

# 38

Fecha de presentación: febrero, 2019

Fecha de aceptación: mayo, 2019

Fecha de publicación: julio, 2019

## EL POSTGRADO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD, PRINCIPIO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD EN LA UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE ECUADOR

### **THE POSTGRADUATE COURSE IN SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY, THE PRINCIPLE OF ASSOCIATION WITH SOCIETY AT THE METROPOLITAN UNIVERSI- TY OF ECUADOR**

Marianela de la Caridad Morales Calatayud<sup>1</sup>

E-mail: [mcmorales@umet.edu.ec](mailto:mcmorales@umet.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8695-0952>

Gilberto Suárez Suárez<sup>1</sup>

E-mail: [gsuarez@umet.edu.ec](mailto:gsuarez@umet.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1170-9405>

Noemí Rizo Rabelo<sup>2</sup>

E-mail: [nrizo@ucf.edu.cu](mailto:nrizo@ucf.edu.cu)

<sup>1</sup> Convenio Universidad Metropolitana de Ecuador- Universidad de Cienfuegos  
"Carlos Rafael Rodríguez" Cuba.

<sup>2</sup> Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" Cuba.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Morales Calatayud, M. C., Suárez Suárez, G., & Rizo Rabelo, N. (2019). El postgrado en Ciencia, tecnología y sociedad, principio de vinculación con la sociedad en la Universidad Metropolitana de Ecuador. *Universidad y Sociedad*, 11(4), 319-324. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

#### RESUMEN

El trabajo que se presenta constituye un marco de pensamiento teórico sobre la importancia del enfoque Ciencia- tecnología- sociedad para la enseñanza universitaria, especialmente en el postgrado académico. Ha partido de la valoración de la experiencia de trabajo de los autores en el área de referencia, en los resultados de la investigación de los mismos en ese nivel de educación y en las actividades que se han realizado en la Universidad Metropolitana de Ecuador relacionadas con el campo. Parte de una reflexión sobre el significado de la ciencia y la tecnología para la educación y la educación profesional universitaria: se describe el estado en que el área de estudios se encuentra en nuestra universidad y de las condiciones que posibilitan su desarrollo, partiendo de su carácter disciplinar y la proposición general de un programa de formación académica en el área para el contexto que se analiza.

**Palabras clave:** Postgrado, estudios sociales de la ciencia y la tecnología, universidad y sociedad.

#### ABSTRACT

The work presented is a framework of theoretical thinking about the importance of the science-technology-society approach in the university teaching, especially in the academic postgraduate programs. It started from the evaluation of the work experience of the authors in the reference area, in the results of the research about, and in the activities that have been carried out in the Metropolitan University of Ecuador related to the field. The article starts in the reflection on the meaning of science and technology for education and professional university level: describes the state in which the area of study is located in our university and the conditions that enable its development, based on its nature discipline and the general proposal of an academic training program in the area for the context that is being analyzed.

**Keywords:** Postgraduate, social studies of science and technology, university and society.

## INTRODUCCIÓN

La ciencia, la tecnología y el conocimiento constituyen actualmente herramientas fundamentales del desarrollo de la vida social, en tanto se encuentran en la base de todos los procesos productivos y de nuestra cotidianidad. Sus tendencias no escapan a regiones, ámbitos de actividad o áreas del conocimiento. Especial relación guardan con la educación, en tanto conforman el cuadro y operativo del mundo que constituye el contenido de todos los sistemas de enseñanza.

En general, se pueden identificar, varias tendencias que caracterizan su estado a nivel mundial:

1. Su desarrollo alternativo después del siglo XIX, y su ampliación exponencial en la medianía del siglo XX hasta nuestros días.
2. La tendencia a su integración vertical en la estructura social.
3. La integración horizontal de los conocimientos y su orientación a la transdisciplinariedad en la ciencia y la educación.
4. La polarización de la actividad científico - tecnológica y de la educación, en la misma proporción en que se acentúa la polarización de la economía.
5. El auge creciente de las políticas de Estado sobre la ciencia y la tecnología, y su correlación con las políticas públicas, entre ellas las educativas.
6. El carácter global del proceso innovativo en su vínculo con el paradigma tecno-económico imperante.
7. La creciente privatización, comercialización y transnacionalización del conocimiento, con implicaciones particulares para los sistemas de educación en todos los niveles.
8. La internalización de la investigación científica a través de los procesos productivos, lo que desplazan su carácter académico.
9. La emergencia del llamado "modo 2", que se distancia de la forma tradicional, o "modo 1" producir conocimientos.
10. La relevancia para los ámbitos de las ciencias que comparten el privilegio del conocimiento en la actualidad: las ciencias cognitivas, las nanociencias y las nanotecnologías, las ciencias de la información y las comunicaciones y las biotecnologías y la ingeniería genética.

