



# ARTICIPACIÓN SOCIAL CIENTÍFICO- TECNOLÓGICA EN LA FORMACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN DE PREGRADO

Science and technology social  
participation in the research training  
during undergraduate studies

Dianelkys Martínez Rodríguez\*



\* Máster en Ciencias de la Educación. Vicedecana de Formación del Profesional de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca». Pinar del Río – Cuba, dmartinez@upr.edu.cu

Grupo y proyecto de investigación: Didáctica de los Estudios Socioculturales. Centro de Estudios de Ciencias de la Educación Superior (CECES).

Fecha de recepción: 27 de enero de 2015  
Fecha de aceptación: 19 de mayo de 2015

Cómo citar / How to cite

Martínez Rodríguez, D. (2015). Participación social científicotecnológica en la formación para la investigación de pregrado. *TRILOGÍA. Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 7(12), 77-93.

**Resumen:** la actividad investigativa de la universidad, no solo tiene la responsabilidad de formar para la investigación a los futuros profesionales sino que debe intervenir en la solución de problemas sociales en el orden empresarial, comunitario y grupal. En el presente artículo, se reflexiona sobre esta realidad y analiza las acciones que correlacionan la participación social en ciencia y tecnología con la formación para la investigación de los estudiantes universitarios. La revisión de la literatura se orientó a la búsqueda de textos científicos e investigaciones inéditas que abordan el tema a partir de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Dentro de los principales resultados se identifican iniciativas de investigación científico-estudiantil, consultorios de ciencia y tecnología, así como actividades de transferencia del conocimiento, lo que permite concluir que existe una correspondencia entre el proceso investigativo y el participativo, a través de los diferentes modos de producción de conocimiento en las universidades.

**Palabras clave:** ciencia, tecnología, participación social, universidad, formación, investigación.

**Abstract:** Research at the university is not only responsible for the research training of future professionals but it also should intervene in solving problems at social, business, community and group levels. This paper discusses this reality and analyzes the actions that link social participation in science and technology with the research training for university students. The literature review was aimed at finding scientific texts and unpublished research that address the issue from the science, technology and society (STS) perspective. Among the main results it is possible to find students scientific research initiatives, science and technology advisory agencies, as well as knowledge transfer activities, which allows us to come to the conclusion that there is a link between research and participatory processes through different modes of knowledge construction at the university.

**Keywords:** science, technology, social participation, university, training, research.

## INTRODUCCIÓN

La investigación se considera como uno de los procesos sustantivos de la educación superior que permite la preparación de los estudiantes para su futuro desempeño profesional, en la medida en que estos sean capaces de ir solucionando tareas intelectuales y problemas profesionales presentes en su proceso formativo.<sup>1</sup> De igual forma, constituye uno de los servicios que esta brinda a la sociedad en sus diferentes esferas: económica, política, social, cultural y ambiental.

Atendiendo a esta dualidad de funciones de la investigación, en la producción de conocimientos de las universidades: formativa y de servicios, se considera que puede propiciar una participación social en ciencia y tecnología, a partir de la socialización, sensibilización, promoción y alfabetización científico-tecnológica de cada uno de los protagonistas que participan en él.

Para la autora del presente trabajo, la participación social en ciencia y tecnología tiene un espacio importante en las universidades a través de la formación para la investigación, la cual se define como el proceso integrado a los componentes académico y extensionista, que propicia a los estudiantes los conocimientos, habilidades, actitudes y valores de la lógica investigativa de la ciencia, para la solución de problemas profesionales inherentes a una sociedad.

Aunque pudiera parecer que la existencia de la formación para la investigación científica en las universidades es un proceso que propicia la participación social en ciencia y tecnología, su estudio no evidencia una correlación sistemática

<sup>1</sup> En la investigación se considera que la formación de los profesionales de nivel superior es el proceso que, de modo consciente y sobre bases científicas, se desarrolla en las Instituciones de Educación Superior para garantizar la preparación integral de los estudiantes universitarios, que se concreta en una sólida formación científico técnica, humanística y de altos valores ideológicos, políticos, éticos y estéticos, para que puedan desempeñarse exitosamente en los diversos sectores de la economía y de la sociedad en general (MES, 2007, p. 9).

entre ambos procesos que implique diversos actores, tales como las comunidades y los grupos sociales. En todo caso, se manifiesta una alfabetización científico-tecnológica de estudiantes y profesores como protagonistas tradicionales del proceso docente.

Antecedentes este estudio trabajos que permitieron profundizar en la formación para la investigación de estudiantes universitarios, a partir de la lógica del desarrollo de habilidades investigativas (Martínez y Márquez, 2014, a,b). En este sentido, se determina una tendencia de identificar este proceso con la enseñanza de la ciencia, postura que aunque no se asume por la autora, no se considera del todo desacertada.

En relación con estos puntos de vista, el artículo muestra los resultados alcanzados en el análisis de las acciones que correlacionan la participación social en ciencia y tecnología con la formación para la investigación en las universidades. Con este propósito la revisión de la literatura se orientó a la búsqueda de artículos científicos e investigaciones a partir de los siguientes criterios: a. autores que abordan el tema desde los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), b. autores que abordan el proceso de formación para la investigación de estudiantes universitarios, c. autores que correlacionan la participación social en ciencia y tecnología con la formación para la investigación de los estudiantes universitarios.

## MÁS ALLÁ DE LA UTOPIA: PARTICIPACIÓN SOCIAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

En algunos textos, se observa que la ciencia se define como sistema de conocimientos representado por conceptos, categorías, leyes y principios; un método para la obtención de un saber, que se acompaña de la aplicación en la práctica de los resultados teóricos que en ella se genera.

Dentro de los criterios que apoyan la afirmación anterior, encontramos que para Bunge (1975), la ciencia es un cuerpo de ideas que puede caracterizarse como conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente falible; mientras que

Machado (1988), desde una posición en la que, a su juicio es vigente y aplicable la definición de Pavlov (1949), considera que es unidad dialéctica entre 1) el sistema de conceptos, categorías, leyes y principios, 2) el método de conocimiento, y 3) la ligazón con la práctica, como punto inicial, fin supremo y criterio del conocimiento.

Kedrov (2006) es uno de los autores cuyo criterio coincide con los anteriores, al expresar que la ciencia es un sistema de conocimientos en desarrollo, los cuales se obtienen mediante los correspondientes métodos cognoscitivos y se reflejan en conceptos exactos, cuya veracidad se comprueba y demuestra a través de la práctica social.

La ciencia también se considera resultado del proceso de investigación científica acerca de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, que está históricamente condicionado en su desarrollo y que tiene como base la práctica histórico-social de la humanidad (Álvarez de Zayas, 1995); es el reflejo de las regularidades del mundo objetivo en forma de conceptos, leyes, relaciones, teorías, etc. (Fraga y Herrera, 1999).

