

Capítulo 2 - La ética y su relación con la comunicación científica

Luis Armando Muñoz Joven

SciELO Books / SciELO Livros / SciELO Libros

MUÑOZ JOVEN, L. A. La ética y su relación con la comunicación científica. In: BERMEJO DE RUBIO, M., and PARDO HERRERA, I., eds. *De la ética a la bioética en las ciencias de la salud* [online]. Santiago de Cali: Editorial Universidad Santiago de Cali, 2020, pp. 55-73. ISBN: 978-62-87501-63-8. Available from: <https://books.scielo.org/id/trn8b/pdf/bermeo-9786287501638-04.pdf>. <https://doi.org/10.35985/9789585147744>.



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença [Creative Commons Atribuição 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

La ética y su relación con la comunicación científica

Ethics and its relationship with Scientific Communication

Luis Armando Muñoz Joven*

© <https://orcid.org/0000-0001-5084-5069>

Resumen

La comunicación del conocimiento científico en Latinoamérica se ha ido posicionando como estrategia alternativa para el acceso al conocimiento y el mejoramiento de la comunidad científica. Allí subsiste una cuestión ética, que atribuye a la comunicación un papel central en todo el entramado de vinculaciones y conductas en torno al ecosistema de la ciencia. El objetivo es analizar el tema de la comunicación del conocimiento y sus conceptos para la ciencia, la ética en la comunicación y la cultura científica. En Colombia, apenas desde que se hizo pública la política científica del 2005, se han impulsado programas y proyectos de CTI para una naciente cultura de investigadores. Sin embargo, las inversiones económicas para el desarrollo de esta política son escasas y, también, recientes en la región. De ahí que se piense que las articulaciones históricas no han involucrado un diálogo que sea consecuente con las tendencias internacionales de CTI que puedan entrar en la industria científica y que permitan dilucidar un desarrollo del periodismo científico para la divulgación del conocimiento en las

*Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.

✉ luis.munoz03@usc.edu.co

Cita este capítulo

Muñoz Joven, L. A. (2020). La ética y su relación con la comunicación científica. En: Bermeo de Rubio, M. y Pardo Herrera, I. (eds. científicas). *De la ética a la bioética en las ciencias de la salud*. (pp. 55-73). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.

condiciones que demandan los derechos del hombre. En conclusión, aquí se presenta esta postura y se pide que la comunidad científica esté acorde con un tratado regional para involucrar la investigación y las temáticas que abordan necesidades del planeta, sin olvidar las apuestas internas de cada país.

Palabras clave: comunicación del conocimiento, sociedad del conocimiento, periodismo científico, política científica, inconducta científica.

Abstract

The communication of scientific knowledge in Latin America has been positioning itself as an alternative strategy for access to knowledge and the improvement of the scientific community. There remains an ethical question that attributes to communication a central role in the entire network of relationships and behaviors around the ecosystem of science. The objective is to analyze the subject of knowledge communication and its concepts for science, ethics in communication and scientific culture. In Colombia, just since the scientific policy of 2005, STI programs and projects have been promoted for a nascent culture of researchers. However, economic investments for the development of this policy are scarce, and also recent in the region. Hence, it is thought that the historical articulations have not involved a dialogue that is consistent with the international trends of STI that may enter the scientific industry and that allows to elucidate a development of scientific journalism for the dissemination of knowledge in the conditions demanded by the human rights. In conclusion, this position is presented here and the scientific community is required to agree with a regional treaty to involve research and issues that address the needs of the planet, without forgetting the internal stakes of each country.

Keywords: knowledge communication, knowledge society, science journalism, science policy, scientific misconduct.

