exposiciones, talleres y observación de videos.

3créditos x 48horas= 144h / 16semanas= 9h a la semana. 3h (TD), 1h (TC), 5h (TA)

Horario:

Sede Universidad Distrital: Julio 29, Agosto 12, Septiembre 9, Noviembre 4 y 18 Viernes de 4 a 7 pm. Octubre 6,7 y 8 2 a 7 p.m. (Horas de TD). Salón 301. Sede Postgrados.
Sede Universidad Pedagógica Nacional: Agosto 5, Septiembre 2, 23, Octubre 28, Noviembre 11 y 25 Viernes de 5 a 9 pm. Salón B401 o B432. Departamento de Química Edificio B. Calle 72 No 11-86 (Salón por confirmar). Martes 11 de octubre de 3:00 p.m. a 5:00 p.m. en el Centro Cultural Gabriel Betancourt.

FORMAS DE EVALUACIÓN:

La evaluación será formativa en términos de potenciar diálogos con los profesores que contribuyan en caracterizar y superar dificultades presentadas durante todo el proceso. En este sentido, la evaluación se realizará durante todas las sesiones en conformidad con los siguientes criterios:

- Comprensión de los contenidos teóricos desarrollados durante el seminario y su respectiva articulación con reflexiones sobre la práctica profesional docente.
- Coherencia y pertinencia con respecto a la construcción de argumentos.
- Creatividad y consistencia en la construcción de trabajos acordados en el seminario.
- Compromiso y participación de las sesiones del seminario.

De acuerdo con la evaluación formativa adoptada en el seminario cada una de las actividades descritas a continuación será evaluada por el profesor responsable del seminario.

Asistencia y participación 20%
Presentación de avances del trabajo final (proyecto de aula o de investigación sobre CSC y CSV de interés) 25%
Exposición de textos 25%

Presentación y Sustentación del trabajo final a manera de artículo 30%

BIBLIOGRAFÍA, HEMEROGRAFÍA, CIBERGRAFÍA GENERAL Y/O ESPECÍFICA.

Acevedo, J. (1996). Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. Revista Borrador, No 13, Recuperado de http://www.campusoei.org/salactsi/acevedo2.htm

Acevedo-Díaz, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 1(1), 3–16.

AIDA (2016). El derecho ambiental para las Américas. En: Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente. http://www.aida-americas.org/

Aikenhead, G. (2005). Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. Educación Química, 16(2), 114-124.

Ashley, M. (2000): Science: An unreliable friend to environmental education?, *Environmental Education Research*, 6(3), 269-280.

Auler, D. y Bazzo, W. (2001). Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional Brasileiro. Ciência & Educação, 7(1), 1-3.

Ballenilla, Fernando. (2005). La Sostenibilidad desde la perspectiva del agotamiento de los combustibles fósiles, un problema socio – ambiental relevante. *Investigación en la Escuela*. 55, pp. 73 – 87.

Beltrán, M. J. (2010). Una cuestión socio-científica motivante para trabajar pensamiento crítico. Zona próxima, 12, 144-157.

Berkowitz, M., y Simmons., P. (2003). Integrating Science Education and Character Education: the role of peer discussion. En Zeidler, D. (org). The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education (pp. 117-138). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Brundiers, Katja & Wiek, Arnim. (2013). Do We Teach What We Preach? An International Comparison of Problem - and Project - Based Learning Courses in Sustainability. *Sustainability*, 5(4), 1725-1746; doi:10.3390/su5041725.

Cachapuz, A., Paixão, F., Lopes, B., y Guerra, C. (2008). Estado da arte da pesquisa em educação em Ciências: linhas de pesquisa e o caso "Ciência-Tecnologia-Sociedade". Alexandria, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, 1(1), 27-49.

