

Artículo original

**Estudios Sociales de Ciencia y Tecnología y educación
posgraduada de docentes noveles
Science and Technology Social Studies and Postgraduate
education of newly – graduate professors**

Miguel Armas Crespo

miguelac@sma.unica.cu

Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez. Cuba

Danni Morell Alonso

dannima@sma.unica.cu

Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez. Cuba

Mirna Riol Hernández

mirnarh@sma.unica.cu

Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez. Cuba

Resumen

En Cuba se han puesto en práctica programas de educación Ciencia-Tecnología-Sociedad en la educación superior desde los años 90 del siglo XX, en pregrado y posgrado. No obstante, resultan insuficientes los resultados alcanzados. Las investigaciones realizadas en profesores e investigadores, muestran carencias en las concepciones, representaciones, ideas, creencias y definiciones sobre la actividad científico-tecnológica y sus relaciones con la sociedad, que pueden limitar su adecuada contribución a la formación integral de los estudiantes y a la proyección de las funciones básicas de la universidad. A partir de lo anterior se consideró apropiado estudiar esta problemática con profesores noveles incorporados a una institución universitaria a partir del curso 2015-2016, para ello, inicialmente se realizó un estudio diagnóstico utilizando el cuestionario, el dibujo o representación gráfica y otras técnicas de discusión grupal. Los resultados del diagnóstico permitieron afirmar que persisten insuficiencias en las concepciones, representaciones, ideas y creencias del profesorado sobre definiciones de la actividad científico-tecnológica y sus relaciones con la sociedad. Se diseñaron acciones de superación profesional, desde la perspectiva teórico metodológica de la Educación, las que contribuyeron a superar la visión clásica o tradicional de la ciencia y la tecnología presente en el profesorado novel, acercándolo a la visión social sobre estos procesos, favoreciendo su formación socio humanista y propiciando cambios favorables para asumir los retos actuales de la educación científica, tecnológica y humanista en el contexto de la educación superior contemporánea.

Palabras clave: Estudios Ciencia – Tecnología – Sociedad; Superación posgraduada; Docentes noveles.

Abstract

In Cuba, it has put into practice educational courses of Science, technology and society at Higher Education in 90s from the 20th century. Nevertheless, the results produced are not sufficient. The researches carried out in professors and researchers, show shortcomings in the conceptions, representations, ideas, beliefs and definitions about the scientific-

Recibido: octubre 2017. **Aceptado:** diciembre 2017

Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDES

technological activity and its relations with society, which can limit its adequate contribution to the integral formation of the students and to the projection of the basic functions of the university. Based on the above, it was considered appropriate to study this problem with new teachers incorporated into a university institution from the 2015-2016 academic year, for which a diagnostic study was initially carried out using the questionnaire, drawing or graphic representation and other discussion techniques group The results of the diagnosis allowed to affirm that there are still insufficiencies in the conceptions, representations, ideas and beliefs of the teaching staff about definitions of the scientific-technological activity and their relations with society. Professional improvement actions were designed, from the theoretical-methodological perspective of Education, which contributed to overcome the classical or traditional vision of science and technology present in the new teachers, bringing it closer to the social vision on these processes, favoring their training humanistic partner and favoring favorable changes to assume the current challenges of scientific, technological and humanistic education in the context of contemporary higher education.

KEYWORDS: Science, Technology and Society studies; Postgraduate superseding; Newly-graduate professors.

INTRODUCCIÓN

Los Estudios Ciencia - Tecnología - Sociedad (CTS) muestran una perspectiva que trata de comprender mejor la ciencia y la tecnología en su contexto social; donde se resalta que la actividad tecno científica es un proceso social, íntimamente vinculado a las variables económicas, políticas y culturales de una sociedad dada.

