

Apropiación social del conocimiento: una aproximación teórica y perspectivas para Colombia

Social appropriation of knowledge: a theoretical approximation and perspectives for Colombia

Rafael Pabón Correa



<http://orcid.org/0000-0002-5662-781X>- Universidad Autónoma del Caribe, Barranquilla, Colombia

Open Access:

Editor:

Patricia Martínez Barrios
Universidad Simón Bolívar

Correspondencia:

Rafael Pabón Correa
rafael.pabon@uac.edu.co

Recibido: 24-05-17

Aceptado: 23-08-17

Publicado: 01-01-18

DOI: <http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.20.34.2629>

Resumen

Objetivo: El estudio tiene como propósito elaborar un marco teórico para la conformación de una escuela de comunicación científica orientada a la formación para la apropiación social del conocimiento.

Método: Para su elaboración se ha utilizado una metodología de revisión bibliográfica descriptiva. Se hace un repaso de las raíces teóricas del concepto y sus implicaciones en el fortalecimiento de la innovación y la ciencia como factores indispensables para el desarrollo de los países; de igual forma, busca describir el contexto de aplicación de políticas públicas en Colombia para su consolidación.

Resultados: Se ha determinado la relación interdisciplinaria entre psicopedagogía y sociología en la conformación de la idea de apropiación social, además de señalar la inconsistencia de las políticas gubernamentales en el fomento de estrategias de comunicación científica horizontal, aunque se resalta la importancia del cambio de postura en los últimos años.

Conclusiones: Para comprender la relación de Colombia y Latinoamérica con la ciencia, la innovación y la tecnología, es necesario tomar a consideración gran cantidad de factores ya sea históricos, culturales, sociales e incluso geográficos. Aunque esta labor pueda resultar titánica, el primer paso para empezar a solventar el problema es señalar la clara realidad de que, en la actualidad, la región presenta aún importantes atrasos en esta materia.

Palabras clave: Apropiación social del conocimiento, Comunicación científica, Educación, Cultura científica, Divulgación.

Abstract

Objective: The purpose of the study is to develop a theoretical framework for the formation of a school of scientific communication aimed at training for the social appropriation of knowledge.

Method: A descriptive bibliographic review methodology was used for its elaboration. It reviews the theoretical roots of the concept and its implications for strengthening innovation and science as essential factors for the development of countries; similarly, it seeks to describe the context of application of public policies in Colombia for its consolidation.

Results: The interdisciplinary relationship between psychopedagogy and sociology has been determined in the conformation of the idea of social appropriation, besides pointing out the inconsistency of government policies in the promotion of horizontal scientific communication strategies, although the importance of the change of position is highlighted in recent years.

Conclusions: To understand the relationship between Colombia and Latin America with science, innovation and technology, it is necessary to consider a great number of factors, be they historical, cultural, social or even geographic. Although this work may be titanic, the first step to begin to solve the problem is to point out the clear reality that, at present, the region still has significant delays in this area.

Key words: Social appropriation of knowledge, Scientific communication, Education, Scientific culture, Divulgation.

Cómo citar este artículo (APA):

Pabón, R. (2018). Apropiación social del conocimiento: una aproximación teórica y perspectivas para Colombia. *Revista Educación y Humanismo*, 20(34), 116-139. DOI: <http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.20.34.2629>

Copyright© 2018 Pabón Correa

INTRODUCCIÓN

El paso de la sociedad industrial a la postindustrial, junto con la acelerada generación y renovación del conocimiento que dicho cambio ha supuesto, ha provocado profundos cambios en la mayor parte del globo. Estas transformaciones se extienden hasta los cimientos sociales más básicos y atraviesan las más diversas esferas de la actividad humana: economía, arte, educación, política, ningún campo se encuentra exento de ser redefinido por los cambios a los que asistimos, jalonados por una innovación tecnológica cuyo alcance parece doblarse año tras año, tal como predijera el matemático húngaro John von Neumann, en 1958.

El resultado, como lo explica Bell (1973) haciendo una síntesis de la obra del historiador americano Henry Adams, es claro: “nunca más un hijo sería capaz de vivir en el mismo tipo de mundo –sociológica e intelectualmente– en el que sus padres y abuelos habían habitado” (p.228). La velocidad de las transformaciones de la sociedad hace imposible que el discurso mediador usado por una generación siga siendo eficiente para la siguiente. Para soportar aún más tal afirmación, valga subrayar que los trabajos de Adams se remontan a 1900. Si los cambios que experimentaron las sociedades preindustriales en su camino a la industrialización eran percibidos de esta manera ¿qué se puede esperar en la transición a las sociedades postindustriales, en las que los cambios son cada vez más acelerados?

En todo caso, si en algo están de acuerdo los académicos es en que en el mundo postindustrial el paso de una economía de producción de bienes a una de servicios es un patrón constante. Desde luego, una economía de servicios requiere, más que conocimientos técnicos, un fuerte sustento profesional y teórico. No es de extrañar entonces que en este nuevo tipo de sociedad el conocimiento sea el bien más valioso para sus habitantes y las instituciones en las que se sustenta.

La sociedad industrial es la coordinación de las máquinas y el hombre para la producción de bienes. La sociedad postindustrial está organizada alrededor del conocimiento, por el propósito del control social y el direccionamiento de la innovación y el cambio; esto conlleva el surgimiento de nuevas relaciones sociales y nuevas estructuras. (Bell, 1973, p.104)

Bell, padre de la idea de la postindustrialidad, es heredero de la dicotomía social de las escuelas estructuralistas que percibían al mundo como un escenario de enfrentamiento entre dominados y dominadores, que intentan

a toda costa mantener un sistema hegemónico. Este planteamiento, característico de la Guerra Fría, tiene ciertas limitaciones en cuanto a su comprensión de los individuos, mas no es desacertada su percepción sobre la organización de las nuevas sociedades, que orbitan alrededor del conocimiento como bien central. La sociedad postindustrial es la sociedad de la información y el conocimiento.

UN CONCEPTO MULTIDISCIPLINAR EN UNA SOCIEDAD HIPERESPECIALIZADA

En un mundo de tales características, sería irresponsable mantener el conocimiento teórico y científico encerrado en urnas de cristal, sobre pilares de marfil alejados del ciudadano común, que es ajeno a la academia y a los grupos de investigadores. “El mundo del conocimiento se mueve en la lógica de la racionalidad científica, la cual ya no puede estar solamente en las cabezas de los científicos sino que debe ser patrimonio común de la gente” (Ahumada & Miranda, 2003, p.26).

Así pues, en la actualidad la divulgación del conocimiento se ha consolidado como uno de los objetivos intrínsecos de toda labor científica. Ninguna investigación, en ninguna disciplina, debería formularse sin tomar en cuenta los mecanismos de comunicación que se emplearán para dar a conocer sus resultados. No solo porque cada año las naciones de todo el mundo destinan cantidades ingentes de sus presupuestos para financiar estas investigaciones, sino también, como diría Calvo y Fernández (2000), porque:

“Hoy creemos de manera casi unánime que la divulgación de la ciencia y la tecnología es necesaria para el desarrollo cultural de un pueblo y que es importante que ciertos hallazgos, experimentos, investigaciones y preocupaciones científicas se presenten al público y se constituyan en parte fundamental de su cultura en una sociedad profundamente impregnada por la ciencia y la tecnología como es la sociedad contemporánea”.