Campos, A. (2007). Pensamiento crítico: técnicas para su desarrollo. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

Cañal, P., Pozuelos, F.J., & Travé, G. (2005). Proyecto Curricular investigando nuestro mundo (6-12). Descripción General y Fundamentos. Sevilla: Diada Editora. Cap 4. El Diseño de Unidades Didácticas con un enfoque investigador. pp. 29-37

Casallas, E y Martínez L. (2013). La seguridad alimentaria: una cuestión controvertida en la escuela. Biografías, 6(10), 59-67.

Chaux, E., Lleras, J., y Velásquez, A. (2013). Competencias ciudadanas: de los estándares al aula. Una propuesta de integración a las áreas académicas. Universidad de los Andes.

Diaz Moreno, N y Jiménez-Liso, M. (2012). Las controversias sosiocientíficas: temáticas e importancia para la educación científica. Revista Eureka sobre divulgación y enseñanza de las ciencias. 9 (1). p.p: 54-70.

Díaz-Pupo, A. (2011). "Coloquio científico de un apotegma: el desarrollo humano como problema de la psicología contemporánea. Notas desde los referentes histórico-culturales". Revista Pensando Psicología, 7(12), 100-116.

Duit, R. (2006). La investigación en la Enseñanza de las Ciencias. Un requisito imprescindible para mejorar la práctica educativa. Revista mexicana de investigación educativa 11(30), 741-770.

Echeverría, J. (2003). La revolución tecnocientífica. Madrid: Fondo de Cultura económica de España.

Edwards, M., Gil, D., Vilches, A., Praia J. (2004). La atención a la situación del mundo en la educación científica. *Enseñanza de las ciencias*, 22(1), 47–64.

Ennis, R. A. (1987). Taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. En Baron, J., y Sternberg, R (Org.), Teaching thinking skills (pp. 9-26). New York: Freeman and Company.

Fleck, L. (1986). *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Traducción Luis Meana. Madrid: Alianza.

Frison, M. D., Del Pino, J. Cl. & Ceretta, J. P. (2009). Algumas questões ambientais permeando a construção de propostas de inovação curricular para o ensino de Química. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 23, p. 440- 457.

Frison, M. D., Del Pino, J. Cl. (2010). Processos Formativos de Professores de Química Articulados a Questões Ambientais O Tempo e o Espaço da Escola. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 24, p. 490 -502.

Frison, M. D., Del Pino, J. Cl. (2012). Educação Ambiental como articuladora para a produção de conhecimento químico escolar: implicações no ensino e na formação para o ensino. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 28, p. 163-177.

FUHEM Ecosocial (2016). *Recurso Interactivo: Atlas Global de Justicia Ambiental*. En: http://www.fuhem.es/ecosocial/noticias.aspx?v=9582&n=0

García, J. Eduardo. (2004). Los Contenidos de la Educación Ambiental: Una reflexión desde la Perspectiva de la Complejidad. *Investigación en la Escuela*. 53, pp. 31-51.

Garritz, A. (1994). Ciencia-Tecnología-Sociedad: A diez años de iniciada la corriente. Recuperado de http://www.campus.oei.org

Gehlen, S; Maldaner, O. y Delizoicov, D. (2010). "Freire e Vygotsky: um diálogo com pesquisas e sua contribuição na Educação em Ciências", *Revista Posições*, 21(1), 129-148.

González, Marta. I., López C, José. A., y Luján, José. L. (2000). Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una introducción al Estudio Social de la Ciencia y la Tecnología. Madrid: Técnos.

Gough, A. (2002): Mutualism: A different agenda for environmental and science education. *International Journal of Science Education*, 24 (11), 1201-1215.

Halpern, D. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains. American Psychologist, 53(4), 449-455.

Halpern, D. (2006). Critical Thinking Assessment Using Everyday Situations: Background and scoring standards (2º Report). Unpublished manuscript. Claremont, CA: Claremont McKenna College.

Harper, B., Ceccon, C., Oliveira, M. D. de, Oliveira, R. D. de, & Freire, P. (1987). Cuidado, Escola! Desigualdades, domesticação e algumas saídas. Editora Brasiliense.