Dicha perspectiva se presenta en el ámbito educativo como una propuesta renovadora general de las estructuras y contenidos educativos (Acevedo., *et al*, 2004; Vázquez-Alonso y Manassero-Mas, 2012). Además de tres importantes cambios en la práctica docente: cambios en el papel y lugar del profesor y el estudiante en el proceso de formación, superación y capacitación; acciones educativas para elevar la responsabilidad de los educandos en la toma de decisiones tecno científicas; y profundo trabajo en los aspectos axiológico y los valores de los practicantes de la actividad científica.

La perspectiva CTS en el ámbito educativo permite ir más allá del mero conocimiento académico de la ciencia y la tecnología, preocupándose por los problemas sociales relacionados con lo científico y lo tecnológico, lo que favorece la construcción de actitudes, valores y normas de conducta en relación con estas cuestiones que de conjunto con la formación del alumnado, permite tomar decisiones con fundamento y actuar responsablemente -individual y colectivamente- en la sociedad (Manassero-Mas, Bennassar-Roig, Ortiz-Bonnin, Moralejo, 2013).

La comprensión extendida de la importancia de la dimensión social y axiológica de ciencia, tecnología e innovación es una de las causas que explica el auge de los estudios y programas de formación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) que ha tenido lugar en Iberoamérica en los últimos años. A las universidades se les atribuye, entre otras, la

función de fomentar la comprensión social de la ciencia y la tecnología a través de la interacción con la sociedad (Núñez, 2014).

Resulta de gran importancia que los temas que forman parte de la agenda CTS sean colocados en los procesos de formación de los profesionales tanto en el pregrado como en el posgrado, ya que estos pueden contribuir a la formación socio humanista y en valores, condición necesaria para fortalecer el papel de la universidad como institución de conocimiento desde la perspectiva de la pertinencia, el desarrollo sostenible y la responsabilidad social (Núñez, 2014).

En Cuba, se han puesto en práctica programas de educación CTS en la educación superior desde los años 90 del siglo XX, mediante la asignatura Problemas Sociales de la Ciencia (PSCT) y la Tecnología en carreras de ingeniería y ciencias técnicas y en las diferentes modalidades del posgrado. No obstante, aún resultan insuficientes los resultados alcanzados. Investigaciones realizadas (Armas, 2008; Brito, 2010; Morell, 2007) en profesores e investigadores con experiencia en la educación superior cubana, así como estudios posteriores en profesores noveles que ingresan a la universidad de Ciego de Ávila, procedentes de diferentes carreras y universidades cubanas (Armas, 2016; Morell, 2013) muestran insuficiencias en las concepciones, representaciones, ideas, creencias y definiciones sobre la actividad científico tecnológica y sus relaciones con la sociedad que pueden limitar su adecuada contribución a la formación integral de los estudiantes y por tanto, la proyección de las funciones básicas de la universidad.

A partir de lo anterior se consideró apropiado dar continuidad al estudio, iniciado en el curso 2014-2015, para diagnosticar las concepciones, representaciones, ideas y creencias, de profesores noveles que ingresaron a la Universidad de Ciego de Ávila (UNICA) en el curso 2015-2016. El objetivo de este estudio fue contribuir a la formación de una visión social integral sobre la ciencia y la tecnología, apoyado en la educación CTS, que favorezca la formación socio humanista del profesorado novel y propicie cambios favorables en su rol como docente.

MÉTODOS

El estudio de las concepciones, representaciones, ideas y creencias, de profesores noveles incorporados a la UNICA en el curso 2015-2016, realizado desde una perspectiva cualitativa de investigación, utilizó métodos y técnicas del nivel teórico y empírico del conocimiento científico. Para diagnosticar el estado actual de esta problemática se empleó el cuestionario, la técnica del dibujo o representación gráfica, así como técnicas de discusión grupal, todos validados por investigaciones anteriores (Armas, 2008; Morell, 2007). Los resultados obtenidos permitieron diseñar acciones de superación profesional que contribuyen a superar las deficiencias detectadas.

Los métodos del nivel empírico utilizados persiguen los siguientes objetivos:

El cuestionario: para describir las concepciones, representaciones, ideas, creencias y definiciones sobre la actividad científico tecnológica y sus relaciones con la sociedad dominantes en el profesorado novel de la Universidad de Ciego de Ávila.