---

En ese análisis de la ciencia como parte del desarrollo histórico-social de las sociedades humanas, Bernal (2006) plantea que esta puede contemplarse como institución, como método, como una tradición acumulativa de conocimiento, como factor decisivo en el mantenimiento y desarrollo de la producción, como uno de los más influyentes factores en la modelación de las creencias y actitudes hacia el universo y hacia el hombre.

---

Como se aprecia, la ciencia es parte también de la cultura de las sociedades, en ella se expresa una comprensión sobre la naturaleza, las personas, sus formas de pensamiento, valoraciones, actitudes, relaciones con su medio natural y social. En este sentido, en el presente trabajo se define como «una actividad profesional institucionalizada que supone

educación prolongada, internalización de valores, creencias, desarrollo de estilos de pensamiento y actuación» (Núñez, 2010, p. 26).

Esa aplicación práctica de la ciencia permite el desarrollo de lo que en la literatura se reconoce como técnica. Para algunos de los autores, la unidad entre ambos ha dado lugar al término de *tecnociencia*, aun cuando se reconoce la autonomía que existe entre cada uno de ellos.

La técnica constituye un conjunto de procedimientos operativos útiles para ciertos fines prácticos. Son descubrimientos sometidos a verificación y mejorados por medio de la experiencia, y constituyen un saber cómo, que no exige necesariamente un saber por qué. Se considera que su desarrollo en alianza con la ciencia introduce un rasgo definitorio al que se le reconoce como tecnología (Núñez, 2010).

La tecnología es el conocimiento preciso de procesos y productos que es factible obtener por el estudio sistemático, la experimentación y por la aplicación del conocimiento científico a los problemas de la producción (Fraga y Herrera, 1999).

La tecnología a su vez, puede ser definida como el cuerpo de conocimiento de alguna clase de eventos y actividades. Es un saber de técnicas, métodos y diseños que funcionan de cierta forma (Vessuri, 2006).

«En la actualidad, el término ‘tecnología’ caracteriza una manera de pensar, de analizar, de concebir y de crear, en la cual el procedimiento científico ocupa un lugar primordial, pero a la vez le reconoce su importancia en la ejecución técnica» (Daumas, 2006, p.132).

Otras definiciones de tecnología, la consideran una mercancía, ciencia aplicada o estructura de conocimiento. Alfaro (2006) considera que la más aceptada es esta última, criterio con el que la autora del presente trabajo no coincide en su totalidad por considerarlo reduccionista.

En una visión sistémica sobre la tecnología, esta se define como una práctica social que involucra

formas de organización social, empleo de artefactos y gestión de recursos que están integrados en sociosistemas dentro de las cuales establecen vínculos e interdependencias con diversos componentes de los mismos (Núñez, 2010).

Para la autora, desde un enfoque social, la tecnología también forma parte de la profesionalización e institucionalización de la ciencia, es portadora de una cultura que acompaña el desarrollo histórico de la sociedad en sentido general, representada en un sistema de conocimientos, métodos, prácticas sociales, instituciones, organizaciones y valores que caracterizan la actividad científica.

Aun cuando se ha evidenciado el carácter social de la ciencia y la tecnología, esto no implica que haya existido una participación social en su desarrollo a través de la historia de la humanidad, ya que la presencia de relaciones sociales como parte del sistema que representan, no implica que sean accesibles a todas las personas, grupos y países.

La ciencia y la tecnología son parte de la dinámica de la concentración de riqueza y poder (Núñez, 2010), de ahí que contribuyen a las desigualdades sociales y económicas que se manifiestan entre países y personas, así como a los efectos nocivos de la globalización y las problemáticas de contaminación ambiental. No obstante, el desarrollo científico y tecnológico cuenta con un reconocimiento público que avala su importancia en el mejoramiento de la calidad de vida, sin que esto esté directamente relacionado con una alta participación social.

Un ejemplo de lo anterior se muestra en el documento *Proyecto Iberoamericano de indicadores de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana (2003)*,<sup>2</sup> donde el concepto de participación ciudadana hace referencia a dimensiones articuladas tales como: procesos de democratización del conocimiento (circulación de información calificada, procesos de aprendizaje social, etc.); existencia y

<sup>2</sup> Es un documento de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) y Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), del Programa CYTED.

disponibilidad de canales de participación-formales o informales- e incorporación de conocimientos y necesidades del contexto social al desarrollo de la ciencia y la tecnología.

En este documento se presenta un estudio realizado en países de Iberoamérica (Argentina, Brasil, Uruguay y España), en el cual se plantea que con una frecuencia superior al 50% de la muestra utilizada, las personas no tienen conocimientos suficientes para participar en ciencia y tecnología. Específicamente en el caso

de Brasil, se enfatiza en un 46,3 % el desinterés de la población por participar en ciencia y tecnología.

Sobre este mismo ejemplo, se observa que los indicadores: Información científica incorporada, la importancia de participar y la participación efectiva, muestran que aun cuando la ciencia y la tecnología tienen un reconocimiento social, un grupo importante de personas no participan de ella (Tablas 1 y 2).

Tabla 1. Procesos de comunicación social de la ciencia

Información científica incorporada	Países		
	Argentina	Brasil	España
Valor en % de la categoría «poco informado»	80	71	67

Fuente: Elaborada a partir del documento *Proyecto Iberoamericano de indicadores de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana* de 2003.

Tabla 2. Valoración de la participación ciudadana y participación efectiva (%)

País	Importancia de participar (Valores en %)	Participación efectiva (Valores en %)
Argentina	94	6
Brasil	97,5	7,4
Uruguay	94	4,7
España	92,7	11,3
Promedio	94,55	7,35

Fuente: Elaborada a partir del documento *Proyecto Iberoamericano de indicadores de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana* de 2003.

Otro aspecto necesario a reconocer es que las desigualdades en la participación social en ciencia y técnica no solo son el reflejo de la inequidad económica entre países sino de las políticas científico-tecnológicas y de la actitud de las personas en cuanto a los hábitos informativos y culturales.

En el año 2005, Pernas y Reséndiz presentan datos de la OEI sobre las desigualdades que en ciencia y tecnología pueden estar presentes en las universidades:

En los países desarrollados la proporción de estudiantes de educación superior en carreras científicas y tecnológicas y en humanidades es de 1 a 1; en cambio, en los países en vías de desarrollo esta situación se aproxima a una relación de 1 a 5. Estas cifras son, en ambas situaciones, muy diferentes si las analizamos en el caso de las mujeres, entre las que las vocaciones hacia los estudios científico-tecnológicos son sensiblemente menores. Equilibrar las proporciones exige, por tanto, analizar las causas y tratar de combatirlas en el propio campo educativo (p. 132).

