UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE DOCTORADO EN EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
PROPUESTA SEMINARIO DOCTORAL

Nombre del seminario:	**CUESTIONES SOCIOCIENTÍFICAS Y AMBIENTALES EN LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS: APORTES A LA FORMACIÓN CIUDADANA**	
Profesor(es) oferente(s):	**Leonardo Fabio Martínez Pérez** Profesor Universidad Pedagógica Nacional lemartinez@pedagogica.edu.co	
Énfasis Oferente	Educación en Ciencias	
Grupos de investigación oferentes del seminario	Alternativas para la Enseñanza de las Ciencias www.alternaciencias.com	
Semestre en el que se oferta	Semestre: I	Año: 2015
Nº. de Créditos	3	
Tipo de seminario (marque con X)	De énfasis :	De educación y pedagogía: X
Tipo de seminario (marque con X)	Permanente: X	Intensivo:
Horario del seminario	Miércoles 5-9 p.m. Viernes 5 a 9 p.m. 6 sesiones programadas de forma continua por 1 mes y 15 días.	
No. de cupos estudiantes de doctorado:	7	
No. de cupos estudiantes de maestría:	8	
Justificación del seminario		
La educación formal en las escuelas debe crear las condiciones pedagógicas y didácticas para que los ciudadanos en formación construyan conocimientos y capacidades que les permitan participar responsablemente en controversias científicas y tecnológicas del mundo contemporáneo. No obstante, esto no es una tarea fácil, ya que la escuela trata la ciencia como una actividad		

aproblemática y objetiva, privilegiando, una racionalidad científica que lleva a los estudiantes a pensar que la investigación científica sigue métodos rígidos sin mayores ambigüedades (Reis, 2004, p. 50).

Esa racionalidad técnica reduce la ciencia a una acción cuyo interés intrínseco es el control y la predicción del comportamiento de la naturaleza, transformándola en una máquina de deshumanización. Un abordaje diferente de la ciencia en la escuela, enfocada en la comprensión de cuestiones socio-científicas (CSC) y ambientales orientadas a una educación para ciudadanía, implicaría entender los conocimientos científicos como construcciones sociales culturales y subjetivas que son producto de la creatividad humana (Simmons y Zeidler, 2003, p. 84). Esta pretensión involucra el desarrollo de la acción sociopolítica crítica y responsable propia de la formación ciudadana.

La educación para ciudadanía es un tema fundamental en el ámbito global y local de la mayor parte de países del mundo, precisamente su importancia en el currículo escolar ha sido discutida en amplios estudios Kerr (1999a; 2003).

Kerr (1999b) indicaba la existencia de pocos conocimientos sobre las implicaciones de la educación para ciudadanía, en términos de estrategias de los profesores que potencien la comprensión de conocimientos sociales en sus estudiantes y su respectiva influencia en comportamientos y actitudes de los mismos. En este sentido, surge una primera razón para tratar el tema en la formación avanzada del profesorado en aras de consolidar propuestas teóricas y metodológicas que favorezcan una formación ciudadana en la Educación en Ciencias.

Una segunda razón que sustenta el presente seminario es auscultada en los últimos 40 años del enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la Educación, ya que este enfoque ha centrado su atención en la formación ciudadana de tod@s l@s ciudadan@s en términos de favorecer una comprensión crítica de la Ciencia y la Tecnología (C&T) (Pedretti y Nazir, 2011).

Cada día la ciencia y la tecnología juegan un papel más importante en controversias sobre temas sociales, políticos, éticos, morales y ambientales, que exigen la formación de ciudadanos críticos dotados de conocimientos y capacidades que les permitan participar responsablemente en la toma de decisiones en una sociedad democrática. En este contexto, el tratamiento de CSC en la Educación en Ciencias representa una alternativa para trabajar la naturaleza de la ciencia y la tecnología, la toma de decisiones, la argumentación y el razonamiento ético y moral en los estudiantes, y allí el

docente investigador formado en un programa de doctorado o maestría de altas calidades ha de incidir desde el abordaje contextualizado de tales cuestiones.