La nuestra es una sociedad cada vez más compleja, en la que los saberes tienden a hacerse más específicos. Aun de forma inadvertida, todos participamos de un gigantesco mercado de ideas que tiene el deber de engranar imaginarios y tradiciones culturales, condiciones sociales, las exigencias del sector económico y, en suma, cada ámbito concerniente al ser humano, con la investigación académica y los desarrollos que esta arroja.

En este sentido, es importante señalar uno de los mayores retos de la creciente

complejidad de la sociedad del conocimiento: el mero acto de informar sobre las investigaciones no basta, al hacerse, a su vez, más complejo el lenguaje que estas utilizan o el campo de aplicación de las mismas.

La especialización y la naturaleza técnica de la ciencia moderna son vistas como un problema que puede conducir a una fragmentación social (los científicos por un lado y los ciudadanos por otro) e incluso al alejamiento de muchos ciudadanos de la ciencia y la tecnología. (Blanco, 2004, p.71)

A la luz de estas ideas toman importancia los conceptos de apropiación académica del conocimiento y apropiación social del conocimiento, en una especie de oposición no excluyente. “La primera tiene que ver con las prácticas de comunicación y transferencia de conocimiento de las comunidades científicas y lo segundo tiene que ver con las múltiples formas en que el conocimiento va a la sociedad” (López, 2012, p.366).

Hablamos de dos conceptos no excluyentes, en cuanto la apropiación académica incentiva, mejora y retroalimenta la calidad de la producción científica, mientras que la apropiación social permite a las comunidades aprovechar dicha producción. No obstante, para este documento nos referiremos exclusivamente a la segunda.

Como hemos visto, informar sobre ciencia es insuficiente, la apropiación social del conocimiento supone un grado de comprensión superior y, además, tiene mejores repercusiones, dando un valor agregado a la producción científica de las instituciones de educación superior.

Se puede “apropiar” un objeto, una práctica social, una tecnología, un modo de hacer las cosas, un modo de pensarlas. Dicho de otro modo, una persona se apropia de un objeto o idea y, al personalizarla o convertirla en suya, adquiere además unas competencias que le permiten aplicarla. (Jaillier, Carmona & Suárez, 2015, p.44)

Resulta claro, entonces, por qué este concepto es de especial relevancia para los centros educativos: la apropiación significa estar mejor capacitado para utilizar los saberes en la práctica; no en la forma de la memorización, ni tampoco en el de la repetición mecánica, sino como una herramienta crítica para resolver problemas. No es de extrañar que el concepto de apropiación fuese formulado por primera vez en el campo de la psicología y el desarrollo cognitivo de los niños.

Piaget (1952) asemejó el proceso de aprendizaje a un proceso biológico y le dio el nombre de *asimilación*. En dicha acción, la persona integra los conocimientos que recibe del exterior a través de los mecanismos y sistemas que posee desde su nacimiento. Vygotsky (1997), en contraposición al francés, nombró a este proceso *internalización* y, bebiendo de la herencia marxista y hegeliana, lo asoció no a procesos biológicos, sino a la cultura que „hegemoniza“ y da forma al sujeto.

El primero en utilizar el término *apropiación* propiamente dicho sería Leontyev (2009), quien daría a las teorías cognoscitivas y estructuralistas un enfoque horizontal, al entender que el aprendizaje en las personas no se produce meramente por mecanismos biológicos innatos, ni es el resultado de un proceso de alienación unidireccional que bombardea al individuo de forma constante. “El individuo, el niño, no es simplemente arrojado al mundo humano; es introducido a este por las personas a su alrededor, y ellas lo guían en dicho mundo” (p.117).

La relación entre estos conceptos tempranos y el de apropiación social del conocimiento resulta clara, en cuanto resaltan el valor de hacer propio lo aprendido para poder darle un uso más efectivo, además de reconocer el papel que juega el entorno en la misma forma en que dichos conocimientos son apropiados. Sin embargo, es cierto que estos autores se enfocan en la apropiación desde el individuo, para trasladar la discusión psicopedagógica sobre la adquisición de conocimientos a la sociedad como conjunto es necesario recurrir a la sociología. Como señalan Jaillier et al. (2015), la sociología no entiende la apropiación como un asunto de propiedad en el sentido de una relación de poder sobre el objeto, sino de “propiedad en el sentido de estabilidad de generación de significado o de valoración del objeto en relación con otros” (p.45).

Esta diferenciación resulta importante para comprender el devenir actual del concepto, al hablar de apropiación no lo hacemos en el mismo sentido usado por Touraine (1971) quien veía la apropiación social como una vuelta de las herramientas del conocimiento a la clase dominada por las tecnocracias de la sociedad postindustrial. En esta visión temprana la sociedad representaba al pueblo en contraposición a las clases dominantes, se trata de una reproducción del modelo de lucha de clases. Sí bien la apropiación del conocimiento es una herramienta de desarrollo, no se debe entender su propósito como la liberación de las clases oprimidas es, más bien, una herramienta de cohesión social.

Así pues, cuando hablamos de apropiación y generación de significados debemos remitirnos a los criterios de individualización del discurso propuestos por Foucault (1991): formación, transformación y correlación. El primer criterio hace referencia a las reglas específicas que rigen la creación de significados con respecto a un objeto, el segundo se relaciona con las condiciones socio-históricas de un momento dado en el que se da la resignificación y el último se refiere a la forma en que el objeto se relaciona con otras ramas del conocimiento, nutriéndose de ellas y, a su vez, diferenciándose.

Esta aproximación metodológica para el análisis de la forma en la que se construye el discurso epistemológico de las ciencias, no el contenido de los discursos en sí mismos, resulta de especial importancia en cuanto nos ayuda a comprender la forma en la que las personas resignifican los conocimientos que, como ya hemos dicho anteriormente, son de especial importancia para la sociedad postindustrial contemporánea.

Ambos fundamentos teóricos expuestos, tanto en el marco de la psicopedagogía como desde la sociología, apuntan a la importancia de la apropiación social como una práctica mediada, que tiene en cuenta mucho más que la esfera del individuo, del emisor o de los contenidos y su forma de difusión. En efecto como explica Crovi Drueta (2008):

Los procesos de apropiación implican el dominio de un objeto cultural, pero también el reconocimiento de la actividad que condensa ese instrumento y, con ella, los sistemas de motivaciones, el sentido cultural del conjunto. En otros términos, al apropiarnos de un objeto cultural nos apropiamos también del régimen de prácticas específico que conlleva su uso culturalmente organizado. De allí que resulte crucial en los procesos de apropiación, la apropiación de la naturaleza y el sentido de la actividad que encarna el objeto. (p.75)

En todo caso, es necesario tener en cuenta que el concepto de apropiación social aplica a una diversa gama de objetos, desde prácticas culturales, actividades económicas o ideas políticas. Para referirnos a apropiación social del conocimiento propiamente, debemos remitirnos a Mattelart (1983) quien fue uno de los primeros autores en señalar la imperiosa necesidad de mejorar la comunicación de la información científica:

Esta es un área prioritaria para repensar los medios de información: los investigadores y las organizaciones de investigación

no están lo suficientemente interesadas en cómo se comunican con el público no especializado. En este ámbito queda todo por hacer, y el mismo futuro de la investigación está en juego. (p.66)

El autor, que no solo es uno de los primeros en señalar esta necesidad, sino que es, también, de los primeros en utilizar el término de apropiación social del conocimiento propiamente, asegura que “para hacer investigación efectiva, las relaciones entre creación cultural y la producción de información deberían ser concebidas de forma que tomen en consideración a artistas, periodistas y mediadores de las nuevas tecnologías” (Mattelart, 1983, p.66). Vemos aquí un planteamiento temprano de la necesidad de conjugar investigación y comunicación en un mismo concepto que permita a las personas utilizar de forma realmente significativa los conocimientos que se generan a través de la ciencia. Esta idea ha sido profundizada a través de los años en círculos académicos a lo largo del globo, entre los que Iberoamérica no ha sido la excepción: Fog (2004a), Daza y Arboleda (2007), Lozano (2008), Cuevas (2008), Cazaux (2008).