La técnica del dibujo o representación gráfica: para penetrar en aspectos de la naturaleza de la ciencia, en especial relacionados con la imagen sobre el nivel científico y la actividad científica.

Las técnicas de discusión grupal: para evaluar el nivel de conocimientos que posee el profesorado novel sobre los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, y en especial, sobre la educación CTS, así como, identificar las dificultades y también, fortalezas y aspectos positivos que suponen un punto de partida necesario para asumir el enfoque CTS en la práctica docente.

Formaron parte de la investigación un grupo heterogéneo de 30 profesores egresados de diferentes carreras universitarias y que constituyen la totalidad de los incorporados a la Universidad de Ciego de Ávila en calidad de profesores noveles en el curso 2015-2016. Todos, en correspondencia con su plan de formación, reciben el Diplomado de Fundamentos Didácticos de la Nueva Universidad Cubana.

RESULTADOS

Por la respuesta ofrecida a la primera y segunda pregunta del cuestionario dirigida a determinar si el profesorado conoce qué son los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología y la Educación (CTS) se puede afirmar que el 100 % de ellos desconoce este campo de estudio, así como una de sus áreas esenciales de trabajo, la Educación CTS. Solo el 53 % de los profesores recibieron docencia de PSCT en pregrado y el 47 % nunca recibió estos cursos. La causa está en que, en Cuba, las carreras de Ciencias Sociales, de las que egresaron algunos de estos profesores, no reciben esta asignatura como parte de su Plan de Estudios.

Las respuestas brindadas por el profesorado sobre definiciones y características de la ciencia y la tecnología, que permiten valorar sus ideas y concepciones muestran la existencia de visiones deformadas sobre estos conceptos. El 85,7 % concibe la ciencia esencialmente como sistema o cuerpo de conocimientos, es decir, como un conjunto de conceptos, leyes, principios, y teorías que explican el mundo que nos rodea, que se define mediante la aplicación del método científico dirigido a la búsqueda de la verdad infalible; sólo el 9 % la considera como proceso social y un 5,3 % la considera como actividad humana. Predomina en el 92 % una visión artefactual sobre la tecnología por lo que esta es considerada como: instrumentos, herramientas, medios, conjunto de técnicas, y un 8 % la considera como ciencia aplicada.

El 100 % del profesorado novel objeto de estudio considera importante que estén presente en las actividades docentes los aspectos CTS siguientes: aspectos históricos sobre la ciencia; las relaciones ciencia y tecnología; la influencia de la sociedad en la ciencia y la tecnología; la influencia de la ciencia en la sociedad; el papel de la ciencia en las transformaciones del contexto; y la ética y la responsabilidad en la actividad científico tecnológica. Consideran que la ausencia de los aspectos de la relación Ciencia – Tecnología - Sociedad en las actividades docentes puede afectar la formación social integral de los estudiantes; limitar su contribución a la transformación del contexto y

generar deformaciones en su comprensión de la ciencia, la tecnología y la innovación como procesos sociales.

Al evaluar los materiales didácticos que utilizan para la preparación de sus asignaturas, el 100 % del profesorado afirma que los mismos, no están diseñados desde una perspectiva CTS y al indagar sobre su interés en asumir el enfoque social de la ciencia y la tecnología en su práctica docente y profesional en general, también el 100 % expresa estar interesado.

Es predominante la respuesta de que la mayor dificultad para asumir el enfoque social de la ciencia y la tecnología en su práctica docente y profesional, está en que adolecen de una formación adecuada en este campo de estudio, por ello, se propone por el 100 %, el desarrollo de acciones de superación postgraduada en Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología donde la Educación CTS ocupe un lugar esencial.

Las representaciones realizadas al utilizar la técnica del dibujo muestran escasas referencias a las relaciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad. El sujeto de la actividad tecno científica, está aislado, no hay nada alrededor de la figura humana y cuando está acompañado, es solo de computadoras y equipos de laboratorio. A esto se agrega que el sujeto de esta actividad es predominantemente hombre (76 % de los casos) y blanco (100 %).