Introducción

La comunicación del conocimiento científico en América Latina

La expectativa respecto a formar investigadores no se hace tan evidente en los propósitos políticos en América Latina. Quizá habría que empezar por las instituciones de Ciencia, Tecnología e Innovación, CTI. Por supuesto, hay que tener en cuenta los contenidos que ofrecen las universidades para ampliar la cultura investigativa, como también el número de investigadores y doctores que trabajan en la producción científica. Los pocos cursos de metodología de la investigación, no son suficientes para comprender la disciplina discursiva de la argumentación científica. Pero, de manera concreta, no es el objetivo principal de las instituciones educativas, graduar investigadores, sino profesionales con competencias para la vida cotidiana, laboral y ciudadanía. No obstante, quienes se dedican a la investigación, y muchos estudiantes se motivan a ello, son aquellas personas que desean comunicar el conocimiento científico, quienes logran posgrados de investigación y doctorados para ampliar los límites que hay en cada área profesional.

Inicialmente, en ese grupo de personas se encuentra una relación entre ser el investigador que escribe y la información que se presenta a la comunidad que lo puede leer. Seguidamente, aparece una cuestión ética, de lo adecuado, lo públicamente considerado para la comunicación del conocimiento, que es un *ethos* que poco a poco se va aprendiendo. Pero aquí lo importante es poner a esta comunicación (o la difusión del conocimiento) no como un fin, sino como un medio, porque no pueden crearse confusiones de que medio y fin llevan a un camino que es la investigación misma. Como medio, se dilucida el ecosistema que permite describir la industria científica.

La comunicación del conocimiento es un puente que se construye con la intención de actualizar los saberes y descubrimientos de cada una de las áreas y campos científicos. El símil es el de una arquitectura que se da en esa situación comunicativa. No es la situación ideal del habla, sino una situación en la que los participantes presentan y consumen, escriben y leen, “discursean” bajo la tutela de los alcances de la comunicación

científica. De ahí que se incluyan todos los procesos comunicativos activos en la comunidad científica; de la sociedad de conocimiento.

Los investigadores escritores y los lectores de investigaciones modifican el decir y hacer en el discurso científico. Y frente a ese discurso científico, hay que estar atento a la situación comunicativa, en la que los investigadores intervienen con el discurso que comprende el trabajo científico.

Lo que se quiere sustentar en este capítulo es que en este ecosistema de la comunicación del conocimiento subsiste una relación que no es simétrica, –como igualdad–, sino enfrentada, asimétrica, por tanto, no es un diálogo, sino que además implica una disposición de todo el entorno político y económico de la comunidad de investigadores que expresan la comunicación científica.

Se reflexiona acerca de la comunicación del conocimiento de la ciencia, también de esas prácticas políticas, sociales y culturales que tienen imbricadas relaciones éticas, teóricas e interdisciplinarias. La pretensión es lograr apenas una aproximación al tema y sus conceptos para la ciencia, la ética en la comunicación y la cultura científica. La base metodológica del estudio es el análisis basado en la documentación cercana, en las actividades de los entes de la comunidad del conocimiento, que son cuestiones que requieren una interpretación de lo que acaece para la comunidad de periodistas del conocimiento científico en América Latina y especialmente en Colombia.

La relación ciencia-sociedad

Es indispensable que el conocimiento científico pueda comunicar. Pero este comunicar hay que considerarlo como una forma de expresión de la que pocos pueden ser destinatarios; y esto tiene la característica de que en una comunidad especializada el sentido se comparte, está en común, en una identidad. Además, que esta comunicación del conocimiento científico tiene el espíritu de algo privilegiado; como señala Umberto Eco (1998):

Existe la creencia de que un texto de divulgación, donde las cosas son explicadas de manera que todos las comprendan, requiere menos habilidad que una comunicación científica especializada que, por el contrario, se expresa a través de fórmulas comprensibles sólo para unos pocos privilegiados (p. 177).

La intención comunicativa debe ser una forma de expresión clarísima, que sea comprensible e inteligible para todo aquel que se acerque como receptor. Es ético que la comunicación acuda a las definiciones de todos los términos claves que se utilizan. Esto implica que, al pensar en una hipótesis del lector o receptor, se considere un auditorio universal, al menos algo leído para que atienda y aprenda del conocimiento en relación a su razonamiento, puesto que, en esa hipótesis, también cabe decir que no sólo se habla al especialista.