Heras, Fco., Sintes, M., Serantes, A., Vales, C., & Campos V. (Coord.) (2010). Educación ambiental y cambio climático. Respuestas desde la comunicación, educación y participación ambiental. Madrid: CEIDA, Centro de extensión Universitaria e divulgación ambiental de Galicia. Recuperado de: http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/recursos/documentos/serieea/educacion-ambiental-y-cc-ceida.aspx

Hurd, P. (1975). Science, technology and society: new goals for interdisciplinary science teaching. *The Science Teacher*, 42(2), 27-30.

Kerr, D. (1999a). Citizenship education in the curriculum: an international review. The School Field, 10(3-4), 5-32.

Kerr, D. (1999b). Re-examining Citizenship Education: The case of England. Slough: National Foundation for Educational Research.

Kerr, D. (2003). Citizenship education in England: the making of a new subject, Journal for Social Science Education, 2 (2). Recuperado de <http://www.sowionlinejournal. de/2003-2/england_kerr.htm>.

Kohlberg, L., Power F.C., y Higgins A. (2008). *La educación moral según Laurence Kolhberg*. Barcelona: Gedisa editorial.

Kuhn, T. (2000). La estructura de las revoluciones científicas. Santafé de Bogotá, Fondo de cultura económica.

López, J. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. *Revista Iberoamericana en Educación*, No 18, 41-68.

Marco – Stiefel, Berta., & Ibáñez, Marpia T. (2007). *Fronteras de la Ciencia. Formación Ciudadana en secundaria*. Madrid: Narcea.

Martín – Gordillo, Mariano. (2006). *Controversias Tecnocientíficas. Diez casos simulados sobre ciencia, tecnología sociedad y valores*. Barcelona: Octaedro – OEI.

Martínez, L y Parga, D. (2013b). La emergencia las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSA. Góndola, 8(1).

Martínez, L. (2010). A abordagem de questões sociocientíficas na formação continuada de professores de Ciências: contribuições e dificuldades. 351f. (Tese de Doutorado em Educação para Ciência). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

Martinez, L. (2012). Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores. São Paulo: Editora Unesp.

Martínez, L. y Carvalho, W. (2012) Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. Educação & Pesquisa, 38(3), 727-741.

Martínez, L., Cattuzzo, F., y Carvalho, W. (2009). Ensino de Ciências para cidadania a partir do desenvolvimento de habilidades de negociação em estudantes de Ensino Médio. En Caldeira, A. (Org.). Ensino de ciências e matemática II: temas sobre a formação de conceitos (pp. 269-287). São Paulo: Cultura Acadêmica. Recuperado de http://www.culturaacademica.com.br/titulo_view.asp?ID=29

Martínez, L., Parga, D., Gómez, D., Rodríguez, B. (2013). Informe final proyecto DQU 338-12 Cuestiones Sociocientíficas en la Formación de profesores: Discursos y enseñanza. Bogotá: Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional (CIUP).

Martínez, L., Peña, D y Villamil, Y. (2007). Relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, a partir de Casos Simulados: una experiencia en la Enseñanza de la Química, Ciência & Ensino No especial, Recuperado de http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/index

Martínez, L., y Carvalho, W. (2011). Contribuições da abordagem de questões sociocientíficas à construção de novas compreensões sobre a perspectiva CTSA por parte de professores de Química em serviço. En: Caluzi, J., Recena, M., y Zuliani, S. (Org). Ensino de ciências e matemática VI. Ensino de Química (pp. 121-144). São Paulo: Cultura Acadêmica.

Martínez, L., y Moreno, D. (2013). A formação crítica de professores no contexto da perspectiva: ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. En Chapani, D., y Silva, J. (Org). Debates em Educação científica (pp. 33-44). São Paulo: Escrituras.