Las técnicas de discusión grupal utilizadas permiten afirmar que el nivel de conocimientos que posee el profesorado novel sobre los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología es bajo, y en especial, sobre la educación CTS, por lo que la relación ciencia - sociedad expresa una visión que reconoce el impacto social de la ciencia, pero no declara la determinación social de la producción científica; la relación sociedad – ciencia aparece mucho más empobrecida de contenido. La imagen dominante parece ser la de una sociedad, que demanda, utiliza y disfruta del conocimiento científico para cubrir sus necesidades básicas a través del desarrollo y las relaciones con la economía. En estas discusiones se identifican como dificultades fundamentales: el escaso nivel de conocimientos manifestado por el profesorado sobre relaciones CTS y sobre la educación CTS, que es coherente con la falta de relaciones CTS representadas en imágenes; las limitaciones derivadas de la escasez de medios y recursos, en especial los materiales didácticos, libros de texto y utilización de las nuevas tecnologías de la información.

Fueron identificadas también en las discusiones con el grupo, las fortalezas y aspectos positivos que suponen un punto de partida necesario para asumir el enfoque CTS en la práctica docente como el reconocimiento por el profesorado de que la educación CTS es un componente esencial de la formación integral de los estudiantes; que los planes de estudio y programas de las asignaturas y disciplinas demandan entre sus objetivos a la educación CTS; existe un grado alto de interés por su formación en educación CTS y la tendencia a que, desarrollar actividades docentes en pequeños grupos o equipos con discusiones centradas en los alumnos, son el camino hacia estrategias de educación CTS.

Teniendo en cuenta estos resultados, la investigación aporta un curso de postgrado que responde a las necesidades del contexto estudiado, el mismo consta de 192 horas que

representan 4 créditos. En su fundamentación se muestra su necesidad y pertinencia en la formación del profesorado novel.

El curso se plantea como problema ¿cómo contribuir a formar una visión social integral de la ciencia y la tecnología en sus relaciones con la sociedad? y su objetivo es promover entre los estudiantes (docentes noveles) una reflexión ética, política, económica y social sobre la ciencia, la tecnología y sus relaciones con la sociedad, desde la educación CTS, para una visión social sobre estos procesos que favorezca su formación socio humanista y propicie cambios favorables en su rol como docente.

Para estructurar el curso, se consideraron temas claves como: los estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad: sus proyecciones educativas, en políticas públicas y en el campo académico; los dilemas éticos, políticos, económicos, culturales, ambientales y sociales de la ciencia y la tecnología en a partir del siglo XX, y pensamiento latinoamericano y cubano sobre ciencia, tecnología y desarrollo social. El desarrollo de los mismos estimuló en los estudiantes la capacidad de reflexionar sobre el papel decisivo y los enormes impactos del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación en la sociedad actual y futura; realizar propuestas de implementación de la Educación CTS en su asignatura acorde con las exigencias del Nuevo Modo de Producción de Conocimiento y la Nueva Universidad Cubana; explicar las cuestiones morales, éticas y humanistas en el desarrollo de la ciencia contemporánea; valorar las principales problemáticas éticas, políticas y sociales de la ciencia en el siglo XXI; reflexionar sobre los valores morales de los profesionales y su responsabilidad en el desarrollo de la investigación científica; realizar propuestas de cómo contribuir a la formación de valores desde el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudios de pregrado, y valorar el pensamiento latinoamericano y cubano, sus aportes, así como, la política científica cubana y el papel de la ciencia universitaria en la sociedad cubana actual.

En el desarrollo del curso se utilizaron como formas organizativas de la docencia las conferencias, los seminarios y los talleres, donde primó la reflexión y discusión de aspectos orientados previamente por los profesores. Para cada seminario y taller de reflexión y debate se diseñó una guía metodológica de orientación previa que garantizó la base orientadora de la acción necesaria para la preparación individual. Los estudiantes dispusieron de bibliografía actualizada tanto impresa como en soporte digital para el desarrollo del trabajo independiente.