En este ejemplo tampoco se considera que solo exista una incidencia de desigualdades entre países desarrollados y en vías de desarrollo sino que en este caso están presentes la correspondencia entre la política educacional y la de ciencia y tecnología, la orientación vocacional en función de las necesidades sociales y desde un enfoque de género.

Al analizar el informe de 2010 de *Educación Superior en Iberoamérica*, se considera que existen limitaciones para medir el rol de las universidades en el desarrollo científico y tecnológico, atendiendo a la política científica y tecnológica que se promueve para la participación social. Dentro de aquellos que más se muestran se hallan: el presupuesto destinado a las universidades para el desarrollo de las actividades científica, tecnológicas y de innovación; las áreas del conocimiento con mayor presencia de estudiantes, la concentración de recursos, investigadores y alumnos; el número de publicaciones; la cantidad de patentes; la contribución que investigadores y tecnólogos realizan hoy al desarrollo económico; la formación de investigadores de postgrado (maestría y doctorado).

Los indicadores que tienen menor presencia en datos cuantitativos y cualitativos son aquellos que deben reflejar el impacto social científico, tecnológico y de innovación que se genera en las universidades teniendo en cuenta: el desarrollo institucional de la cultura científica en relación con sus procesos sustantivos, el impacto de las experiencias de participación social en la realización de investigaciones científicas e introducción de sus resultados, la percepción de los protagonistas que participan en las experiencias de participación social en la realización de investigaciones científicas e introducción de sus resultados.

Frente a esta realidad se impone la democratización de la ciencia y la tecnología, entendida como ejercicio de participación de la mayoría de las personas en su producción, difusión, aplicación, evaluación, en la construcción de su agenda, el acceso a los beneficios y el amplio debate sobre sus consecuencias (Núñez, 2006).

En el debate de la participación social en ciencia y tecnología se identifican propuestas tales como la alfabetización científica y tecnológica, que hace

referencia a la necesidad de que todos los ciudadanos reciban una formación integral que les capacite para ejercer plenamente sus derechos, e intervenir en los procesos de toma de decisiones que se dan en las sociedades democráticas actuales (Prieto, Enrique y Martín, 2012).

La alfabetización científica y tecnológica de la ciudadanía se orienta a promover una mayor cultura científica y tecnológica como base de posturas informadas, que faciliten la participación social en la toma de decisiones tecnocientíficas con incidencia social (Cabo, Mirón y Cortiñas, 2006).

Rodríguez (2009) en su sistematización teórica, plantea que se pueden distinguir tres formas de entender la democratización de la ciencia, a saber, la alfabetización científica, es decir, «llevar la ciencia a los ciudadanos», la reorientación de las políticas de ciencia y tecnología hacia la demanda social, hacia las sensibilidades sociales y, finalmente, la apertura de las políticas en materia de ciencia y tecnología a las opiniones y participación de los ciudadanos que es a la que habitualmente suele referirse la literatura sobre el tema.

Otra de las formas en que puede manifestarse la participación social en ciencia y tecnología se identifica en la transferencia de conocimiento. En este caso se reconoce el papel de las universidades en el desarrollo científico y tecnológico, así como la necesidad de su impacto en las sociedades actuales.

---

Esta transferencia se reconoce como un proceso mediante el cual el conocimiento, la experticia y los activos intelectuales de las universidades son aplicados constructivamente más allá de sus límites para el beneficio de la economía y la sociedad, mediante acuerdos de doble vía con la industria, el Estado y las comunidades (Arias y Aristizábal, 2011).

---

Los aportes sobre democratización, alfabetización y transferencia científico-tecnológica poseen una correspondencia con los criterios asumidos por los

autores sobre el concepto de participación social. Para Linares y Mora (2004, p. 78) participar es intervenir en la formulación, planificación, ejecución, seguimiento y evaluación de estrategias y políticas que conducen a la integración social, para lo cual es necesario el cumplimiento de dos condiciones básicas: la descentralización, como medio para acercar las decisiones al plano local, junto a la implementación de mecanismos que permitan conocer las necesidades y aspiraciones de los ciudadanos, acompañado del uso adecuado de instrumentos de planificación y evaluación que propicien la participación de las bases.

En correspondencia con el criterio anterior, la participación social requiere de una voluntad política para que rebase el plano de la utopía, pues a decir de Báñez (2006), comparte con el Estado la responsabilidad en la gestión de los asuntos públicos, en la medida que se comprende como un mecanismo de socialización, un medio de integración social, de educación cívica, de canalización de relaciones interpersonales, de ocupación del tiempo libre y de ejercicio de la solidaridad.

«Se considera la participación como una práctica política que se dirige específicamente al cambio de las relaciones de poder, en la perspectiva de hacerlas más horizontales, más dialógicas y, por consiguiente, más democráticas» (Alejandro, 2008, p. 71).

En el cambio de esas relaciones de poder, la participación se caracteriza por (Galeana de la O y Sáinz, 2006, pp.118, 123):

- Implicar procesos de acción colectiva que configuran la construcción de un sujeto que da a conocer sus ideas, expectativas, objetivos e intereses, los cuales sirven como base a la toma de decisiones respecto a las actividades y los asuntos que le conciernen, y que son determinantes en su vida y desarrollo.
- Constituir una dimensión básica del desarrollo local que permite garantizar proyectos incluyentes que desencadenan el compromiso y la corresponsabilidad de la sociedad.

- Permitir a los individuos convertirse en protagonistas de la solución de sus problemas, de la modificación de su entorno y de la definición de su propio desarrollo.

Teniendo en cuenta estas características, se considera que la participación es en sí un aprendizaje, requiere formación e información. Pero la participación se aprende fundamentalmente participando; debe estar siempre acompañada de procesos formativos (Alejandro, 2008).

Aun cuando el proceso formativo para la participación social se fundamenta esencialmente en teorías educativas para contextos no formales, se considera que en la formación de los estudiantes universitarios, debe incidirse desde lo académico, lo laboral y lo investigativo en la democratización de la ciencia y la tecnología, tanto a lo interno del contexto formativo como a su extensión en el trabajo social, comunitario, de vinculación con la producción, entre otras.

Se trata de encontrar un equilibrio entre los llamados modos de producción del conocimiento *modo 1*, *modo 2* y *modo 3*, donde el primero se caracteriza por su forma tradicional de desarrollo de la ciencia y la tecnología desde los aportes de la academia; mientras que los últimos proponen la realización de esta actividad en su contexto de aplicación.