Junto al planteamiento que busca vincular la ciencia a una comunicación científica se encuentra también la intención de ligar la comunicación del conocimiento científico a la cultura.

La expresión «cultura científica» empieza a ser prolífica a principios de los años noventa en el mundo anglosajón y, a finales del siglo en el iberoamericano, quedando en menos de una década implantada en los ámbitos educativo y de política pública de la ciencia. (Gómez-Ferri, 2012, p.82)

Es importante resaltar que el uso de la expresión *cultura científica* no es tan novedoso, aunque el planteamiento al que se asocia en la actualidad resulta diferente al primero. Autores como Snow (1961) ya habían hablado en el pasado de la cultura científica, más como un concepto que se oponía a la cultura de las ciencias humanas o a la cultura tradicional. Era una idea que exaltaba, sobre todo, el conocimiento de la *ciencia de batas blancas* y que autores como Miller (1983) definirían como un *alfabetismo científico*.

Desde luego, esta definición sentó las bases para resaltar la importancia de enseñar ciencia al público en general, sin embargo, establece un enfrentamiento equivocado entre ciencias duras y blandas, además de que contempla al conocimiento científico como un estado elevado de la razón, principio contrario al de la apropiación social del conocimiento.

Autores más recientes han apuntado a la definición de la cultura científica como un estado de la sociedad moderna con ciertas características de predisposición del público general a estos temas que se caracterizaría por una percepción positiva aunque desinteresada, que explicaría la rápida integración de la mayoría de los cambios tecnológicos, mas no de los conocimientos que los han hecho posibles, como explica Pardo (2001). “Por lo general, la atención prestada a esos avances, fuera de la comunidad científica, es modesta y poco duradera”.

En todo caso, las dos corrientes más aceptadas en la actualidad con respecto a la concepción de la cultura científica son las que señala Gómez-Ferri (2012): una orientada a la difusión de los conocimientos científicos y tecnológicos, a través de los sistemas educativos y los medios de comunicación, y otra enfocada en “los niveles de aceptación, interés y conocimientos de la ciencia y la tecnología entre el público o en sociedad” (p.81).

Lo cierto es que la idea de cultura científica, aunque imprecisa, no debe ser confundida con la ciencia en sí misma, por el contrario, como señala Quintanilla (2010), debe ser entendida como “aquella parte de la cultura de un grupo social que consiste en información relacionada y compatible con la actividad científica” (p.35). La cultura científica está relacionada con los valores formales propios de la ciencia –los conocimientos científicos– en consonancia con los valores y creencias atribuidos a la ciencia desde un grupo humano específico.

Así pues, debemos entender la apropiación social del conocimiento como una práctica comunicativa mediada por la cultura, por las instituciones que la conforman, por los individuos y su interpretación personal de la sociedad en la que están inmersos, solo así se podrá lograr una comprensión holística de los saberes que produzcan las instituciones de educación superior.

CONTEXTO LATINOAMERICANO

No es de extrañar que, bajo esta perspectiva, una de las primeras organizaciones conformadas en América Latina para la implementación de políticas de apropiación social del conocimiento fuera bautizada como Red de la Popularización de la Ciencia y la Tecnología para América Latina y el Caribe, en 1990.

El término *popularización* presente en el nombre de esta organización, que continúa en funcionamiento, no es arbitrario, en 1987 se había publicado la

primera edición del libro de Martín Barbero *De los medios a las mediaciones: Comunicación, cultura y hegemonía*. Los estudios culturales de la comunicación estaban en pleno apogeo, Latinoamérica extendía sus brazos hacia el mundo con las propuestas de la escuela crítica de la comunicación. Es apenas lógico que el concepto de lo *popular*, tan utilizado en dicha obra, marcara el derrotero de la forma en la que se debía comunicar la ciencia en nuestra región.

Este hecho es importante para poder recoger bajo un solo marco los diversos artículos e iniciativas realizadas alrededor del concepto de apropiación social del conocimiento, ya que la forma para referirse a este no es siempre la misma. “En la literatura la podemos encontrar como: Apropiación Social del Conocimiento “ASC”, Apropiación Social del Conocimiento, la Tecnología y la Innovación “ASCTI”, Comunicación de la Ciencia o Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología, y/o Popularización de la Ciencia y la Tecnología” (Escobar & García, 2013, p.956).

La popularización de la ciencia es, también, la forma en la que la Organización del Convenio Andrés Bello se refiere a la apropiación social del conocimiento. Este convenio, creado en 1970 y ratificado en 1990 por 13 países de Iberoamérica, adelanta dentro de sus distintos proyectos el programa para la Popularización de la Ciencia y la Tecnología. En él se recogen algunos de los resultados que la región se ha planteado alcanzar a través de esta aproximación al conocimiento.

La popularización de la ciencia y la tecnología genera un impacto económico y social de las naciones específicamente en: a) el desarrollo sostenible de la nación y el bienestar y la calidad de vida de la población; b) la conservación del medioambiente; c) el conocimiento y el fortalecimiento de la cultura nacional; d) la transmisión de los más elevados valores éticos; e) la educación objetiva, creativa, participativa, independiente, imparcial, plural y laica; y, f) la conciencia y práctica de la excelencia. (Convenio Andrés Bello, 2004, p.21)

En todo caso, si bien el concepto de *popularización de la ciencia* se encuentra bastante extendido en la región, el alcance de esta denominación es limitado, como la misma organización del Convenio Andrés Bello (2004) lo registra al aceptar que: “no refleja para muchos de los países del Convenio Andrés Bello las búsquedas específicas en el terreno de la construcción de propuestas y programas dirigidos a crear una cultura científica y tecnológica en la población” (p.20).

La discusión sobre la denominación conceptual adecuada para referirse a una idea muchas veces no radica tanto en el debate sobre el contenido semántico de los términos escogidos para referirse a algo, sino, más bien, por el contexto histórico o ciertas circunstancias que han favorecido la extensión de una forma de nombrar las cosas sobre otras. En todo caso, con el fin de intentar aportar una reflexión sobre este punto, nos inclinamos a pensar que la apropiación social del conocimiento es el resultado de varias formas de comunicar el conocimiento y la *popularización* es, más bien, una de esas formas de comunicación.

Siguiendo este punto y con el fin de establecer conceptos claros para distinguir las diferentes actividades comunicativas científicas, el presente documento se adhiere a la diferenciación propuesta por Estrada (2002), quien plantea la existencia de tres tipos diferentes de divulgación del conocimiento: difusión, divulgación y comunicación. Esta diferenciación presente en la *Antología de la divulgación de la ciencia en México*, ha echado raíces en la investigación sobre el campo en el contexto latinoamericano, de ahí su relevancia.

La difusión hace referencia a los mecanismos de comunicación utilizados entre académicos e investigadores para comunicar el conocimiento (congresos, revistas especializadas, etc.), la divulgación se refiere a todas aquellas labores comunicativas que se centran en la propagación de información por encima de otros objetivos; finalmente, la comunicación científica busca “el diálogo, esto es el intercambio de saberes y experiencias” (Estrada, 2002, p.139).