Los estudiantes trabajaron de forma individual y en grupos pequeños para analizar tareas docentes y proponer soluciones que socializaron siempre en actos plenarios dentro del grupo clase. Se exigió la elaboración de cuadros, esquemas, representaciones gráficas y mapas conceptuales como expresión del nivel de comprensión y dominio de los contenidos relacionados con la tarea docente.

Se aplicaron diferentes técnicas y dinámicas grupales dirigidas a garantizar la posición activa y protagónica de los estudiantes en el proceso, sobre todo en el estudio de materiales de los Estudios CTS en el campo educativo. En las exposiciones orientadoras

de cada uno de los temas se utilizaron presentaciones para ilustrar las principales ideas a exponer por el profesor.

La evaluación de la asignatura abarcó la evaluación frecuente mediante preguntas orales, seminarios y talleres que provocaron debate y reflexión colectiva estimulando el pensamiento crítico.

Como parte del proceso de culminación del curso se indicó la realización de la representación gráfica o dibujo en la misma hoja utilizada de forma anónima, solo identificable por el autor. Una vez culminada esta tarea, se entregaron nuevamente los cuestionarios para ser respondidos y finalmente, en una dinámica grupal, se realizó la valoración de las respuestas, lo que llevó primero a la autoreflexión y luego, a la reflexión colectiva. En estos resultados se pudo constatar el movimiento positivo de las visiones, ideas, concepciones e imágenes del profesorado novel hacia la perspectiva CTS de interpretación de la ciencia y la tecnología.

La evaluación final consistió en la presentación y defensa de un trabajo integrador del Diplomado donde el estudiante mostró, en la valoración crítica del programa de su asignatura, la utilización de los conocimientos, habilidades y valores aportados por cada curso. En ese acto, los profesores del curso Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología pudieron evaluar la presencia de la perspectiva CTS y el uso de estrategias de enseñanza aprendizaje propias de la Educación CTS en las propuestas de mejora de los programas de la asignatura.

DISCUSIÓN

La educación científica desde los Estudios CTS en Iberoamérica y la formación del profesorado desde esta perspectiva que incluya la naturaleza del conocimiento científico y tecnológico y sus relaciones con la sociedad, se ha convertido en un problema de investigación en las últimas décadas (De Cássia y Ribeiro, 2017; De Oliveira, Delourdes, Pereira y Vázquez, 2013; Franco y von Linsingen, 2011).

En esta cuestión se suele citar en su origen el trabajo de Lederman (1992), especialmente por el énfasis en el estudio de la naturaleza de la ciencia del profesorado, del que se destacan dos hipótesis básicas:

1. La comprensión de la Naturaleza de la Ciencia del profesorado guarda cierta relación con la de sus estudiantes y la imagen que éstos adquieren de la ciencia.
2. Las creencias del profesorado sobre Naturaleza de la Ciencia influyen significativamente en su forma de enseñar ciencias y en las decisiones que toman en el aula.

Si bien existen resultados que avalan las coincidencias entre las creencias ingenuas o inadecuadas de profesorado y el alumnado sobre la naturaleza de la ciencia en los trabajos ya citados, el centro del problema se sitúa en la segunda hipótesis; la relación directa entre la toma de decisiones en el aula y la comprensión de la naturaleza del conocimiento científico del profesorado. Es decir, que la no inclusión de la naturaleza de

la ciencia en el currículo real del aula se debe a la falta de formación teórica del profesorado en el ámbito de los Estudios Sociales de Ciencia y Tecnología.

En realidad, lo que se discute, no es la necesidad de formación del profesorado sobre la naturaleza del conocimiento científico, sino que la decisión de tener en cuenta en la práctica del aula este tipo de contenidos dependa solo del grado de conocimiento sobre la naturaleza del conocimiento científico. En este sentido, se coincide con Gil-Pérez y Vilches (2005) al considerar que la formación del profesorado sobre la naturaleza del conocimiento científico es una condición necesaria pero no suficiente para la transformación de las prácticas de aula actuales.