En esas tendencias se expresan los nexos ciencia-tecnología-sociedad, en todas sus relaciones de determinación y en sus consecuencias, por lo que el análisis de sus procesos mediante sus variables fundamentales reclama la visión socialmente contextualizada, típica del campo

de los Estudios Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS). Este, constituye una orientación de trabajo académico que posibilita el análisis de las complejidades socioculturales que se encuentran en la base de los nexos entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, lo que contribuye a la revalorización de su imagen social, mediante un enfoque multi e inter disciplinario (González, López & Luján 1996; Morales & Rizo, 2009; Morales, 2014)

En su interpretación es típico el rechazo a la llamada "concepción heredada" o intelectualista tradicional de la ciencia, a la concepción de la tecnología como ciencia aplicada y a las posturas tecnocráticas que se encuentran conectadas a esta última (González, López & Luján, 1996).

Entre los diversos caminos por los que se conducen sus análisis, la educación ha sido un espacio particular de la reflexión socialmente contextualizada de la ciencia y la tecnología (Abell & Smith, 1994; Acevedo, 1996; Aguilar & González, 1998; Aikenhead & Ryan, 1992; Martín-Gordillo & Osorio, 2003; Quintero, 2010; Massarin, 2011; Espinoza, 2011; Sans & López, 2012; Bazzo, 2012; Rodríguez, Milanés & Arango (2016). Esto ha venido expresándose en distintas tendencias que se manifiestan en todos los niveles de educación donde, sobresalen al menos las siguientes:

- Los estudios vinculados al enfoque social de la ciencia a través de componentes didácticos y metodológicos en los currículos.
- El tratamiento de aspectos particulares del enfoque social de la ciencia y la tecnología mediante el énfasis en contenidos relacionados con temas relevantes de esos estudios, tal y como los son los aspectos éticos, cuestiones ambientales o la historia, entre otros.
- Los trabajos que se centran en el diagnóstico de las representaciones e imágenes de la ciencia y la tecnología que prevalecen en la sociedad y la escuela.
- Los tratamientos teóricos y metodológicos orientados a la introducción de temas en el currículum.
- Los tratamientos docentes concentrados en la conformación de la llamada cultura científica.
- El abordaje de aspectos relacionados con las tecnologías y su naturaleza social contextualizada.

En Acevedo (1996), se encuentran definidos los modos en que los temas CTS se incorporan en el proceso educativo, sin embargo, no se encuentra allí una valoración de las tendencias generales de sus tratamientos. Este autor

distingue en su trabajo tres modos en que el campo se manifiesta en la educación:

- a) Inserción de CTS en los currículos de ciencia.
- b) Ciencia y Tecnología a través de CTS.
- c) CTS puro (determinado por la dimensión social).

A la vez lo considera una propuesta educativa innovadora y fundamenta su opinión en que su fin es comprender la ciencia y la tecnología en relación a su contexto social, lo que determina la reconstrucción radical del currículo en todos los niveles de enseñanza, y la atención a las peculiaridades culturales, históricas y sociales que las acompañan, con énfasis en la formación de valores que orienten a la participación ciudadana responsable, en hacia el control del desarrollo de la ciencia y la tecnología.

De este modo, mediante la educación CTS se contribuye a la revalorización de la imagen estándar o tradicional de la ciencia y la tecnología, posibilitando la actuación consciente de la sociedad con respecto a la comprensión de sus tendencias y a la superación de las dificultades que pueden propiciar sus consecuencias. Supone un proceso que prepara la corrección, de las representaciones de la realidad y sus actitudes, en diferentes grupos sociales, con respecto a los desarrollos científico- tecnológicos. En ese sentido la educación CTS es relevante para diversos públicos (Morales & Rizo, 2001; Cabo, Henríquez & Morales, 2012).

Particularmente importante es la formación de los grupos de estudiantes universitarios, preparados para encarar el estado de desarrollo científico - tecnológico con una clara interpretación de sus interconexiones sociales. El entronque con la formación humanista, desarrollada desde los currículos universitarios o mediante las actividades prácticas de vínculo con la sociedad, permite visualizar las múltiples dimensiones en que se efectúan los procesos de implementación de ciencia y tecnología, la representación de riesgos, la significación del conocimiento para la sociedad, y de las relaciones éticas y culturales.