Con respecto al concepto de apropiación académica, esbozado de forma escueta al comienzo de este texto, es necesario aclarar que una actividad de difusión científica no implica necesariamente la apropiación, así como una actividad de comunicación científica no implica la apropiación social. Para todo propósito futuro, la apropiación social del conocimiento debe ser entendida como un objetivo, no como un medio.

Es necesario subrayar la importancia de mantener la claridad sobre las significaciones conceptuales de estas tres categorías, ya que el campo de la investigación sobre divulgación científica no es uniforme. Por esta razón, no es extraño encontrar trabajos que hacen referencia a actividades de comunicación científica utilizando la palabra divulgación o, caso contrario, actividades informativas que utilizan la denominación de comunicación científica.

Las organizaciones internacionales han jugado un papel importante en el afianzamiento de la idea de apropiación social del conocimiento como uno de

los objetivos *sine qua non* para el desarrollo de los países latinoamericanos. Las metas mundiales que estas instituciones impulsan desde la segunda mitad del siglo XX han ayudado a que estas políticas se mantengan y han marcado el camino que han seguido, las líneas ideológicas sobre las que se han apoyado y el entendimiento que se ha hecho de las mismas.

Aunque son muchas las instituciones que podrían señalarse, una mención especial merece el trabajo de la Unesco en la región. Más allá de la calidad o efectividad de las actividades que ha impulsado, por la forma en la que ha moldeado el pensamiento de académicos y Gobiernos, además de haber establecido la primera institución de este tipo en América Latina. Esta organización ha señalado repetidamente la preponderancia que la investigación debe tener en la educación para el desarrollo de los países, como bien señala Romero (2014):

En Latinoamérica, a partir de los lineamientos de la UNESCO de 1998 y de leyes que amparan la prestación del servicio de educación superior se contemplan, además de la docencia, a la extensión y la investigación como ejes misionales, endilgándole a esta última la necesidad de propiciar la búsqueda y generación de conocimiento desde los claustros universitarios, donde son cada vez más los dedicados a la gestión de conocimiento. (párr.16)

Si bien puede haber variaciones en el discurso de las distintas organizaciones, o en objetivos específicos, se podría decir que todos se apoyan en esta idea general: que la investigación es el punto de partida para el desarrollo social y que, por ende, la actitud crítica y el uso del conocimiento para mejorar las condiciones de vida debe integrarse a la cultura de cada país.

Lo cierto es que, como señala Bortagaray (2016), en Latinoamérica “el sector productivo y la producción de conocimiento han estado divorciados, y el primero no se ha constituido en un usuario y demandante del segundo” (p.9). Una situación preocupante a la que se suma la falta de políticas claras y bien encaminadas en el financiamiento del sector educativo en la región y que, como explica Ibagón (2015), “no solo comprometen directamente a los Estados, sino también a una sociedad de corte individualista en la que priman los intereses particulares sobre los colectivos” (p.33). Es decir, mientras esta situación persista, no es de extrañar que la sociedad siga estando desconectada de la producción científica, pero, a su vez, solo será posible revertir esta situación fomentando el desarrollo de una verdadera cultura científica con estrategias de comunicación eficientes.

APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO EN COLOMBIA

En Colombia, el Gobierno ha optado por utilizar oficialmente la denominación de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTI), para referirse a los proyectos de apropiación del conocimiento que se adelantan en el país, a través de diversas estrategias integradoras de comunicación científica. Para Colciencias (2010) la apropiación social del conocimiento “es entendida como un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecnociencia y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento” (p.22).

El concepto aparece mencionado por primera vez en un documento público dentro de la serie de informes que hacen parte de la Misión Ciencia, Educación y Desarrollo. En ellos es registrado como Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología (ASCyT) sin hacer mención aún a la innovación.

En el contexto general de la sociedad colombiana, la apropiación social de la ciencia y la tecnología implica el reconocimiento y utilización de su potencial de aporte a la construcción de modelos explicativos de la realidad y a la generación y el control de alternativas de cambio en diversas esferas de la vida nacional. (Posada, Hoyos, Pantoja, Carvajal y Marín, 1995, pp.34-35)

Es importante señalar que en el país las políticas de este tipo son recientes, si bien existe un interés en la investigación científica y un reconocimiento tácito de la importancia de la innovación para el desarrollo social y la prosperidad, que se ve reflejado en mucha de la literatura que gira en torno a este tema: Chaparro (1998), Nieto (2002), Fog (2004a), Riaga, Villa y Velasco (2004), Malaver y Vargas (2005). No obstante, durante mucho tiempo ha existido también una clara desconexión entre los generadores de este conocimiento y la sociedad como un todo, lo cual ha generado iniciativas y objetivos que se centran más que nada en informar, no en apropiar.

La primera política estatal dirigida a la divulgación de la investigación científica y el desarrollo tecnológico fue la Ley Fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico (1990), en la que el Gobierno se compromete a “organizar un sistema nacional de información científica y tecnológica; a consolidar el sistema institucional respectivo y, en general, a dar incentivos a la creatividad, aprovechando sus producciones en el mejoramiento de la vida y la cultura del pueblo” (Art. 2). Sin embargo, se trata de una mención implícita, más que un punto bien desarrollado.

Es en el Decreto 585 de 1991 en el que se menciona por primera vez a la cultura como un componente para el desarrollo de las estrategias de innovación, no solo como depositaria de los beneficios de la ciencia. Esto se ve reflejado en una de las nuevas funciones que estableció en su momento el decreto citado: “Diseñar, impulsar y ejecutar estrategias para la incorporación de la ciencia y la tecnología en la cultura colombiana” (Art. 19).

Tabla 1. Listado de organizaciones internacionales de ciencia, investigación y tecnología que actúan en Iberoamérica