Por otro lado, además de la falta de relación entre el grado de conocimientos sobre la naturaleza de la ciencia y la práctica docente, también se explora su influencia en la toma de decisiones tecno científicas. Según Zeidler, Sadler y Simmons (2003) por ejemplo, es necesario prestar mucha más atención de lo que habitualmente se hace en la educación científica a los aspectos culturales, sociales, morales y emotivos y a los actitudinales y axiológicos.

Este tipo de planteamiento coincide con algunas de las aportaciones cubanas desarrolladas en el ámbito CTS, en concreto, el considerar a la Ciencia y la Tecnología como procesos sociales (Núñez, 1999), lo que permite evidenciar la necesidad de tener en cuenta la influencia del contexto social.

En definitiva, se trata de considerar, además de los factores epistémicos: conocimientos científicos y conocimientos sobre la naturaleza de la ciencia, los factores no epistémicos: creencias culturales, sociales, políticas, morales y religiosas; emociones y sentimientos; intereses, valores y normas (Hodson, 2013). De acuerdo con lo anterior, la formación del profesorado universitario también debería contextualizarse para una mejor comprensión del ámbito social (Porro y Roncaglia, 2016).

La enseñanza superior cubana incluye la necesidad de formación inicial y de posgrado CTS mediante la materia Problemas Sociales de Ciencia y Tecnología, que se imparte en varias carreras universitarias y en las acciones de superación académica de posgrado como parte de los programas de formación. A pesar del avance que supone la existencia de esta materia, ello no asegura la implementación real de un enfoque CTS en la docencia impartida en las carreras, por lo que egresan profesionales con visiones del fenómeno tecno científico más próxima a la visión clásica o tradicional de la ciencia que a la visión de los Estudios CTS.

Lo anterior justifica la necesidad de este estudio cuyo contexto es la Universidad de Ciego de Ávila donde el diagnóstico, en el profesorado novel, de las concepciones, representaciones, ideas, creencias y definiciones de la ciencia, la tecnología y sus relaciones con la sociedad, muestra el predominio de una visión más próxima a la visión clásica que a la visión social que aportan los Estudios CTS. Existen obstáculos epistémicos y no epistémicos que deben ser superados para lograr el cambio deseado.

Existen fortalezas y aspectos positivos que suponen un punto de partida necesario para el diseño de cualquier propuesta de mejora. En este sentido, se puede afirmar, que el profesorado novel muestra interés y motivación por incorporar CTS como parte de su formación integral, reconocen que educar desde una perspectiva CTS haría que el proceso de enseñanza-aprendizaje alcance mejores resultados, consideran que los planes de estudio y programas de las disciplinas y asignaturas contemplan entre sus objetivos la educación CTS y comprenden que insertar CTS no exige de más tiempo para desarrollar el contenido, sino de mayor planificación y preparación del docente.

CONCLUSIONES

Los profesores noveles, que ingresan a la Universidad de Ciego de Ávila, procedentes de diferentes carreras y universidades cubanas muestran insuficiencias en las concepciones, representaciones, ideas, creencias y definiciones sobre la actividad científico tecnológica y sus relaciones con la sociedad que lo sitúan más cerca de la visión clásica o tradicional sobre estos procesos que a la visión CTS actual.

El proceso investigativo realizado permitió identificar obstáculos epistémicos y no epistémicos, así como, aspectos positivos que suponen un punto de partida para la integración de los presupuestos de la Educación CTS en el Diplomado “Fundamentos Didáctico de la Nueva Universidad Cubana” y en especial en el curso “Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología”.

El curso “Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología” contribuyó a superar la visión clásica o tradicional de la ciencia y la tecnología presente en el profesorado novel y a la formación de una visión social integral sobre estos procesos, lo que permitió favorecer su formación socio humanista y propició cambios favorables en su rol como docente.