En relación con la teoría sobre la democratización de la ciencia y la tecnología, *los modos 2 y 3* representan una forma superior de producción del conocimiento, puesto que superan el enfoque disciplinar del *modo 1* y abren paso a la transdisciplinariedad; además incorporan nuevos actores, diversidad de organizaciones e instituciones, tienen la intención de satisfacer un interés práctico y generar un conocimiento socialmente distribuido (Carrizo, 2004; Núñez, 2006).

Para la propuesta de participación social en ciencia y tecnología desde la formación para la investigación, se considera necesaria la integración de los componentes académico, laboral e investigativo, en correspondencia con las políticas de ciencia y tecnologías en el orden internacional y nacional.

Hecho que requiere en el contexto iberoamericano el estudio de los indicadores propuestos por la OEI y la RICYT, así como el análisis de sus resultados estadísticos y tendencias que evidencian.

## LA FORMACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN

En el análisis de la formación para la investigación de los estudiantes universitarios, se aprecia que esta no se reduce a la enseñanza de la ciencia aunque indudablemente tributa a esta. Su concepción se centra en el desarrollo de todas las potencialidades de los alumnos orientado a la apropiación sistemática de la actividad investigativa desde diferentes acciones teórico-prácticas, comportamientos, actitudes y valores.

---

La formación para la investigación en el pregrado representa la preparación del futuro profesional para la función investigativa, que se concreta mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje, que le permite la apropiación del conocimiento científico, así como el desarrollo de habilidades científico investigativas y valores ético profesionales inherentes al proceder investigativo en el área de la profesión (Chirino, 2002).

---

Aun cuando Chirino (2002) ve en el pregrado esa formación inicial para la investigación, la autora considera que en niveles precedentes se produce esta iniciación cuando se trabaja con contenidos que favorecen el desarrollo de habilidades intelectuales para la observación, descripción, comparación, clasificación, definición, explicación, valoración, planteamiento y solución de problemas, la elaboración de preguntas, el planteamiento de hipótesis, la modelación, entre otras (Silvestre y Zilberstein, 2000).

La formación para la investigación es un proceso que implica prácticas y actores diversos, en el que la intervención de los formadores como mediadores humanos se concreta en un quehacer académico,

consistente en promover y facilitar, preferentemente de manera sistematizada (no necesariamente escolarizada), el acceso a los conocimientos, el desarrollo de habilidades, hábitos y actitudes, y la internalización de valores, que demanda la realización de la práctica denominada investigación (Moreno, 2005).

Con una visión integradora de lo docente, lo laboral y lo investigativo, dentro del proceso de formación profesional, Guerrero (2007) considera que la formación para la investigación es el conjunto de acciones orientadas a favorecer la apropiación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para que estudiantes y profesores puedan desempeñar con éxito actividades productivas asociadas a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, ya sea en el sector académico o en el productivo.

Miyahira (2009) y Bolívar (2013) asumen la denominación *investigación formativa*, para hacer referencia al uso de la investigación o del método investigativo como componente dinamizador del proceso de enseñanza-aprendizaje, de ahí que los profesores poseen una función de directores u orientadores, mientras que los estudiantes se consideran agentes investigadores no profesionales, es decir, sujetos en formación.

«La finalidad de la investigación formativa es difundir información existente y favorecer que el estudiante la incorpore como conocimiento, es decir, desarrolla las capacidades necesarias para el aprendizaje permanente, necesario para la actualización del conocimiento y habilidades de los profesionales» (Miyahira, 2009, p. 121).

Bolívar (2013) coincide con este criterio, sin embargo incorpora el término *investigación en sentido estricto*, para diferenciarlos, teniendo en cuenta que este último constituye el objetivo futuro del anterior, que se «se centra en el desarrollo de habilidades, y actitudes propias de la investigación» (p. 438).

Para la comprensión de la formación para la

investigación en las universidades, la autora adopta el criterio de concebirlo como un proceso teniendo en cuenta que implica un paso, avance y transformación sistemática (Rosental y Ludin, 1981). Esto permite integrar las visiones que se expusieron anteriormente y que inciden en su concepción integral.

La formación para la investigación de pregrado va más allá de introducir el método científico como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, incluso no lo distingue de un proceso real de investigación, porque en la medida que los estudiantes dominan el contenido de la actividad investigativa (conocimientos, habilidades, hábitos y valores), pueden lograr niveles de asimilación productivos y creativos que les permita la solución de problemas sociales, del contexto propiamente académico o de su ámbito laboral. Esto es posible si su concepción es sistémica e integra lo académico, lo laboral y lo investigativo, tanto en la dimensión curricular como extracurricular.

Lo anterior es posible en la medida que la concepción tradicional de la formación para la investigación, predominantemente centrada en cursos de metodología de la investigación científica, se corresponde al *modo 2* y permite que los objetivos o competencias del currículo, se enfoquen en la preparación y capacitación de los futuros profesionales en la solución de problemas, cumpliendo como principio el desarrollo de la práctica investigativa en el contexto de aplicación, sobre la base del respeto a los protagonistas que están presentes en él y de su participación en las diferentes etapas en que se desarrolla.

Para lograr una conexión entre los modos 1 y 2 de producción del conocimiento en la formación para la investigación, se considera que la teoría de la dialogicidad de la educación de Paulo Freire, le imprime al proceso pedagógico un carácter participativo y axiológico.

Su introducción a la formación para la investigación, permite reflexionar que la actitud autosuficiente que puede crearse en el ámbito académico, es incompatible con el diálogo:

Los hombres que carecen de humildad, o aquellos que la pierden, no pueden aproximarse al pueblo. No pueden ser sus compañeros de pronunciación

del mundo. Si alguien no es capaz de servirse y saberse tan hombre como los otros, significa que le falta mucho por caminar, para llegar al lugar de encuentro con ellos. En este lugar de encuentro, no hay ignorantes absolutos ni sabios absolutos: hay hombres que, en comunicación, buscan saber más (Freire, 2009, p.45).

Formar para la investigación en la cultura del diálogo, como encuentro de los hombres para la tarea común de saber y actuar, se orienta a que el trabajo entre los protagonistas del proceso se sustente en las siguientes consideraciones: 1. No considerar que los otros son ignorantes ni cerrarse a su contribución, 2. No tener miedo a ser superado, 3. No considerarse diferente, virtuoso por herencia, frente a los otros, 4. No considerarse dueño de la verdad y del saber, 5. No considerar que el conocimiento y la transformación del mundo es tarea de hombres selectos y que la presencia de las masas en la historia es síntoma de su deterioro (Freire, 2009).