Organización	Objetivo	Fundación
Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe (ORCYT)	“Fue el primer centro de cooperación científica de la UNESCO en el mundo. Construir la paz en la mente de las mujeres y los hombres mediante la educación, la cultura, las ciencias naturales y sociales y la comunicación”.	1949
Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)	Contribuir a fortalecer el conocimiento, la comprensión mutua, la integración, la solidaridad y la paz entre los pueblos iberoamericanos a través de la educación, la ciencia, la tecnología y la cultura.	1949
Banco Iberoamericano de Desarrollo (BID)	Ayudar a mejorar la salud, la educación y la infraestructura a través del apoyo financiero y técnico a los países que trabajan para reducir la pobreza y la desigualdad.	1959
Organización de Convenio Andrés Bello	Busca generar consensos y cursos de acción en cultura, educación, ciencia y tecnología, con el propósito de que sus beneficios contribuyan a un desarrollo equitativo, sostenible y democrático de los países miembros.	1970
Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centroamérica y Panamá (CTCAP)	Estimular el vínculo entre diferentes Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCYT's), autoridades nacionales del poder ejecutivo de cada gobierno de la región responsables de la ciencia y tecnología, en armonía con las políticas y programas socioeconómicos de cada uno de los países miembros.	1975
Consejo Andino de Ciencia y Tecnología (CACyT)	Promover a nivel subregional el establecimiento de una adecuada capacidad científica y tecnológica para satisfacer las demandas del desarrollo económico y social de los países miembros.	1983
Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Cyted)	Contribuir al desarrollo armónico de la región iberoamericana a través de mecanismos de cooperación que buscan resultados científicos y tecnológicos transferibles a los sistemas productivos y a las políticas sociales.	1984
Red de popularización de la Ciencia y la Tecnología para América Latina y el Caribe	Contribuir al fortalecimiento, intercambio y activa cooperación entre los grupos, programas y centros de popularización de la ciencia y la tecnología (CyT) en América Latina y el Caribe.	1990
Reunión Especializada de Ciencia y Tecnología (RECYT)	Tiene como objetivo central la promoción y el desarrollo científico y tecnológico de los países miembros del MERCOSUR así como modernizar sus economías para ampliar la oferta y la calidad de los bienes y servicios disponibles, a fin de mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.	1992
Comisión de Educación, Cultura, Ciencia, Tecnología y Comunicación del Parlatino	El fomento de la vinculación de los sectores académico, investigativo, científico y tecnológico con los medios de comunicación social y con los sectores productivos el estímulo a la generación, adaptación, emulación y transferencia de tecnología.	(primera reunión) 1992
Oficina de Ciencia y Tecnología (OCyT) de la OEA	Aspectos, relacionados a la formulación e implementación de políticas científicas y tecnológicas: diseño, revisión, evaluación de las propuestas de proyectos y actividades que promueven el desarrollo de la difusión y popularización de la ciencia, la tecnología y la innovación en las Américas, como seminarios, talleres y conferencias de expertos en la materia.	1997
Comisión Interamericana de Ciencia y Tecnología (COMCYT)	Contribuye a la formulación e implementación de políticas e iniciativas para promover la ciencia, la tecnología y la innovación en el marco de la cooperación solidaria.	1998

Nota: Los objetivos fueron extraídos de sitios web y documentos oficiales de cada entidad, solo se toman en cuenta objetivos generales.

Fuente: Elaboración propia

En todo caso, resulta evidente que dichas menciones no alcanzan a rasgar la superficie de la discusión sobre la importancia de las estrategias de apropiación social del conocimiento y la mejor forma para aplicarlas. Una aproximación más acertada representa la puesta en marcha en 2005 de la *Política de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación*, que define la denominación que se sigue utilizando en la actualidad y realiza una aproximación teórico-epistemológica más extensa, así como ejemplos de prácticas y propuestas para poner en marcha. Vale subrayar, sin embargo, que esta política tiene una antigüedad de poco más de una década.

Es en este documento en el que se define *grosso modo* el objetivo general que Colciencias mantiene en la actualidad con respecto a la comunicación científica. “Convocar y movilizar a los agentes de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, incluyendo la sociedad colombiana en general, para que participen activamente en los procesos de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación como una ESTRATEGIA DE FUTURO (Sic)” (Colciencias, 2005, p.6).

Lo cierto es que la institución gubernamental hace un diagnóstico adecuado del problema que ha existido en el país con respecto al tópico que atañe al presente texto. No se trata necesariamente de una falta de interés del Estado en la ciencia, si bien este parece ser un patrón recurrente; el asunto es que la discusión se ha centrado, precisamente, en la ciencia y el conocimiento como hechos aislados que deben ser desarrollados primero para luego llevarlos a las personas, con estrategias que terminan siendo enteramente verticales.

Se trata de un modelo de déficit, cuya concepción básica es que “el público carece de conocimientos científicos y la labor de la popularización es suplir estas carencias, para lo cual desarrolla una línea de comunicación que va de la ciencia al público” (Lozano, 2005, p.62). Este modelo se opone al modelo democrático en el que “el público es reconocido como poseedor de conocimientos y experticia, además de valores e intereses que son útiles en la reflexión sobre la aplicación de la ciencia en contextos sociales específicos” (Lozano, 2005, p.62).

Al hablar de los problemas del sistema educativo en Colombia Martín-Barbero (2000) asegura que “mientras permanezca la verticalidad en la relación docente y la secuencialidad en el modelo pedagógico no habrá tecnología capaz de sacar a la escuela del autismo en que vive” (p.35). Aunque los problemas sobre la divulgación de la ciencia pasen por otros estamentos además del

sistema educativo, no deja de ser acertado, en cuanto la apropiación social del conocimiento es, en esencia, un aprendizaje que requiere de una concepción horizontal.

Para respaldar esta idea valga citar a las mismas instituciones gubernamentales encargadas de la ciencia en Colombia, que han llegado a la misma conclusión sobre la forma en la que se manejó el tema en la primera década del siglo XXI:

La política pública de los últimos años nos muestra una asimetría entre los fines y las estrategias de apropiación social. Esta asimetría consiste en destacar la importancia de la relación ciencia, tecnología y sociedad como fundamental en la estructuración de cada una; pero plantea estrategias que reproducen una visión de la CTI como externa e independiente de los contextos sociales y culturales de producción. (Colciencias, 2010, p.15)

Esta observación se encuentra consignada en la *Estrategia nacional de apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación*, un hecho relevante, pues a partir de este documento parten los lineamientos para el resto de estrategias en apropiación social del conocimiento que se aplican a nivel nacional en la actualidad. No es de extrañar entonces que, gracias a que las autoridades públicas se han hecho conscientes del problema, la tendencia en las políticas de divulgación esté cambiando.

Como indica Lemarchand (2015), de los 36 Instrumentos de política de CTI que Colombia registró ante la UNESCO entre 2010-2015, la mayoría estaban orientados a la integración y comunicación horizontal de la ciencia. El organismo internacional desglosa esta información de la siguiente manera: 10 corresponden a políticas para “fortalecer la apropiación social del conocimiento científico y las nuevas tecnologías”, 6 a “promover *start-ups* en áreas intensivas en tecnología y nuevos nichos de productos y servicios de alto valor agregado” y otras 6 enfocadas a “fortalecer la producción de nuevo conocimiento científico endógeno”. Las 14 restantes se reparten en grupos pequeños en áreas variadas.

Un ejemplo específico de este tipo de instrumentos es el Programa Ondas de Colciencias, creado en 2001 bajo el convenio 017-98 entre Colciencias y la Fundación FES Social, lo que lo convierte en una de las políticas de apropiación social del conocimiento con mayor trayectoria del país, precedida por otras iniciativas como el Museo Interactivo de Ciencia Maloka. Ondas es

una muestra de la existencia de un interés por integrar ciencia y cultura a través de políticas públicas en Colombia desde mediados de los noventa. Dimaté (2016) resalta que:

La estrategia pedagógica del Programa Ondas es la investigación que, según la política de formación de recurso humano y de apropiación social del conocimiento científico y tecnológico de Colciencias, es el eje fundamental para fomentar una cultura ciudadana de la CT+I en los niños, las niñas y los jóvenes colombianos. (p.21)

El Programa se centra en llevar a cabo proyectos de investigación que partan del interés y la curiosidad de los participantes. “Son proyectos sugeridos y diseñados por los niños, las niñas y los jóvenes en compañía de sus maestros; surgen de sus preguntas e intereses” (Dimaté, 2016, p.21). Este tipo de proyectos se denominan abiertos, existen también proyectos preestructurados que responden a líneas investigativas de interés nacional.