REFERENCIAS

- Acevedo, J.A., Acevedo, P., Manassero, M.A., Oliva, J.M., Paixão, M.F. y Vázquez, A. (2004). Naturaleza de la ciencia, didáctica de las ciencias, práctica docente y toma de decisiones tecnocientíficas. En I.P. Martins, F. Paixão y R. Vieira (Org.): *Perspectivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência*, 23-30. Aveiro, Portugal: Universidade de Aveiro.
- Armas, C.M. (2008). *Educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad y formación de investigadores: el caso del Centro de Bioplasmas de la Universidad de Ciego de Ávila*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencia de la Educación. Universidad de La Habana, Cuba.
- Armas, C.M. (2016). *Los estudios sociales de ciencia y la tecnología en la educación posgraduada de docentes noveles*. Ponencia Congreso Internacional de Educación Superior Universidad 2016, Palacio de Convenciones, La Habana, Cuba.
- Brito, K.V. (2010). *Estrategia educativa sobre género en Ciencia, Tecnología y Sociedad para estudiantes de la carrera de estudios Socioculturales de la Modalidad Tesis en opción al título de Master en Ciencia de la Educación*. Universidad de Ciego de Ávila, Cuba.

- De Cássia, R. y Ribeiro, E. (2017). As contribuições do processo de reflexão orientada na formação inicial de uma professora de Química: desenvolvimento de práticas investigativas e para a promoção da alfabetização científica. *REEC*, 16(1),69-93.
- De Oliveira, D; Delourdes M; Pereira, R. y Vázquez, Á. (2013). Alfabetização científica sob o enfoque da ciência, tecnologia e sociedade: implicações para a formação inicial e continuada de professores. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 12(2),313-333.
- Franco, M; von Linsingen, I. (2011). Una mirada a la educación científica desde los Estudios Sociales de Ciencia y Tecnología Latinoamericana: abriendo nuevas ventanas para la educación. *Revista de Educación en ciencia y tecnología*, 4(2), 225-246.
- Gil-Pérez, D; Vilches, A. (2005). Inmersión en la cultura científica para la toma de decisiones. ¿Necesidad o mito? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(3), 302-329.
- Hodson D. (2013). La educación en ciencias como un llamado a la acción. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 7(7),1-15.
- Lederman, N.G. (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.
- Manassero - Mas, M.A., Bennàssar-Roig, A., Ortiz-Bonnin, S., Moralejo, R.O. (2013). Innovar la educación en ciencias a través de enseñar y aprender acerca de la naturaleza de la ciencia. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas. Numero extra*.
- Morell, D. (2007). *Formación del Profesorado de Ciencias Agronómicas de la Universidad cubana de Ciego de Ávila en Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencia. Universidad de Granada, España.
- Morell, D. (2013). *La educación en ciencia, tecnología y sociedad componente de la profesionalización del docente novel*. 9mo Congreso Internacional de Educación Superior. Taller Universidad, Ciencia y Tecnología.
- Núñez, J.J. (1999). *La ciencia y la Tecnología como Procesos Sociales. Lo que la Educación Científica no debería olvidar*. La Habana, Editorial Félix Varela.
- Núñez, J.J y otros. (2014) *¿Para qué ciencia, tecnología y sociedad en las universidades?* Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Ecuador
- Porro, S; Roncaglia, D.I. (2016). La Educación CTS en la formación de docentes y otras profesiones. *Revista Indagar o Didáctica*, 8(1).
- Vázquez-Alonso, A y Manassero-Mas, M.A. (2012). La selección de contenidos para enseñar naturaleza de la ciencia y tecnología (parte 1): una revisión de las aportaciones de la investigación didáctica. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de la ciencia* 9 (1), 2-31.

Zeidler, D.L., Sadler, T.D. & Simmons, M.L. (2003). *Morality and Socioscientific Issues in Science Education: Current Research and Practice*. Paper presented at the 4ta Conference of the European Science Education Research Association (ESERA): Research and the Quality of Science Education. Noordwijkerhout, the Netherlands, <http://www1.phys.uu.nl/esera2003/program.shtml>