---

En relación con lo anterior, Arias y Aristizábal (2011) también enfatizan en el valor de la participación social en ciencia y tecnología, donde la comunidad es un destinatario natural del conocimiento al cual debe dársele el mismo estatus otorgado al Estado y a las empresas. Para estos autores, orientar la transferencia en función de las problemáticas del contexto social y de valores como la calidad de vida debe ser otro imperativo de las universidades que genera, incluso, un retorno económico.<sup>3</sup>

---

La formación para la investigación debe desarrollarse unida a la actividad investigativa que se realiza como parte de los servicios que brinda la universidad a la sociedad y que se manifiesta en las empresas, instituciones culturales o gubernamentales,

---

<sup>3</sup> Se hace referencia a la investigación Transferencia de conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología y sociedad aplicada en una Institución de Educación Superior (IES) situada en Medellín, Colombia.

organizaciones sociales, políticas o culturales, grupos y comunidades; lo que permite la socialización en contextos de estudio externos al académico, así como la incorporación de nuevos protagonistas a la producción del conocimiento.

## DOS PROCESOS CORRELACIONADOS

Aun cuando la formación para la investigación no se limita a la enseñanza de la ciencia, sí representa una forma de alfabetización y democratización en ciencia y tecnología desde el contexto académico, que no se limita al proceso formativo en sus dimensiones instructiva, desarrolladora y axiológica sino que también imbrica a la extensión universitaria y la vinculación con la producción.

Los estudiantes universitarios se constituyen protagonistas esenciales en este proceso de alfabetización y democratización: de una parte son individuos que aprenden para un futuro desempeño profesional y para una vida en sociedad; por otra, son sujetos socializadores que pueden propiciar la participación de otros en ciencia y tecnología.

El contenido de la formación para la investigación es reflejo del devenir histórico cultural de la ciencia en sentido general y de sus resultados en un área del conocimiento. En él están presente conceptos, categorías, leyes, principios, políticas científicas, etc., que se introducen en la enseñanza-aprendizaje, permitiendo la promoción del sistema de conocimientos, habilidades, hábitos y valores que la caracterizan.

En la formación para la investigación ocurre un proceso de socialización entre sus protagonistas tradicionales (estudiantes, profesores, grupo de clases), como expresión de las relaciones de comunicación, y se comparte la información obtenida, lo que permite que se complemente la ya existente, se profundice y se reflexione sobre ella y, finalmente, se puedan obtener conclusiones válidas que inspiren planes de acciones futuros y la incorporación de nuevos protagonistas (Díaz, 2005; González, 1995).

Con relación al cómo formar para la investigación, resulta conveniente partir de situaciones de la vida real y diseñar, en torno a ellas, actividades que ofrezcan oportunidades para el desarrollo de los aprendizajes que se desean promover. Es decir, oportunidades para formular problemas, seleccionar información relevante y analizarla, desarrollar los conceptos científicos implicados, la formulación de hipótesis y conclusiones. Cuando nos centramos en problemas reales aumentan las ocasiones de poner en juego las actitudes y valores que afloran en los contextos y procesos de toma de decisiones (Prieto, Enrique y Martín, 2012).

Prieto, Enrique y Martín (2012, p. 74) en su sistematización, apuntan que al tipo de problemas que tienen el potencial de aunar una naturaleza CTS con una alta implicación de los valores y la ética, se les suele denominar «problemas socio-científicos» (España y Prieto, 2009, 2010); mientras que la controversia que les acompaña permite aportar contextos para el debate y la búsqueda de soluciones y de acción (Zeidler y Sadler, 2008; Prieto y España, 2010).

Para la participación social en ciencia y tecnología, la formación para la investigación no se basa en una pedagogía bancaria de A para B o de A sobre B, sino A con B, con la mediación del mundo; lo que consiste en presentar a los estudiantes situaciones significativas de su realidad, en cuyo análisis crítico les es posible reconocer la interacción de sus partes. De esta manera, las dimensiones significativas, que a su vez están constituidas por partes en interacción, al ser analizadas deben ser percibidas como dimensiones de la totalidad (Freire, 2009).

En este proceso de participación social en ciencia y tecnología desde la formación para la investigación en la universidad resulta necesario, tanto para el docente como para el trabajo investigativo de los estudiantes, conocer el pensamiento de los protagonistas implicados sobre su realidad y su praxis sociocultural. Se requiere detectar el punto de partida de los protagonistas en su modo de visualizar la objetividad, verificando si durante el proceso se observa o no alguna transformación en su modo de percibir la realidad.

En la investigación *Opiniones e intenciones del profesorado sobre la participación social en ciencia y tecnología. El caso de la biotecnología* de Cabo, Mirón y Cortiñas (2006), la alfabetización en ciencia y tecnología de los protagonistas del proceso educativo se orienta, en el caso de los estudiantes, a la formación de futuros ciudadanos; mientras que para los profesores, implica no solo la formación reglada de este sino también el efecto de la información procedente de la divulgación científica-tecnológica. En este sentido, se considera útil conocer las concepciones espontáneas de los estudiantes y ciudadanos tanto para la didáctica de las ciencias, como para el desarrollo de actividades en el aula sobre controversias públicas científico-tecnológicas.

---

No obstante la relevancia de conocer los juicios de los protagonistas acerca del impacto de la ciencia y la tecnología, se precisa que la evaluación de las actitudes hacia conductas relacionadas con temas sociocientíficos, de las creencias salientes, de los dominios de conocimientos y valores implicados, no se generalicen de un caso a otro porque existe una influencia del contexto social y cultural (Cabo, Mirón y Cortiñas, 2006).

---

En relación con el *modo 1* de producción de conocimiento, se encuentran como iniciativas de participación social en ciencia y tecnología, los semilleros de investigación y los grupos de trabajo científico-estudiantiles. Ambos potencian la participación de los estudiantes en proyectos investigativos y de innovación de los docentes, la divulgación científico-tecnológica mediante eventos, foros y ferias, así como la creación de comunidades virtuales de aprendizaje.

En el trabajo de Quintero-Corzo, Munévar-Molina y Munévar-Quintero (2008) se explica que:

Los semilleros aparecen como un espacio propicio donde estudiantes involucrados en el trabajo cotidiano de un investigador, que actúa como tutor, logran crear en conjunto comunidades de

aprendizaje alrededor de un tema de investigación, de la creación de proyectos, del desarrollo de los mismos, de la socialización de los resultados ante la comunidad científica y, por último, no por ser lo menos importante, de la búsqueda de recursos económicos para mantener vigente la investigación (p. 35).

Por su parte la experiencia de los grupos de trabajo científico-estudiantiles se sustenta en los conceptos de trabajo investigativo de los estudiantes y trabajo investigativo extracurricular. El primero se define como «la forma organizativa que tiene como propósito formar, en los estudiantes universitarios, habilidades propias del trabajo técnico y científico investigativo, mediante la práctica laboral y utilizando la metodología de la investigación científica en el proceso de formación profesional» (MES, 2007, p. 46). El segundo, conforma las diferentes tareas investigativas que realizan los estudiantes y que no forman parte del plan de estudios (Ídem, p. 48).