Martínez, L., y Moreno, D. (2014). Perspectiva teórica e metodológica crítica para a formação de professores de ciências sob o enfoque CTSA. En: Nery, B., y Maldaner, O. (Org). Formação de professores. Compreensões em novos programas e ações (pp. 159-180). Ijuí: Ed. Unijuí.

Martínez, L., y Parga, D. (2013a). Discurso ético y ambiental sobre cuestiones sociocientíficas: Aportes a la formación del profesorado de ciencias. Bogotá: UPN.

Martínez, L., y Parga, D. (Cord). (2014). Formación permanente de profesores en la interfaz universidad-escuela: currículo, fundamentos y roles. Una experiencia en construcción. Bogotá: Fondo Editorial, Universidad Pedagógica Nacional.

Martínez, L., y Rojas, A. (2006). Estrategia didáctica con enfoque ciencia, tecnología sociedad y ambiente, para la enseñanza de tópicos de bioquímica. Tecné, Episteme y Didaxis:TED, No 19, 44-62.

Martínez, L., y Villamizar, D. (2014). Unidades didácticas sobre cuestiones sociocientíficas en la Enseñanza de las Ciencias: construcciones entre la escuela y la universidad. Bogotá: Fondo Editorial Universidad Pedagógica Nacional.

Martínez, L.F., & Parga D.L. (2013). *Discurso ético y ambiental sobre cuestiones socio científicas: aportes para la formación del profesorado*. Bogotá: Dao Digital. UPN.

Membiela, P. (1995). Ciencia-Tecnología-Sociedad en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Experimentales. Alambique, No 3, 7-11.

Membiela, P. (1997). Una revisión del movimiento educativo ciencia – tecnología – sociedad. Enseñanza de las Ciencias, 15(1), 51-57.

Membiela, P. (2005). Reflexión desde la experiencia sobre la puesta en práctica de la