En el desarrollo metodológico y analítico de la tesis de doctorado titulada: "*A abordagem de questões sociocientíficas na formação continuada de profesores de Ciências: contribuições e dificuldades*" fue propuesto en el primer semestre del 2009 el seminario electivo sobre Enseñanza de las Ciencias con enfoque CTSA a partir de cuestiones sociocientíficas (CSC), el cual fue ofrecido a 30 profesores en formación avanzada que cursaban el programa de Maestría en Docencia de la Química para aquel entonces y fue reconocido por el consejo del programa como créditos de actividades complementarías. Producto de este seminario se destacan la publicación de Beltrán (2010) y Torres y Martínez (2011), ambos trabajos fueron producto de proyectos desarrollados por profesoras participantes del seminario y cada uno de ellos respectivamente trató sobre la cuestión de la experimentación con animales y el caso de los xenobióticos en la salud humana. Es de anotar que además de las citadas publicaciones que constituyeron un indicador de la formación de profesores investigadores, los análisis realizados por Martínez (2012) evidenciaron la construcción de la autonomía profesional de los profesores en términos de proyectos desarrollados sobre argumentación, desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, toma de decisiones y establecimiento de relaciones CTSA por parte de estudiantes de Educación Básica y en algunos casos puntuales en el caso de estudiantes universitarios.

Para el segundo semestre del 2010 se reestructuró y actualizó la propuesta del seminario electivo ofrecido en el primer semestre del 2009 y se desarrolló como seminario electivo del programa con 4 créditos con la denominación Cuestiones sociocientíficas en la Enseñanza de las ciencias, desde entonces el seminario se ha desarrollo en seis ocasiones constituyendo un espacio académico de discusión teórica sobre los aportes y limitaciones del trabajo con cuestiones controvertidas de ciencia y tecnología en clases de ciencias, entendido como una manera concreta de materializar los presupuestos didácticos y epistemológicos de la Enseñanza de las Ciencias con enfoque CTSA, que durante 40 años ha constituido una alternativa de innovación y renovación de los currículos de ciencias en diferentes lugares del mundo. La experiencia acumulada en los citados seminarios fundamentan el seminario que se presenta en este documento y que por primera vez será ofertado en el nivel de doctorado en articulación con el nivel de maestría.

Los seminarios descritos han sido propuestos y desarrollados de acuerdo con resultados de investigaciones adelantadas por el grupo ALTERNACIENCIAS,

que durante el 2012 y el 2013 contó con un proyecto de investigación CIUP denominado Cuestiones Sociocientíficas en la Formación de profesores de Ciencias: discursos y enseñanza, asimismo, recientemente se desarrolla el Proyecto colombo-brasileño de formación de profesores en la interfaz universidad-escuela que también prevé el trabajo con CSC. Los aportes a la formación avanzada de profesores mediante la realización del seminario estructurado, a partir de resultados de investigación constituyen lo deseable para este tipo de formación. Precisamente durante el desarrollo de los seminarios se ha notado el enfoque hacia las cuestiones teóricas del enfoque CTSA y las CSC con algunas aproximaciones importantes a la práctica docente de los profesores participantes a partir del análisis del desarrollo y sistematización de proyectos de aula o de investigación orientados a trabajar CSC de interés de los profesores.

Cabe anotar que dentro de la epistemología de la práctica docente tratada en los trabajos de Tardif, la construcción de conocimiento en la escuela a partir de las experiencias de los profesores, constituye un elemento central para el fortalecimiento profesional y conforme a nuestras investigaciones representan un elemento relevante en la construcción de la autonomía docente y en la formación del profesor como investigador. Así, el presente seminario es pertinente para potenciar y complementar la formación investigativa de los futuros doctores y magísteres y a su vez representa una forma concreta de disminuir la brecha existente entre investigación académica y práctica docente.