La prolongada experiencia de aplicación del Programa ha permitido recolectar gran cantidad de datos sobre el impacto del mismo en la población con la que trabaja. Autores como Múnera, Isaza, Arango, Bedoya y Velásquez (2017) han señalado los efectos positivos del mismo en el desarrollo de una percepción de bienestar subjetivo al indicar que los estudiantes que hacen parte del Programa encuentran una correlación mayor entre la felicidad y plantearse objetivos propios, en comparación con jóvenes que no hacen parte de este. Indicadores igualmente positivos pueden encontrarse en investigaciones llevadas a cabo por diversos autores como Ciprián (2012), Báez y López (2015), Plata (2016) o Pérez-Viramontes y Restrepo-Mesa (2014).

Los resultados del Programa Ondas son una muestra del potencial para llevar a cabo políticas públicas enfocadas a la apropiación social del conocimiento a través de la educación en el país, aun así, la aplicación del mismo tiene varios retos por superar. Martínez y Hernández (2012) señalan que uno de los problemas que aún enfrenta el Programa es una baja vinculación de entes externos para apoyar la iniciativa. “Las gestiones para lograr alianzas entre entidades públicas y privadas que conlleven al crecimiento y fortalecimiento del Programa en las entidades territoriales no han resultado los más eficaces para lograr el impacto deseado del Programa Ondas en el departamento de Sucre” (p.110). Es un claro ejemplo de un planteamiento pedagógico con objetivos apropiados para lograr una mayor integración de la ciencia a la sociedad en Colombia, sin embargo, las dificultades de vinculación y financiamiento son

una muestra del riesgo que aún enfrenta para autosostenerse a largo plazo, una situación que se podría extrapolar a otras iniciativas nacionales.

Para apoyar esta idea valga observar el comportamiento de las cifras de niños y jóvenes participantes de Ondas a través de los años. Aunque inicialmente los números muestran una tendencia hacia el aumento de integrantes, los resultados de los últimos cinco años señalan un descenso que habla de la inestabilidad relacionada con la misma fluctuación de las políticas nacionales.

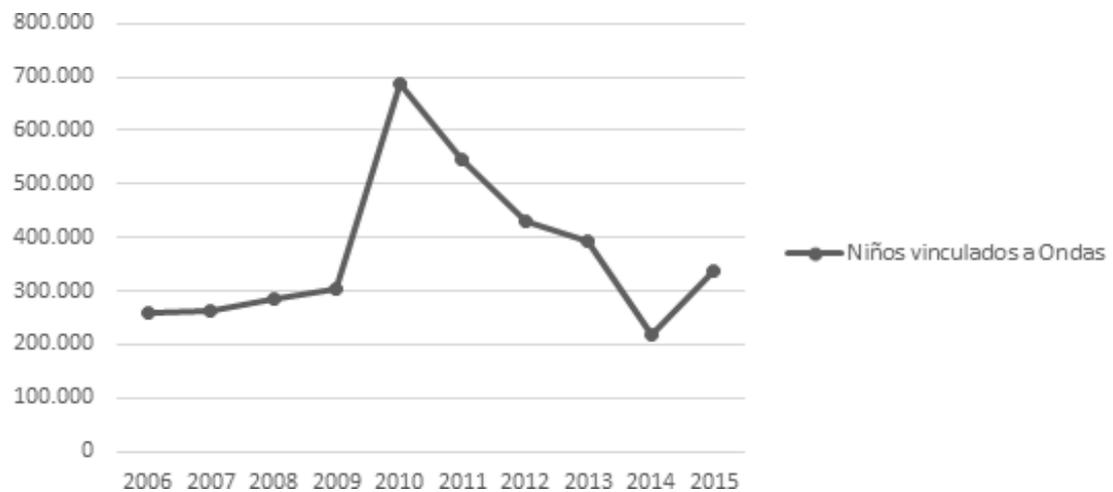


Gráfico 1. Número de niños y jóvenes que participan en el Programa Ondas a nivel nacional, 2006-2015

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (2016)

Aunque está claro que las políticas de tipo horizontal empiezan a marcar el derrotero de las políticas en ciencia e investigación y la apropiación social del conocimiento encabeza el listado, lo cual denota un interés por este enfoque, no es posible determinar un verdadero cambio de paradigma en la forma en la que se produce y comunica ciencia en el país, pues estos indicadores son todavía muy recientes. La falta de consistencia en las posturas gubernamentales se evidencia, por ejemplo, en la variación de los presupuestos dedicados al fomento de la apropiación social de la Ciencia, Tecnología e Innovación desde 2006 hasta 2016.

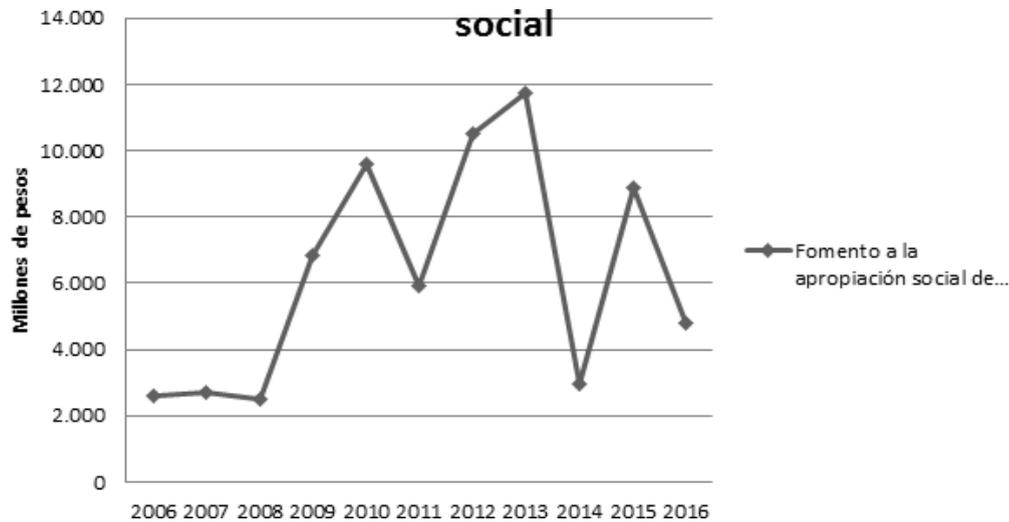


Gráfico 2. Presupuesto de Colciencias para apropiación social

Nota: Valores en millones de pesos.

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (2016)

La inconsistencia en los valores de inversión del Gobierno para el fomento de la apropiación social del conocimiento es un indicativo de la falta de consolidación de este concepto dentro del ámbito de la investigación especializada. Esta inconsistencia en las políticas públicas del Gobierno colombiano pueden ser un síntoma de lo que Palacio (2011) califica como “una declaratoria de la intencionalidad de gobernantes y académicos que no trasciende el espacio de la mera información de los logros y avances en materia tecnocientífica al ciudadano del común” (p.30).

CONCLUSIÓN

Lo cierto es que para comprender la relación de Colombia y Latinoamérica con la ciencia, la innovación y la tecnología, es necesario tomar a consideración gran cantidad de factores ya sea históricos, culturales, sociales e incluso geográficos. Aunque esta labor pueda resultar titánica, el primer paso para empezar a solventar el problema es señalar la clara realidad de que, en la actualidad, la región presenta aún importantes atrasos en esta materia.

Un aporte sencillo, pero enriquecedor, es el que hace Bortagaray (2016) con respecto a las razones. “Tenemos una región cuya matriz productiva históricamente se ha centrado en la exportación de productos basados en recursos naturales, de bajo valor” (p.8).

Esto explica, en parte, la desconexión de la empresa privada con la financiación del conocimiento, caso contrario a lo que sucede en los países desarrollados. Mientras toda iniciativa parta de forma unilateral del sector público hacia abajo el resultado será el mismo: baja innovación e investigaciones poco eficientes o competitivas; que explican a su vez el imaginario popular sobre la poca utilidad del mundo académico especializado.