En la relación que se establece entre ciencia y sociedad, son dos procesos los que constituyen este objetivo comunicacional: a) la producción editorial y b) la comunicación del conocimiento científico. No son actividades similares, puesto que en la primera subyace una hipótesis de receptor al que se dirige la producción, y en la segunda hay una suerte de pertenencia al conocimiento y un *ethos* del emisor; pero estos no se encuentran en un diálogo. Cuando dos personas se encuentran en una conversación, departen sus inquietudes, según su experiencia temática y cultural; pero cuando el emisor especialista se quiere encontrar en una situación ideal de diálogo, la tiene que imaginar, lo mismo hace el receptor (auditorio universal o especializado). Sin embargo, en este proceso informativo del conocimiento, hay producción de sentido tanto en el emisor como en el receptor, y entre ellos, en ese proceso, no se da una simple transmisión de significaciones.

En un conjunto de personas especialistas en temas o áreas de conocimiento que se conocen por su razón científica, sólo llegan a tener la experiencia comunicativa –unos con otros– en cuanto hay una comprensión de sus avances investigativos, de sus tesis, de sus discusiones personales y de sus conclusiones. Cada receptor se involucra en el conocimiento y, por tanto, pertenece a él, logra ser integrado en la materia que, por su puesto, configura la temática significativa. Lo que se espera del receptor que interpreta, es que luego de tener los significados en común aporte nuevos significados

desde su posición como emisor. En esa relación sólo hay intereses de enseñanza y de aprendizaje de los avances en los diversos temas de la investigación científica. Con las tecnologías actuales para la difusión del conocimiento, se han logrado vinculaciones entre investigadores que empiezan a crear grupos temáticos para escalafonar sus nombres en el periodismo científico.

Estos grupos no tienen la ambición de ser comprendidos por todos los públicos, sino por aquellos lectores de ciencia que son adeptos de sus temáticas especializadas. El alcance en la sociedad de conocimiento no atiende a las mayorías, sino que su alcance científico es de un alfabetismo en estricto orden de la comunicación privilegiada, tanto para publicar como para leer, y que –en cierto modo– contradice el propósito de que las sociedades de conocimiento deben ser fuentes de desarrollo para todos (Unesco, 2005).

Hay que hilar despacio para entender el asunto como propósito mundial, puesto que los intereses de todos los países no son iguales. Así que pensar en que el acceso a la información es para todos y que debe garantizarse la libertad de expresión, pasa por destacar lo que políticamente se establece en las regiones. Por tanto, en contravía del objetivo del desarrollo del ser humano hay una desigualdad en el acceso a las fuentes de información, a la tecnología y la capacidad de conexión, que implican una falta de “infraestructuras y la gobernanza del universo de las redes” (p. 28).

Este objetivo es fundamental porque la tercera revolución industrial – la de las nuevas tecnologías– y la nueva fase de mundialización que la acompaña han modificado radicalmente numerosos puntos de referencia y aumentado las brechas existentes entre ricos y pobres, entre países industrializados y países en desarrollo, e incluso entre los ciudadanos de un mismo país (p. 28).

Pero no hay que olvidar que la libertad de expresión lleva implícita la posibilidad de entregar a quien quiera conocer las investigaciones científicas, convirtiéndose esto en algo con una perspectiva universal, entregarle este conocimiento a la humanidad, como está consignado en el artículo 15 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. No obstante, queda en manos de la gobernanza

que todo ello sea posible, que se disminuya no sólo la brecha digital, sino cognitiva. En esto último, son cuestionables los contenidos que se imparten en las comunidades de estudiantes que se preparan para la vida profesional; hay que tener en cuenta el problema de la brecha cognitiva que se da en relación con “los obstáculos educativos, culturales y lingüísticos que hacen de Internet un objeto extraño e inaccesible para las poblaciones que han quedado confinadas en los márgenes de la mundialización” (p. 33).