Objetivos

1. Analizar los aportes del abordaje de cuestiones sociocientíficas y ambientales a la formación ciudadana en ámbitos escolares formales e informales.
2. Caracterizar políticas educativas locales, nacionales y globales sobre la formación ciudadana en materia de temas científicos y tecnológicos.
3. Estudiar los presupuestos teóricos y metodológicos del trabajo con cuestiones sociocientíficas en la Educación en Ciencias, reconociendo así su importancia en el ámbito nacional, regional, local e institucional del profesor en formación avanzada.
4. Estudiar los procesos de sistematización y análisis de proyectos desarrollados en la escuela sobre temas controvertidos de ciencia y tecnología.
5. Favorecer la articulación entre investigación educativa y práctica docente a través del desarrollo de proyectos de aula o de investigación, centrados en CSC y ambientales.

Contenidos	
Primer Núcleo: Cuestiones sociocientíficas y ambientales en la Educación en Ciencias Temáticas centrales: - Tendencias del enfoque CTSA en los últimos 40 años: la emergencia de las CSC. - Cuestiones Ambientales en el marco de la Educación Ambiental y relaciones con la Educación en Ciencias. - Características de las CSC y ambientales. - Fundamentos teóricos y metodológicos de proyectos sobre CSC y ambientales. - Formación ciudadana a partir del abordaje de CSC y ambientales. - Políticas locales, nacionales y globales sobre formación ciudadana en C&T. **Segundo Núcleo: Desarrollo, análisis y evaluación de proyectos sobre cuestiones sociocientíficas y ambientales.** Temática centrales: - Perspectiva crítica en Educación en Ciencias para la formación ciudadana. - Análisis de CSC en el contexto colombiano y global. - Evaluación de proyectos educativos sobre CSC y ambientales.	**Bibliografía básica:** 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 & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: teaching socio-scientific issues*. Maidenhead: Open University Press. Pedretti, E., Bencze, L., Hewitt, J., Romkey, L e Jivraj, A. (2008). Promoting Issues-based STSE: Perspectives in Science Teacher Education: Problems of Identity and Ideology. *Science & Education*, 17(8-9), 941-960. Martinez, L. (2012). *Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores*. São Paulo: Editora Unesp. Martínez, L y Parga, D. (2013). *Discurso ético y ambiental sobre cuestiones sociocientíficas: Aportes a la formación del profesorado de ciencias*. Bogotá: UPN. 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. (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.

Metodología

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 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.

En cada sesión se orientará la lectura de los textos pertinentes al análisis y sistematización de los proyectos de aula para de esta forma cualificarlos teórica y metodológicamente.

Como apoyo a las actividades desarrolladas durante el seminario, se utilizará la herramienta Dropbox para efectos de construir una memoria de los avances presentados y contar con la literatura del seminario.

Evaluación

La evaluación realizada durante el seminario 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 docente.
- Coherencia y pertinencia con respecto a la construcción de argumentos.
- Creatividad y consistencia en la construcción de trabajos acordados en el seminario.
- Construcción y dominio tanto conceptual como metodológico acerca de las CSC en enseñanza de las ciencias
- 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.

Participación activa en el seminario mediante la presentación de reseñas e intervenciones fundamentadas 40%
Presentación de trabajo final a manera de artículo 30%
Sustentación de artículo 30%

Bibliografía

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

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

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

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.

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.

Carson, R. (1969). *Primavera silenciosa*. 2.ed. São Paulo: Melhoramentos.

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

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

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.

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.

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

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.

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>.

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.

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., 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., 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

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

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 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., 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., 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., 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. (2013b). La emergencia las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSA. *Góndola,* 8(1).

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 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., 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.

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.

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.

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 educação 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.

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., 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., 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.

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.

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.

Solomon, J. (1995). El estudio de la tecnología en la educación *Alambique*, Nº 3,13-18.

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.

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.

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.