Como fichas de dominó, vemos que muchos otros problemas se desprenden de este hecho. El bajo interés de los líderes políticos por dar una orientación clara a las políticas públicas y asegurar que sean ejecutadas por las personas idóneas, o la escasa comprensión de la relación innegable entre la innovación y la prosperidad de un país, pueden ser explicadas por la poca utilidad que estos perciben en el sector de la investigación para ganar apoyo popular.

Destaca también como un reto importante la baja calidad que mantiene la educación básica en Colombia. De hecho, aunque hay señales alentadoras sobre las políticas que se están aplicando en materia del conocimiento, es preocupante señalar que Colombia no tiene registrado ante la UNESCO ningún instrumento de política de CTI destinado a fortalecer la educación en ciencia desde primaria a niveles de posgraduación, siendo uno de los únicos cinco países de la región que muestran este problema (el resto son Cuba, República Dominicana, Nicaragua y Venezuela).

El panorama no es solo negro, en todo caso. El hecho de que sean cada vez más los espacios de reflexión en los que se debaten estos temas o que los organismos estatales señalen las falencias de las políticas que se han aplicado durante los últimos 20 años, son señales de importantes cambios de paradigma. Y la consigna primordial de este nuevo paradigma debe ser la verdadera integración de la ciencia en la cultura.

Se trata de la comprensión de que ambos elementos no pueden ser concebidos por separado. Para transformar nuestra sociedad, garantizar la competitividad de nuestros países y el futuro de las nuevas generaciones, es indispensable que la dupla cultura-ciencia sea el eje de toda la generación de conocimiento e innovación. De esta forma podremos garantizar que estos esfuerzos estén mejor encaminados y respondan a necesidades e intereses reales, además de que sus resultados se integren de forma práctica en la vida de las personas.

Es necesario hacer énfasis en la importancia de la educación y el papel que juega en la apropiación social del conocimiento. Una enseñanza significativa

abre la mente y crea disposiciones específicas en los individuos para adoptar a la ciencia como parte integral de sus proyectos personales de desarrollo, lo cual, a largo plazo, hará más sencilla toda labor de comunicación científica.

Por último, se debe advertir ante el riesgo de que las prácticas de comunicación científica se conviertan tan solo en actividades de divulgación científica. Los canales unilaterales de comunicación, sin importar lo llamativo de sus contenidos, lenguajes o propuestas, no serán más que simples elementos divulgativos si no se alimentan del público para su producción y no promueven la crítica y la retroalimentación.

REFERENCIAS

- Ahumada, J. & Miranda, F. (2003). Ciencia, tecnología y sociedad: algunas reflexiones. Documento preparado para la Organización de Estados Americanos. Recuperado del sitio de Internet de Organización de los Estados Americanos: <http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=212MRnmEifM%3D&tabid=586>
- Báez, D. & López, J. (2015). Evaluación de programas de fortalecimiento orientados a la investigación: el Programa Ondas. *Journal for Educators, Teachers and Trainers JETT*, 6(1), 236-249. Recuperado de <http://jett.labosfor.com/index.php/jett/article/view/104/221>
- Bell, D. (1973). *El advenimiento de la sociedad postindustrial [The coming of post-industrial society]*. New York, Estados Unidos: Basic Books.
- Blanco, A. (2004). Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(2), 70-86. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92010202>
- Bortagaray, I. (2016). Políticas de Ciencia, Tecnología, e Innovación Sustentable e Inclusiva en América Latina. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/es/office-in-montevideo/about-this-office/cilac-policy-papers/>
- Calvo, M. & Fernández, J. (2000). Líneas generales de un programa de difusión de la ciencia al público. *Actas del I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia* (pp.293-311). Granada: Parque de las Ciencias.
- Cazaux, D. (2008). La comunicación pública de la ciencia y la tecnología en la "sociedad del conocimiento". *Razón y palabra*, 13 (65). Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/1995/199520724004/>
- Chaparro, F. (1998). *Conocimiento, innovación y construcción de sociedad: una agenda para la Colombia del siglo XXI*. Bogotá, Colombia: T.M. Editores-Colciencias.
- Ciprián, J. (2012). La investigación como estrategia pedagógica de construcción de ciudadanía en los niños, niñas y jóvenes del Programa Ondas y las relaciones que se construyen con los adultos acompañantes. *Educación y territorio*, 2(1), 67-85. Recuperado de <http://www.revistasjdc.com/main/index.php/rejte/article/view/194>

- Colciencias (2005). *Política de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Recuperado de: http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/Politicaascyt.pdf
- Colciencias (2010). *Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Recuperado de: http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/estrategia-nacional-apropiacion-social.pdf
- Congreso de la República, Colombia (27 de febrero de 1990). Ley Fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, N° 29. http://www.ricyt.org/manuales/doc_view/59-ley-para-el-fomentode-la-investigacion-cientifica-y-tecnologica
- Convenio Andrés Bello (2004). *Políticas, estrategias y consensos de acción en ciencia y tecnología de los países del Convenio Andrés Bello*. Tomo I. Bogotá, Colombia: Editorial Convenio Andrés Bello. Recuperado de: http://ciencia.convenioandresbello.org/ascyt/wp-content/uploads/Segunda_Reunion/archivos/cab/final_1.pdf
- Crovi Drueta, D. (2008). Apropiación frente a acceso universal. Las TIC en los procesos de democratización. En A. Vega, M. Portillo y J. Repoll (Ed.), *Las claves necesarias de una comunicación para la democracia* (pp.227-246). Tabasco, México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Recuperado de: <https://books.google.com.co/books?id=YrP-n5LSpac8C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Cuevas, A. (2008). Conocimiento científico, ciudadanía y democracia. *Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 4(10), 67-83. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132008000100006
- Daza, S. & Arboleda, T. (2007). Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia: ¿políticas para la democratización del conocimiento? *Signo y pensamiento*, 26(50), 100-125. Recuperado de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/signoypensamiento/article/view/4616>
- Decreto 585 de 26 de febrero de 1991. *Revista Legislación Económica*, 924, de abril 15 de 1991. <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/decreto-585-1991.pdf>
- Dimaté, C. (2016). *La ciencia, la tecnología y la innovación en las culturas infantiles y juveniles de Colombia: Evaluación de impacto del Programa Ondas*. Bogotá, Colombia: Colciencias. Recuperado de <http://repositorio.colciencias.gov.co:8081/jspui/handle/11146/435>
- Escobar, G. & García, M. (2013). Hallazgos iniciales sobre el estado del arte de la apropiación social del conocimiento. *Biografía, Número Extraordinario, II Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología*, 954-964. Recuperado de: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/2497/2328>
- Estrada, L. (2002). La divulgación de la ciencia. En J. Tonda, A. M. Sánchez y N. Chávez (Coords.), *Antología de la divulgación de la ciencia en México* (pp.138-151). Ciudad de México, México: DGDC, UNAM.
- Fog, L. (2004a). Comunicación de la ciencia e inclusión social. *Quark*, 32, 36-41. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/quark/article/>