El desarrollo de una cultura nacida de la implementación de un sistema educativo, vinculado directamente al nivel comunitario, del mundo del trabajo y doméstico, es fundamental para instruir sobre la base de las peculiaridades de la tradición tecno-productiva de un contexto, de sus condiciones geo-naturales y del significado de los riesgos que se asumen en relación al medio. La acción educativa permite disminuir las contradicciones surgidas de opiniones tradicionales sobre los beneficios de los procesos de intervención tecnológica, que sólo reconocen su valor meramente técnico y/o económico.

Desde el punto de vista académico, la prevalencia de la influencia de la Filosofía Positivista, que como línea de pensamiento se desarrolló en las últimas décadas del Siglo XIX y las primeras del XX, ha estado presente a lo largo de estos dos siglos y se ha filtrado en los procesos de enseñanza - aprendizaje, lastrando la capacidad de reconocimiento crítico que los estudiantes hacen de la realidad. Esta línea de pensamiento se estabiliza mediante la transmisión de opiniones no contextualizadas de la ciencia y la tecnología por parte de los profesores universitarios, lo que se extiende a través de la formación en las carreras universitarias.

Como señalan sobre el caso en Ecuador, Rodríguez, Milanés & Arango (2016), ejercicios CTS pueden ser tenidos en cuenta en clases de ciencias naturales, considerando que en este enfoque el principio de contextualización es un *“mediador entre la carencia social de una visión aceptada de la ciencia y la tecnología y el proceso de enseñanza aprendizaje actual”* (p. 103) toda vez que facilita la ampliación de las capacidades para pensar la ciencia en relación a sus determinaciones. Al incluir la Educación CTS se muestra que ciencia y la tecnología son procesos accesibles e importantes para todos, y se propicia el aprendizaje social de la participación del estudiante en asuntos relativos ellas.

Se han realizado muchas adecuaciones curriculares en la introducción de los componentes de CTS al proceso docente. Sin embargo, es fundamental la transformación del profesorado mediante el postgrado, de forma tal que puedan generarse las transformaciones interpretativas y metodológicas que supone el trabajo docente, tal y como se ha manifestado en América Latina, en debates sobre el asunto, desde la década del 90.

La Constitución del Ecuador (Ecuador. Asamblea Nacional, 2008), reconoce en la Educación Superior, la necesidad de la formación científica y humanista, tecnológica, de la actitud innovadora y de intercambio de saberes, en su artículo 350, por lo que constituye una responsabilidad de la universidad asegurar en sus planes de mejoras y sus procesos de gestión, las estrategias y adecuaciones curriculares que garanticen la contextualización de las visiones críticas de la ciencia y la tecnología en su vínculo con la formación humanista.

La Universidad Metropolitana, ha incursionado en el campo desde 2011 cuando desarrolló su primer curso de postgrado orientado a profesores en formación doctoral, lo que posibilitó que se publicara un texto cuyos fines fueron introductorios del campo (Espinoza, 2011). En 2015 se produjo un curso semipresencial con actividad on line que matriculó estudiantes también en formación doctoral,

de sus sedes de Guayaquil y Quito, lo que volvió a repetirse en 2017.

El reconocimiento del sentido del área para la formación y de sus implicaciones para la educación favoreció que formara parte, desde ese año de la malla curricular de la carrera de licenciatura en Educación Básica en su cuarto semestre, mejorando así la capacidad de contextualización del cuadro científico y tecnológico del mundo y su interpretación crítica en relación a la educación. No obstante, un reto importante queda comprometido para el nivel de postgrado en educación, su entendemos que el cambio en la orientación docente está sujeta a la formación de habilidades en el profesorado universitario.

La formación académica de postgrado constituye un vehículo importante de formación en CTS, no solo para aquellos que se desempeñan en el mundo de la gestión y la dirección de la ciencia y la tecnología, si no de manera particular para los profesionales que se desempeñan en el ámbito educativo, especialmente para los que desarrollan, como se ha mencionado, actividad académica universitaria.

Relacionado con ese auge creciente, la superación de postgrado ha puesto la orientación CTS en el centro de los intereses profesionales, orientando así el desarrollo de habilidades profesionales para comprensión de los aspectos sociales del desarrollo de la ciencia y la tecnología, en las más diversas áreas del conocimiento, como un supuesto obligatorio.

La Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) del Ecuador reconoce en su Art. 3 el carácter humanista, intercultural y científico de la educación como derecho de los ciudadanos y un bien público e señala el derecho de los docentes a recibir una capacitación periódica acorde a su formación profesional y la cátedra que imparta, que fomente e incentive la superación personal académica y pedagógica (Art. 6).

La educación en ciencia y tecnología exige hacer un análisis que particularice las especificidades de capacitación relacionada con las Ciencias Básicas y Aplicadas en los diferentes niveles de enseñanza y en aquellas que se corresponden con los del tipo técnico profesional. Sin embargo, el interés lo que se ha dado es una contribución expresa del lado de las Ciencias Sociales con respecto a la interpretación social de la ciencia y la tecnología (Morales, Moya & Olivert, 2012).

La respuesta a esta cuestión implica un reordenamiento hacia el interior de las estructuras curriculares, de su modo de organización y en última instancia del perfil y las habilidades que desarrolla el estudiante, y finalmente el

profesional. La gran mayoría de los sistemas de educación de nivel superior se enfrentan a ese mismo problema.

Como curso, ella puede ser la respuesta que, en esa misma parcialización, han asumido de modo general las Ciencias Sociales en los proyectos de Educación CTS, constituyendo esta una perspectiva del desarrollo de su enfoque en el sistema de educación de postgrado.

Múltiples razones pueden justificar el intento de reflexión acerca de las circunstancias en que aparece un intento CTS en el postgrado académico, pero es evidente que una de ellas responde, no sólo a la modificación de su tradicional concepción académica de las Ciencias Sociales, sino a la necesaria respuesta que la educación ofrece a un asunto contemporáneo y a una tradición marcada en las peculiaridades de la interpretación teórica que la intelectualidad latinoamericana ha dado a los problemas en torno al desarrollo científico tecnológico del continente.

El programa sugerido en el nivel de maestría es uno de los que intentan en el postgrado promover una visión social de estos fenómenos, e incluye el tratamiento de algunos problemas ligados al enfoque histórico y cultural de la ciencia y la tecnología. Tiene la peculiaridad de estar preparado no sólo para las Ciencias Técnicas y Exactas, sino además para el grupo de carreras Pedagógicas.

La educación en este nivel demanda mayor integración de las disciplinas y la superación de la parcelación del aprendizaje, a fin de que puedan planteados aquellos problemas que son relevantes en nuestro contexto, posibilitando desarrollar en el estudiante una actitud realista, humanista y creativa ante el cambio científico - tecnológico (Usúa, 1995).

Un aspecto importante del asunto lo constituye la formación de personas capacitadas para difundir el espíritu crítico y orientador de CTS, ya que los maestros y profesionales que se desempeñan en la actividad investigativa y la docencia universitaria no son especialistas del área.

También existe la necesidad de formar a personas vinculadas al campo de la gestión en ciencia y tecnología, así como a las políticas de investigación y postgrado en las universidades. Esos elementos contribuirán a la difusión y fomento de un espíritu responsable en materia de implementación y desarrollo científico - tecnológico.

La formación de personas en el campo CTS contribuye a ampliar nuestras capacidades de investigación en historia de la ciencia y la tecnología, mejora los enfoques en didáctica de las ciencias, contribuye al perfeccionamiento de políticas educativas, incrementa nuestras

capacidades de gestión y en la divulgación científica, entre otros beneficios sociales.

Para el contexto se sugiere el desarrollo de un programa de maestría en Estudios sociales de la ciencia y la tecnología que, contribuyendo a la formación de los docentes de pedagogía, sus fines posibilite, asimilar y valor los principales desarrollos científico – tecnológicos, además de llevar a cabo proyectos de investigación y procesos educativos en centros de Educación Superior que involucren conocimientos y enfoques CTS.

Sus contenidos se orientan al análisis de las tradiciones y tendencias en Ciencia, tecnología y sociedad, las cuestiones relacionadas con su historia, la política científico-tecnológica y las especificidades de sus enfoques con respecto a la gestión de la ciencia y la tecnología, la educación, la cuestión ambiental, el papel de la universidad en el desarrollo del conocimiento y su vínculo con la sociedad, la innovación, el género y el pensamiento latinoamericano. Así mismo incorpora la metodología de la investigación, que acompaña todo el currículum a partir del avance de su proyecto de investigación.

Para poder desarrollar esa tarea será necesario juntar esfuerzos de profesionales que desarrollan su actividad en diversas instituciones, incluyendo colaboración internacional. Así mismo se cuenta con la colaboración de profesores invitados extranjeros, relevantes en el área.