orientación CTS en la enseñanza científica. Educación Química. 16(3), 404-409.
Membiela, Pedro. (Ed.) (2001). Enseñanza de las Ciencias desde la Perspectiva Ciencia – Tecnología – Sociedad. Formación científica para la Ciudadanía. Madrid: Narcea.
Mion, R.; Alves, J.; Carvalho, W. (2009). Implicações da relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente: subsídios para a formação de professores de Física. Experiências em Ensino de Ciências, 4(2), 47-59.
Mora W.M. (2013). Ambientalización curricular de la educación en ciencias. En: 7th World Environmental Education Congress (WEEC). Marruecos, 9-14 de junio de 2013 (pp. 375-384). Recuperado de: http://www.environmental-education.org/en/documents/proceedings-7th-congress-weec/11-niche-7-greening-education-.html
Mora, W. y Parga, D. (2010). La imagen pública de la química y su relación con la generación de actitudes hacia la química y su aprendizaje. Tecné, Episteme y Didaxis, 27, 67-93.
Mora, W.M. (1997). Naturaleza del conocimiento científico e implicaciones didácticas. Educación y Pedagogía, 18, 131-144.
Mora, W.M. (2009). Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible ante la crisis planetaria: demandas a los procesos formativos del profesorado. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 26, 7-35.
Mora, W.M. (2011). La inclusión de la dimensión ambiental en la educación superior: un estudio de caso en la Facultad de Medio Ambiente de la Universidad Distrital en Bogotá. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla (España). Recuperado de: http://fondosdigitales.us.es/tesis/autores/1689/.
Mora, W.M. (2012). Educación en ciencias y educación ambiental: necesidad de una relación mutuamente beneficiosa. Revista EDUCyT Vol. Extraordinario, 134-148. Recuperado de: http://dintev.univalle.edu.co/revistasunivalle/index.php/educyt/article/view/2089
Mora, W.M. (2012b). Educación en Ciencias y Educación Ambiental: Necesidad de una relación mutuamente beneficiosa. Revista *EDUCyT*, 134-148.
Mora, W.M. y Parga, D.L. (2005). Evaluación por competencias y estándares de competencia, En el campo de la enseñanza de las ciencias y educación Ambiental. *Enunciación*, 10, 73-84.
Mora, W.M. y Parga, D.L. (2014). Aportes al CDC desde el pensamiento complejo. En: A. Garritz, R.S. Daza y M.G. Lorenzo (comp.) (2014). Conocimiento didáctico del contenido, una perspectiva iberoamericana (pp. 100-143). Saarbrücken, Alemania: Editorial Académica Española.
Mora, W.M. (2015). Desarrollo de capacidades y formación en competencias ambientales en el profesorado de ciencias. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 38, 185-203.
Moreno, D. y Martínez, L. (2009). Argumentación en estudiantes de educación media y habilidad del profesor para su desarrollo: una discusión en el aula sobre implicaciones sociales y ambientales de la producción de etanol. Nodos y nudos, 27(3), 30-42.
Moreno, D., Lopes, N., Carvalho, W y Martinez, L. (2011). "A abordagem de uma questão sociocientifica na educaçâo de adultos" En Santos, W y Auler, D (Org). CTS e Educação Científica: Desafios Tendências e Resultados de Pesquisa (p.347 –371). Brasília:UnB.
Nepote, J. (2011). Científicos en el ring. Luchas, pleitos y peleas en la ciencia. Buenos Aires: Siglo Veintiuno editores.
Pedretti, E y Nazir, J. (2011). Currents in STSE Education: Mapping a Complex Field, 40 Years On. Science Education, 95(4), 601-626.
Ratcliffe, M., y Grace, M. (2003). Science education for citizenship: teaching socio-scientific issues. Maidenhead: Open University Press.
Reis, P. (2004). Controvérsias sócio-científicas: discutir ou não discutir? percursos de aprendizagem na disciplina de ciências da Terra e da vida (Tesis Doctoral). Recuperada de http://pwp.netcabo.pt/PedroRochaReis/
Reis, P. (2014). Acción Socio-Política sobre Cuestiones Socio-Científicas: Reconstruyendo la Formación Docente y el Currículo. Uni-Pluri/versidad, 14(2), 16-26.
Reis, P. R. dos. (2009). Ciência e controvérsia. REU, 35(2), 9–15.
Ruíz, D., Martínez, L., Parga, D. (2009). Creencias de los profesores de preescolar y primaria sobre ciencia, tecnología y sociedad, en el contexto de una institución rural. Tecné,