Vinculados al *modo 2* de producción de conocimiento, se encuentran los consultorios de ciencia y tecnología, también conocidos como *Science shop* o bazares de la ciencia, el Centro de prácticas sociales, el Programa de prácticas sociales y voluntariado universitario, además de las pasantías en entidades del sector social (González, 2010). Asociadas a estas acciones también se reconocen la capacitación, las consultorías, la divulgación, la comercialización de licencias o patentes, la investigación conjunta y las redes, que integran la transferencia de conocimiento en las universidades (Arias y Aristizábal, 2011).

En las actividades de transferencia de conocimiento, Arias y Aristizábal (2011) identifican, a partir de Pirnay et al. (2003), un *modo 3* de producción de conocimiento, que implica la creación de las denominadas *spin-off* universitarias, empresas dedicadas a la explotación del conocimiento, tecnología o resultados de investigación desarrollados dentro de las universidades.

Con relación a esta última forma, aunque se considera valiosa, podría limitar la participación social en ciencia y tecnología de las comunidades o

grupos sociales, que pudieran verse limitado para el uso de los servicios que se ofrecen y que en alguna medida favorecen la comercialización entre empresas.

Como se puede apreciar, existe una variedad de iniciativas de participación social en ciencia y tecnología en correspondencia con la formación para la investigación en la universidad, lo que evidencia una correlación entre las diferentes formas de producción de conocimiento y las necesidades propias de un contexto sociocultural tal como se observa en la Tabla 3.

Estas iniciativas de participación social en ciencia y tecnología responden a la responsabilidad social universitaria (RSU) con las intenciones de:

1. Proveer a la sociedad civil de conocimientos y habilidades de investigación.
2. Ofrecer servicios de consultoría social gratuitos o a precios asequibles.
3. Promover y apoyar el acceso de la sociedad a la ciencia y a la tecnología.
4. Crear relaciones equitativas y estables con las organizaciones de la sociedad civil.
5. Vincular los conocimientos de los gobernantes y las instituciones de investigación y educación con las necesidades de investigación y formación de la sociedad civil.
6. Compaginar las habilidades y conocimientos de los estudiantes, los representantes de la comunidad y los investigadores (Observatorio Universidad y Compromiso Social, 2008 cit. por González, 2010, p. 71).

En los trabajos de Rodríguez (2012), Viteri-Moya, Jácome-Villacres, Medina-León y Piloto-Fleitas (2012), Canelón (2013), Valarezo y Túñez (2014), se evidencia la sinergia que es capaz de crear la RSU entre formación, investigación y participación social, teniendo en cuenta que la Universidad es parte de una sociedad a la que se debe, en la preservación, desarrollo y promoción de la cultura de la humanidad, para la preparación de sujetos que sean capaces de sensibilizarse y comprometerse con la multiplicidad de problemas de su entorno.

Los autores que han investigado sobre la RSU coinciden en que representa:

[...] un enfoque ético del vínculo mutuo entre universidad y sociedad... un compromiso moral irrenunciable que, a la par que genera nuevo conocimiento relevante para la solución de los

problemas sociales, permite la aplicación directa del saber científico y tecnológico, así como una formación profesional más humanitaria (Rodríguez, J.R, 2012, p. 24).

[...] la búsqueda de soluciones viables a las demandas con la participación activa de: docentes, estudiantes, administrativos, autoridades académicas y comunidad, para la formación de los futuros profesionales como una fuerza promotora y gestora del cambio, como ciudadanos íntegros, conscientes y capaces de generar el desarrollo sustentable del país (Viteri-Moya, Jácome-Villacres, Medina-León y Piloto-Fleitas, 2012, p. 297).

La experiencia de la Asociación de Universidades confiadas a la Compañía de Jesús en América Latina (AUSJAL) permite identificar esta correlación entre la universidad y su compromiso con la participación social en ciencia y tecnología a través de dos impactos esenciales que direccionan la RSU: 1. El cognoscitivo y epistemológico que se expresa en la producción de saberes y promoción de modelos epistemológicos que favorezcan «la democratización de la ciencia»; 2. El social que supone «la participación en el desarrollo humano sustentable de la comunidad de la que forma parte... propiciando la coproducción entre distintos actores y saberes hacia un conocimiento de calidad y pertinencia en términos de asociación» (Canelón, 2013, pp. 37-38).

Con relación a lo anterior, Vallaey (S.f) plantea que la meta de la RSU está en la promoción de una investigación para el desarrollo bajo todas las formas posibles. Un ejemplo valioso lo constituye la firma de convenios de hermanamiento con distritos urbano-marginales o rurales que invite a los departamentos de las diversas carreras a desarrollar investigaciones interdisciplinarias aplicadas con dichas localidades.

Aun cuando el ejemplo de Valleys es valioso, la autora del artículo considera que la RSU es una estrategia válida de aplicar para múltiples espacios sociales y que los ejemplos no deben quedarse en aquellos contextos en los que históricamente ha

sido necesario una intervención social, teniendo en cuenta que puede estar acompañado de estereotipos del trabajo con grupos vulnerables o de posturas

invasivas y asistencialistas que no propiciarían una adecuada participación social en ciencia y tecnología.

**Tabla 3.** Relación entre participación social científico-tecnológica y formación para la investigación en las universidades

Concepciones de formación para la investigación de pregrado	Iniciativas de participación social en ciencia y tecnología	Puntos de encuentro entre ambos procesos
La investigación formativa	Semilleros de investigación	Comunidades virtuales de aprendizaje. Divulgación de los resultados de la investigación. Eventos científicos. Participación de los estudiantes en los proyectos de los docentes.
El trabajo investigativo de los estudiantes	Grupo científico estudiantil	Participación en proyectos de investigación científica e innovación. Participación en foros de ciencia y técnica. Ferias de ciencia, técnica e innovación.
<i>La investigación como parte de la RSU</i>	Consultorios de ciencia y tecnología, <i>Science shop</i> o bazares de la ciencia. Centro de prácticas sociales. Programa de prácticas sociales y voluntariado universitario. Pasantías en entidades del sector social.	Formación para la investigación a comunidades e individuos. Divulgación de la actividad científico-investigativa
Las actividades de transferencia de conocimiento	Modos de producción de conocimiento. Centro de Extensión	Modo 1. Publicaciones, seminarios, ponencias, diplomados. Modo 2. Capacitación, Consultorías, Divulgación, comercialización de licencias o patentes, investigación conjunta, Redes Modo 3. <i>Spin-Off</i> universitarias

Fuente: Elaboración propia.