viewFile/55032/63348

- Fog, L. (2004b). El periodismo científico en Colombia, un lento despegue. *Quark*, 34, 59-65. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/quark/article/viewFile/55066/63207>
- Foucault, M. (1991). Política y el estudio del discurso [*Politics and the Study of Discourse*]. En G. Burchell, C. Gordon y P. Miller (Ed.), *El efecto Foucault [The Foucault Effect]* (pp.53-72). Chicago, Estados Unidos: The University of Chicago Press.
- Gómez-Ferri, J. (2012). Cultura: sus significados y diferentes modelos de cultura científica y técnica. *Revista Luciérnaga*, 4(7), 80-90. Recuperado de: <http://revistas.elpoli.edu.co/index.php/luc/article/view/287>
- Ibagón, N. (2015). La educación, un derecho que cuesta: dimensión fiscal y su relación con la política educativa en América Latina. *Educación y Humanismo*, 17(28), 29-37. Recuperado de <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/2317>
- Jaillier, E., Carmona, Y. & Suárez, L. (2015). Los retos de la comunicación en la apropiación social del conocimiento, en algunas experiencias significativas de innovación social en Medellín. *Comunicación*, (32), 39-54. Recuperado de: <https://revistas.upb.edu.co/index.php/comunicacion/article/view/4360>
- Lemarchand, G. (2015). Una mirada más cercana a las regiones y países: Latinoamérica [*A closer look at regions and countries: Latin America*]. En F. Schlegel (Dir.), *Informe de la Unesco sobre la ciencia: hacia 2030 [Unesco Science Report: Towards 2030]* (pp. 174-209). París, Francia: UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002354/235406e.pdf>
- Leontyev, A. (2009). *El desarrollo de la mente [The Development of Mind]*. Ohio, Estados Unidos: Marxists Internet Archive Publications. <https://www.marxists.org/archive/leontev/works/development-mind.pdf>
- López, W. (2012). Las apropiaciones académicas y los indicadores de impacto. *Universitas Psychologica*, 11(2), 365-366. <http://www.javeriana.edu.co/universitaspsychologica/articulo.php?art=3038>
- Lozano, M. (2005). *Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología: panorámica desde los países del Convenio Andrés Bello*. Bogotá, Colombia: Editorial Convenio Andrés Bello. <https://books.google.com.co/books?id=HT7-feSPBrEC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Lozano, M. (2008). El nuevo contrato social sobre la ciencia: retos para la comunicación de la ciencia en América Latina. *Razón y palabra*, 13(65). Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/1995/199520724009/>
- Malaver, F. & Vargas, M. (2005). Políticas y avances en la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia 1990-2005. *Cuadernos de Administración*, 18(30), 39-78. Recuperado de http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuadernos_admon/article/viewFile/5244/4100
- Martín-Barbero, J. (2000). Retos culturales: de la comunicación a la educación. *Nueva sociedad*, (169), 33-43. Recuperado de http://nuso.org/media/articles/downloads/2878_1.pdf

- Martínez, G. & Hernández, P. (2012). Evaluación del impacto del Programa Ondas en el departamento de Sucre. *Educación y Humanismo*, 14 (23), 101-114. Recuperado de <http://publicaciones.unisimonbolivar.edu.co/rdigital/ojs/index.php/educacion/article/view/707/0>
- Mattelart, A. (1983). Tecnología, cultura y comunicación: investigaciones y prioridades políticas en Francia [*Technology, Culture, and Communication: Research and Policy Priorities in France*]. *Journal of Communication* 33(3), 59-73. doi: 10.1111/j.1460-2466.1983.tb02407.x
- Miller, J. (1983). Alfabetismo científico: una revisión conceptual y empírica [*Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review*]. *Daedalus*, 112(2), 29-48. Recuperado de: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844760/mod_resource/content/1/MILLER_A_conceptual_overview_review.pdf
- Múnera, D., Isaza, G., Arango, J., Bedoya, J. & Velásquez, M. (2017). *Diferencias en el desarrollo del Bienestar Subjetivo entre estudiantes participantes en el Programa Ondas y estudiantes que no han participado en el Programa* (Tesis de Maestría). Universidad de Manizales, Manizales, Colombia. Recuperado de <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/handle/6789/2949>
- Nieto, M. (2002). El público y las políticas de ciencia y tecnología. *Inter-ciencia*, 27(2), 80-83. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442002000200008&lng=es&tlng=es
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (2016). *Indicadores de ciencia y tecnología, Colombia 2016*. Recuperado de http://ocyt.org.co/Portals/0/Indicadores%202016_web.pdf
- Palacio, M. (2011). La construcción de la sociedad del conocimiento y las políticas públicas de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación. *Revista trilogía: ciencia, tecnología y sociedad*, (5), 17-42. Recuperado de <http://itmojs.itm.edu.co/index.php/trilogia/article/view/75>
- Pardo, R. (2001). La cultura científico-tecnológica de las sociedades de la modernidad tardía. *Treballs de la SCB*, 51, 35-86. Recuperado de <http://publicacions.iec.cat/repository/pdf/00000027/00000062.pdf>
- Pérez-Viramonte, G. & Restrepo-Mesa, M. (2014). Ciencia, tecnología e innovación para una cultura de paz: una experiencia en el Programa Ondas-Colciencias. *Ra-Ximhai*, 10(2), 217-234. Recuperado de <https://rei.iteso.mx/handle/11117/1770>
- Piaget, J. (1952). *Los orígenes de la inteligencia en los niños [The Origins of Intelligence in Children]*. New York, Estados Unidos: International Universities Press. http://www.pitt.edu/~strauss/origins_r.pdf
- Plata, M. E. (2016). Formación en investigación en el departamento de Boyacá: aportes del Programa Ondas-Colciencias. *Praxis & Saber*, 7(15), 103-125. Recuperado de http://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/5725/4827
- Posada, E., Hoyos, N., Pantoja, A., Carvajal, C. & Marín, M. (1995). Apropiación social de la ciencia y la tecnología. En C. E. Vasco (Ed.),

- Informe de comisionados III: Ciencia y educación para el desarrollo* (pp.9-225). Bogotá, Colombia: Presidencia de la República-Colciencias. Recuperado de: <http://186.113.12.136/handle/11146/270>
- Quintanilla, M. A. (2010). La ciencia y la cultura científica. *ArtefaCToS*, 3(1), 31-48. Recuperado de https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/120833/1/La_ciencia_y_la_cultura_cientifica.pdf
- Riaga, S., Villa, A. M. & Velasco, M. (2004). *Acompañamiento de la ciencia colombiana a las políticas públicas*. Bogotá, Colombia: Centro Editorial Universidad del Rosario.
- Romero, M. (2014). El periodismo y la apropiación social del conocimiento. *Global Investigative Journalism Education Consortium*. Recuperado de: <http://ijec.org/2014/02/07/social-journalism-andappropriation-of-knowledge-spanish>
- Snow, C. P. (1961). *Las dos culturas y la revolución científica [The Two Cultures and the Scientific Revolution]*. New York, Estados Unidos: Cambridge University Press. Recuperado de http://sciencepolicy.colorado.edu/students/envs_5110/snow_1959.pdf
- Touraine, A. (1971). *La sociedad post-industrial [The post-industrial society]*. Estados Unidos: Random House.
- Vygotsky, L. (1997). Interacción entre aprendizaje y desarrollo [*Interaction Between Learning and Development*]. En M. Gauvain y M. Cole (Ed.), *Lecturas sobre el desarrollo de los niños (2a ed.) [Readings on the Development of Children (2nd ed.)]* (pp.79-91). New York, Estados Unidos: W.H. Freeman and Company. Recuperado de: <http://www.psy.cmu.edu/~siegler/vygotsky78.pdf>