Episteme y Didaxis: TED, No 25, 41-61.
Sadler, T. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. Journal of research in science teaching, 41(5), 513-536.
Sadler, T. D. & Dawson, V. (2012). Chapter 53. Socio - scientific Issues in Science Education: Contexts for the Promotion of Key Learning Outcomes. pp 799 – 809. En: Fraser, B.J., Tobin, K., McRobbie, (Eds.), (2012). *Second International Handbook of Science Education*. London, New York: Springer Dordrecht Heidelberg.
Sadler, T., y Zeidler, D., L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. Journal of research in science teaching, 42(1), 112-138.
Santos, W. (2008). Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, 1(1), 109-131.
Santos, W. y Mortimer, E. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. Ensaio, 2(2), 1-23.
Santos, W., Mortimer, E.; y Scott, P. (2001). A argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso. Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências, 1(1), 140-152.
Sauvé, L. (2010). Educación Científica y Educación Ambiental: Un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 5–18.
Secretaria de Educación Distrital de Bogotá (2013). Lineamiento pedagógico: Educación para la Ciudadanía y la convivencia. Bogotá: Secretaría de Educación.
Simmons, M. y Zeidler, D. (2003). Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific issues, En: Zeidler, D. (Eds). The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education, (pp. 81-94). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
Simonneaux, Jean & Simonneaux, Laurence. (2012). Educational Configurations for Teaching Environmental Socioscientific Issues Within The Perspective of Sustainability. *Res Sci Educ*. 42:75–94. DOI 10.1007/s11165-011-9257-y
Solbes, J., y Vilches, A. (2004). Papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana. Enseñanza de las Ciencias, 22(3), 337 -348.
Solomon, J. (1995). El estudio de la tecnología en la educación Alambique, No 3,13-18.
Tardif, M. (2000). Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. Revista Brasileira de Educação, (13), 5-24.
Torres, N. (2014). Pensamiento crítico y cuestiones socio-científicas: un estudio en escenarios de formación docente. Tesis Doctoral. Valencia: Universidad de Valencia.
Torres, N. y Martínez, L. (2011). Desarrollo de pensamiento crítico en estudiantes de Fisioterapia, a partir del estudio de las implicaciones sociocientíficas de los xenobióticos. Tecné, Episteme y Didaxis: TED No 29, 65-84.
Uhmann, R. y Maldaner, O. (2006). Aprendizagem significativa de conceitos químicos na contextualização ligado ao reaproveitamento de resíduos sólidos: "um ensino diferenciado", no Forum internacional integrado de cidadania: Educação, Cultura, Saude e Meio Ambiente, Santo Ângelo-RS, maio 26- 29.
Valero, P y Skovsmose, O. (2012). Educación Matemática Crítica: una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Bogotá: Ediciones UniAndes.
Winther, A.A., Sadler, K. C, & Saunders, G. (2010). Approaches to Environmental Education. En: Bodzin, A.M. et al. (eds.) (2010). *The Inclusion of Environmental Education in Science Teacher Education.* London: Springer.
Zeidler, D., Sadler, T., Simmons, M., y Howes, E. (2005). Beyond STS: A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education. Science & Education, 89(3), 357–377.

Revistas impresas

Tecné, Episteme y Didaxis. Colombia
Ciência & Educação. Brasil

Educación Química. México
Enseñanza de las Ciencias. España
Educación y cultura. Colombia
Journal of Chemical Education. EUA
Cuadernos de Pedagogía. España
International Journal of Science Education. Inglaterra
Journal of Science Teacher Education. EUA
Journal of Research in Science Teaching. EUA
Science Education. EUA
Science & Education. Australia

Revistas electrónicas
Ciência & Educação http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/
Revista Eureka http://www.apac-eureka.org/revista/
Revista Iberoamericana de educación. OEI. http://www.rieoei.org/presentar.php
Investigações em Ensino de Ciências http://www.if.ufrgs.br/ienci/
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
Revista Química Nova na Escola http://sbqensino.foco.fae.ufmg.br/qnesc
Revista electrónica de enseñanza de las ciencias http://www.saum.uvigo.es/reec/index.htm
Electronic Journal of Science Education http://wolfweb.unr.edu/homepage/jcannon/ejse/ejse.html
Science & Education http://www.springerlink.com/content/102992/

Páginas electrónicas de interés
www.aula21.net
www.sedbogota.edu.co
www.eleducador.com
www.mineducacion.gov.co
www.educar.org
www.eduteka.org
http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo20.htm

Datos de los profesores:
William Manuel Mora Penagos. Magister en Docencia de la Química UPN), Doctor en Educación Ambiental, por la Universidad de Sevilla - España
Procedencia institucional: Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales – Universidad Distrital.
E-mail: wmorapenagos@gmail.com
Ubicación en La Universidad: Salón 302. Énfasis en Educación en Ciencias. Sede de Postgrados de la Universidad Distrital.

Leonardo Fabio Martínez Pérez. Magister en Docencia de la Química (UPN). Doctor en Educación en Ciencias, por la UNESP, Brasil.
Procedencia institucional: Universidad Pedagógica Nacional; facultad de Ciencia y tecnología, Departamento de Química.
E-mail: lemartinez@pedagogica.edu.co.
Ubicación en la Universidad: S 429. Dto. Química. UPN