Estas iniciativas que muestran una relación entre participación social científico-tecnológica y formación para la investigación en las universidades,

son el reflejo también de un vínculo con las políticas de ciencia, tecnología e innovación que se promueven a nivel internacional.

En el Programa del Observatorio CTS de la OEI para el 2015, se identifican acciones en las que estas iniciativas podrían incidir:

- Proyectar acciones de asistencia o capacitación en ciencia y tecnología a lo interno de las universidades y en los espacios externos.
- Promover los estudios de indicadores de ciencia y técnica que permitan actualizar los existentes e incorporar nuevos aspectos para valorar la participación social.
- Publicar los resultados anuales que se obtienen en la aplicación de las iniciativas de participación social en ciencia y tecnología.
- Crear observatorios universitarios que permitan medir indicadores de participación social en ciencia y técnica como resultado de los procesos sustantivos de docencia, investigación y extensión, que favorezcan a su vez, los procesos de acreditación de sus programas académicos.

## CONCLUSIONES

La actividad investigativa en la universidad no debe desarrollarse ajena de los problemas sociales, que en materia de desarrollo científico y tecnológico existen, de ahí que su proceso de formación para la investigación de pregrado debe potenciar en los estudiantes la asimilación productiva y creativa de los conocimientos, habilidades, hábitos, actitudes y valores.

La participación social en ciencia y tecnología en la formación para la investigación de pregrado, no debe comprenderse solo en la dimensión instructiva del proceso, pues esta se evidencia en el conjunto de acciones de enseñanza-aprendizaje, de investigación curricular y extracurricular, de extensión universitaria y de servicio social, que permiten la preparación profesional de los estudiantes para la solución científica de problemas sociales, en unión con los protagonistas que integran una realidad concreta (empresarial, comunitaria, grupal, etc.).

Las acciones que correlacionan la participación social en ciencia y tecnología con la formación para la

investigación de pregrado, están en correspondencia con los modos de producción del conocimiento científico en la universidad, de ahí que existe una interrelación entre actividades predominantemente académicas con aquellas que manifiestan una responsabilidad social universitaria desde el trabajo comunitario, la alfabetización científico-tecnológica y la intervención de los sujetos demandantes de un contexto, en la solución de sus problemas.

La formación para la investigación en las universidades se encuentra ante el reto de propiciar una participación social en ciencia y tecnologías, a partir de las diversas iniciativas que la conforman, en las que se aprecie una correlación con la política científico-tecnológica internacional y nacional, así como con los indicadores que permiten medir su impacto.

## REFERENCIAS

- Alejandro D., M. (2008). La participación: reconceptualizando el tema. En A. Chaguaceda (Comps.), *Participación y espacio asociativo* (pp. 69-77). La Habana: Centro Félix Varela.
- Alfaro, M. (2006). La tecnología. algunos de sus calificativos y enfoques. En C. Valdés Menocal, L. E. Hernández Muñoz, L. Pimentel Ramos, N. López Díaz, y M. Flores Corbelle (Eds.), *Problemas sociales de la ciencia y la tecnología* (pp. 149-158). La Habana: Félix Varela.
- Álvarez de Z., C. (1995). *Metodología de la Investigación Científica*. Santiago de Cuba: Centro de Estudios de Educación Superior «Manuel F. Gran», Universidad de Oriente.
- Arias P., J. E., Aristizábal B., C. A. (2011). Transferencia de conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología y sociedad. *Pensamiento y Gestión*, 31, 137-166.
- Báñez T., T. (2006). Participación social y trabajo social. *Revista Trabajo Social*, 16-23.

- Bernal, J. D. (2006). Historia social de la ciencia, T.I. (Fragmentos). En C. Valdés Menocal, L. E. Hernández Muñoz, L. Pimentel Ramos, N. López Díaz, y M. Flores Corbelle (Eds.), *Problemas sociales de la ciencia y la tecnología* (pp. 1-26). La Habana: Félix Varela.
- Bolívar O., R. M. (2013). Los modos de existencia de la estrategia de semilleros en Colombia como expresiones de la comprensión de la relación entre investigación formativa y la investigación en sentido estricto. Múltiples lecturas, diversas prácticas. *El Ágora USB*, 13(2) 433-441. Recuperado de <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=40437651-623a-4e40-9e90-da47459d5328%40sessionmgr112&vid=4&hid=101>
- Bunge, M. (1975). *La ciencia; su método y su filosofía*. Buenos Aires: Siglo Veinte.
- Cabo H., J. M., Mirón, E., y Cortiñas J., J. R. (2006). Opiniones e intenciones del profesorado sobre la participación social en ciencia y tecnología. El caso de la biotecnología. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(3) 349-369. Recuperado de <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=3434c9cb-e4ac-4dd8-94c0-94ff50efde29%40sessionmgr115&vid=7&hid=102>
- Canelón, A. (2013). Responsabilidad social universitaria 2.0. Análisis de páginas web de universidades de AUSJAL. *Revista Internacional de Relaciones Públicas*, III (5) 27-48. Recuperado de <http://revistarelacionespublicas.uma.es/index.php/revrrpp/article/view/189>
- Carrizo, L. (2004). Producción de conocimiento y políticas públicas. Desafíos de la Universidad para la gobernanza democrática. *Cuadernos del CLAEH*, 89, 69-84. Recuperado de [47459d5328%40sessionmgr112&vid=13&hid=101](http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=40437651-623a-4e40-9e90-da47459d5328%40sessionmgr112&vid=13&hid=101)
- Chirino R., M. V. (2002). *Perfeccionamiento de la formación inicial investigativa de los profesionales de la educación*. La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. Tesis doctoral inédita.
- Daumas, M. (2006). Las grandes etapas del progreso técnico. En C. Valdés Menocal, L. E. Hernández Muñoz, L. Pimentel Ramos, N. López Díaz, y M. Flores Corbelle (Eds.), *Problemas sociales de la ciencia y la tecnología* (pp. 129-148). La Habana: Félix Varela.
- Díaz, C. (2005). El diagnóstico de nuestra realidad. En C. N. Hernández, *Trabajo comunitario. Selección de lecturas* (pp. 516-528). La Habana: Caminos.
- Fraga R., R. y Herrera P., C. (1999). *Metodología de la investigación educativa*. La Habana.
- Freire, P. (2009). *Pedagogía del oprimido*. La Habana: Editorial Caminos.
- Galeana de la O, S., y Sáinz V., J. L. (2006). La participación social: un horizonte posible para el desarrollo local. *Revista Trabajo Social*, 113-123.
- González L., T. (2010). Responsabilidad social universitaria: consultorios de ciencia y tecnología como alternativa. *Revista Trilogía*, 2, 69-79. Recuperado de <http://itmojs.itm.edu.co/index.php/trilogia/article/view/56/41>
- González R., F. (1995). *Comunicación, personalidad y desarrollo*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Kedrov, B. (2006). La ciencia (fragmentos). En C. Valdés Menocal, L. E. Hernández Muñoz, L. Pimentel Ramos, N. López Díaz, y M. Flores Corbelle, *Problemas sociales de la ciencia y la tecnología. Selección de lecturas* (pp. 27-46). La Habana: Félix Varela.