Los aspectos señalados constituyen los elementos iniciales de un proceso que está todavía en gestación, y que debe en los próximos años ubicarse como un objetivo básico del proceso de perfeccionamiento de gestión universitaria de la UMET, en tanto es la base de una formación de los estudiantes de pregrado, lo que a su vez tendrán la responsabilidad de multiplicar el esfuerzo entre los estudiantes de los colegios a los cuales ellos servirán.

Lo que pueda ser logrado en gestión y participación ciudadana de los procesos de intervención tecnológica en función de la ampliación de las capacidades de desarrollo sostenible del país, será resultado de la capacidad que se tenga para reconocer la contribución que puede hacer a ello un cambio de interpretación y presentación en la educación especializada, desde los niveles superiores de enseñanza. Ese es el camino del mundo y a él nos sumamos nosotros también.

## CONCLUSIONES

Las tendencias actuales del desarrollo de la ciencia, incorporan generalidades de su estado que las vinculan directamente al desarrollo de la educación en la contemporaneidad. Particular relevancia tiene esto para la educación

universitaria donde su fin fundamental se expresa en la necesidad de formar profesionales socialmente responsables en el manejo de su actividad profesional.

El campo de los Estudios sociales de la ciencia y la tecnología, constituye un importante vehículo de formación de en función de la actuación responsable de los profesionales con respecto a las consecuencias del desarrollo científico técnico y al reconocimiento de sus variables más significativas: cultural, educativa, de género, ambiental y social en general. En este punto es necesario contar con grupos de profesores universitarios que cuenten con las habilidades necesarias para el desarrollo de las innovaciones educativas que ello supone, lo que exige la formación de postgrado.

Consistente con las disposiciones jurídicas que dan el derecho a una educación científica y humanística en el país la Universidad Metropolitana, ha aprovechado sus capacidades para desarrollar actividad en el campo y transformar su malla de formación en pregrado para la carrera de Educación Básica, colocando a la institución en posibilidad de implementar una propuesta educativa de nivel de maestría que satisfaga las exigencias de la formación de personas, especialmente maestros en el área.

Las experiencias previas posibilitan utilizar el enfoque orientando sus contenidos al análisis de las tendencias en Ciencia, tecnología y sociedad, las cuestiones relacionadas con su historia, la política científico-tecnológica, la gestión de la ciencia y la tecnología, su vínculo con la educación, la cuestión ambiental, el papel de la universidad en el desarrollo del conocimiento y la innovación, como propuesta de trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, J. A. (1996). La tecnología en las relaciones CTS: una aproximación al tema. *Enseñanza de las Ciencias*. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, *14*(1). Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21432/93394>
- Cabo, J. M., Henríquez, C., & Morales, M. (2012). La comprensión pública de la biotecnología. El caso de los alimentos transgénicos en cursos de postgrado. *Revista Iberoamericana de CTS*, *7*(20). Recuperado de <http://www.revistacts.net/volumen-7-numero-20/110-dossier/458-2-la-comprension-publica-de-la-biotecnologia-el-caso-de-los-alimentos-transgenicos-en-cursos-de-posgrado>
- Ecuador. Asamblea Nacional. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Quito: Asamblea Nacional.

- González, M, López, J. M., &Luján, J.L. (1996). *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una introducción a su estudio*. Madrid: Tecnos.
- Martín-Gordillo, M., & Osorio C. (2003). Educar para participar en ciencia y tecnología. Un proyecto para la difusión de la cultura científica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 32, 165-210. Recuperado de <http://www.campusoei.org/revista/rie32a08.pdf>
- Morales, M. (2014). *Interacciones ciencia, tecnología y sociedad: Análisis y tendencias*. Cienfuegos: Universo Sur.
- Morales, M., & Rizo, N. (2001). Los públicos de CTS en Cuba. En, J. A., López Cerezo (Eds.), *Norte y sur de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva.
- Morales, M., & Rizo, N. (2009). *CTS aspectos de interpretación teórica*. Cienfuegos: Universo Sur.
- Morales, M., Moya, N., & Olivert, Y. (2012). Los retos de gestión universitaria del conocimiento y la innovación para el desarrollo local. Evento Internacional Universidad 2012. La Habana: MES.
- Usúa, N. (1995) *Las formas del conocimiento científico en los estudios vascos*. XII Congreso de Estudios Vascos: Donostia: Eusko Ikaskuntza.