- Linares Fleites, C., y Mora Puig, P. E. (2004). Universos de la participación: su concreción en el ámbito de la acción cultural. En A. J. Pérez García, *Participación social en Cuba* (págs. 73-104). La Habana: Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas.
- Machado B., R. J. (1988). *Cómo se forma un investigador*. La Habana: Ciencias Sociales.
- Martínez R., D. y Márquez D., D. L. (2014 a). Las habilidades investigativas como eje transversal de la formación para la investigación. *Revista Tendencias Pedagógicas*, 24, 347-360. Recuperado de [http://www.tendenciaspedagogicas.com/Articulos/2014\\_24\\_24.pdf](http://www.tendenciaspedagogicas.com/Articulos/2014_24_24.pdf)
- Martínez R., D. y Márquez D., D. L. (2014 b). Tendencias de la formación y desarrollo de habilidades investigativas en el pregrado. *Revista Tlatemoani*, 17, 33-46. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/17/pregrado.pdf>
- MES, M. d. (2007). *Reglamento del trabajo docente y metodológico en la educación superior. Resolución No. 210/2007*. La Habana: Impreso en la UEB de producciones gráficas.
- Miyahira A., J. M. (2009). La investigación formativa y la formación para la investigación en el pregrado. *Revista Médica Herediana*, 20(3), 119-122. Recuperado de <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=12&sid=e07a1471-5fa0-45e1-ae3a-a7b7c3a3b329%40sessionmgr114&hid=128>
- Moreno, M. G. (2005). Potenciar la educación. Un currículum transversal de formación para la investigación. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 3(1), 520-540. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1130331>
- Núñez J., J. (2006). La cuestión de la democratización de la ciencia como asunto epistemológico, ético y político. En C. Valdés Menocal, L. E. Hernández Muñoz, L. Pimentel Ramos, N. López Díaz, y M. Flores Corbelle (Eds.), *Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología* (pp. 193-219). La Habana: Félix Varela.
- Núñez J., J. (2010). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. La Habana: Félix Varela.
- Pernas G., P. y Reséndiz G., M. (2005). El programa CTS+I de la OEI *Revista de la Educación Superior*, XXXIV(4), 136, octubre-diciembre, 129-138. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/604/60413609.pdf>
- Prieto, T., Enrique, E. y Martín, C. (2012). Algunas cuestiones relevantes en la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva Ciencia-Tecnología y Sociedad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1), 71-77. Recuperado de <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=3434c9cb-e4ac-4dd8-94c0-94ff50efde29%40sessionmgr115&vid=28&hid=102>
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Observatorio CTS. Programa 2015. Recuperado de [http://www.observatoriocts.org/files/Programa%20OCTS%202015\\_descriptivo%20final.pdf](http://www.observatoriocts.org/files/Programa%20OCTS%202015_descriptivo%20final.pdf)
- Proyecto Iberoamericano de Indicadores de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana (2003). *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. (5). Recuperado de <http://www.oei.es/revistactsi/numero5/documentos1.htm>
- Quintero C., J.; Munévar M., R. A y Munévar Q., F.I. (2008). Semilleros de Investigación: una estrategia para la formación de investigadores. *Educación y Educadores*, 11(1), 31-42. Recuperado de <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=c0f42e2d-5c73-4540-b6ee-6b32354c0723%40sessionmgr111&vid=5&hid=126>

- Rodríguez V., J. M. (2009). Tecnologías convergentes y democratización del conocimiento. *Estudios Sociales: Revista de Investigación Científica*, 227-249. Recuperado de <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=3434c9cb-e4ac-4dd8-94c0-94ff50efde29%40sessionmgr115&vid=11&hid=102>
- Rodríguez R., J. R. (2012). La Responsabilidad Social es inherente a la naturaleza y misión de la Universidad. En Domínguez Granda, J., Rama, C., *La Responsabilidad Social Universitaria en la Educación a Distancia* (pp. 13-37). Chimbote: ULADECH Católica, Recuperado de [http://virtualeduca.org/documentos/observatorio/oevalc\\_2012\\_%28rsu%29.pdf](http://virtualeduca.org/documentos/observatorio/oevalc_2012_%28rsu%29.pdf)
- Rosental, M. y Ludin, P. (1981). *Diccionario filosófico*. La Habana: Editora Política.
- Sáinz V., J. L. y Galeana de la O, S. (2005). La participación social: un horizonte posible para el desarrollo local. *Trabajo social*, 113-123.
- Silvestre O., M. y Zilberstein T., J. (2000). *Enseñanza y aprendizaje desarrollador*. CEIDE.
- Valarezo G., K. y Túñez L., J. M. (2014). Responsabilidad Social Universitaria. Apuntes para un modelo de RSU. *Revista de Comunicación*, (13), 84-97. Recuperado de <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=2c1636e2-5829-49cf-8514-eb4242b5c5e4%40sessionmgr115&hid=107>
- Vallaes, F. (S.f). *¿Qué es la Responsabilidad Social Universitaria?* Recuperado de [http://www.ausjal.org/tl\\_files/ausjal/images/contenido/Documentos/Publicaciones/Educacion%20superior/Que%20es%20la%20Responsabilidad%20Social%20Universitaria%20-%20Francois%20Vallaes.pdf](http://www.ausjal.org/tl_files/ausjal/images/contenido/Documentos/Publicaciones/Educacion%20superior/Que%20es%20la%20Responsabilidad%20Social%20Universitaria%20-%20Francois%20Vallaes.pdf)
- Vessuri, H. M. (2006). Distancias y convergencias en el desarrollo de la ciencia y la tecnología. En C. Valdés Menocal, L. E. Hernández Muñoz, L. Pimentel Ramos, N. López Díaz, y M. Flores Corbelle (Eds.), *Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología* (pp. 107-128). La Habana: Félix Varela.
- Viteri-Moya, J.; Jácome-Villacres, M. B.; Medina-León, A. y Piloto-Fleitas, N. (2012). Índice integral para evaluar la responsabilidad social universitaria en Ecuador. *Ingeniería Industrial*. XXXIII(3), 295-306. Recuperado de <http://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/view/500/472>