Si bien se piensa que es importante abrir al mundo la comunicación del conocimiento, esto solo es posible si hay posibilidades para el acceso y la descarga de documentos que se publican en referencia a las temáticas de los posibles lectores. Pero no hay políticas que fomenten una cultura científica para crear autores para la democratización del conocimiento (Avellaneda & Von Linsingen, 2011), es decir, crear posibilidades para el “discursar”, propiciar unas dinámicas comunicativas fuertes para que los escritores de investigación científica sean competitivos, al menos en América Latina en comparación con los de Estados Unidos, Reino Unido, Alemania, Japón y China. Hay una brecha, también, en este sentido.

El periodismo científico

Cuando se habla de la necesidad de comunicar acerca del fenómeno interdisciplinario de las ciencias en relación con el desarrollo, surge una posición filosófica que interviene en la presentación disciplinar, desde el punto de vista de la epistemología y de la metodología, que implica una mirada del periodismo científico en relación a las disposiciones sociales y políticas, y de sus resultados en diferentes ámbitos del ecosistema científico. Esta comunicación científica determina el camino de la investigación en el área correspondiente, pero si el problema tiene un carácter interdisciplinario en sí mismo, esto sugiere un análisis de varios campos de la ciencia, pero entendidos para el desarrollo de la sociedad.

The research of the problem has an interdisciplinary character itself, which requires an analysis from various fields of science that affect one or another important aspect of it. Theories of the post-industrial and information society are dedicated to the study of sociocultural changes

taken place in developed industrial countries and provoked by emergence of new high-tech technologies (Drotianko et al. 2020, p. 21).

Este aspecto requiere orientar la escritura de la comunicación científica, y no guardar una forma exclusiva de llevar el conocimiento a las personas, sino que en el desarrollo de las disciplinas se encuentra una urdimbre de relaciones, que son propias de los grandes avances en la forma de presentar la literatura científica. Por eso el periodismo científico tiene implícita la tarea no sólo de la estructura y organización lingüística de los avances científicos, sino de la interdisciplinariedad, en la forma de exposición de las investigaciones.

El periodismo científico asume la interdisciplinariedad como una exigencia en las altas esferas doctorales y académicas, para encontrar mayores aportes en las diferentes disciplinas. Esto amerita un entrenamiento de la escritura argumentativa en el ecosistema científico. Por lo tanto, en ese camino del desarrollo científico, los países que más invierten en investigación y desarrollo (I&D) logran estar en la cúspide de cada disciplina o interdisciplinas.

Esta mirada del periodismo científico debe encontrar poderes institucionales para estar en el ranking internacional, lo que en consecuencia permitiría destacar las formas de elevado entendimiento y del empoderamiento de nuevos hallazgos en cada uno de los *thesaurus* científicos, como en las utopías inmersas en las políticas públicas para la comunicación del conocimiento.

Hay entidades en América Latina que han ganado prestigio en asesoramiento presidencial en la comunicación del conocimiento de la ciencia, como el caso de Conicyt de Chile, que apunta a que su país logre afianzar el conocimiento científico de sus investigadores en las revistas de mayor demanda que tienen este objetivo de servicios de información en Estados Unidos, Reino Unido, Alemania y Holanda;

¹ “La investigación del problema tiene un carácter interdisciplinario en sí mismo, lo que requiere un análisis desde diversos campos de la ciencia que inciden en uno u otro aspecto importante. Las teorías de la sociedad postindustrial y de la información están dedicadas al estudio de los cambios socioculturales ocurridos en los países industrializados desarrollados y provocados por la aparición de nuevas tecnologías” (Traducción propia).

algunas de estas son *Journal of Biological Chemistry*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *Nature*, *Science*, *Journal of the American Chemical Society*, que son las primeras según el ranking de revistas a nivel mundial (Conicyt, 2020).

En Colombia, una entidad apropiada sería Colciencias (hoy Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación), pero no puede compararse con la trayectoria, rubros invertidos y avances en este sentido de la comunicación del conocimiento que se ha logrado en Chile, ni mucho menos el desarrollo del conocimiento científico en la región, que también se ha dado en México a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), en Brasil con el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) y en Argentina con el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), según el ranking de Scimago (2020), en el que Colombia no figura.

Es importante el apoyo y la generación de un periodismo científico mayor en América Latina. Si bien se está haciendo, y se debe a la preparación de investigadores y la preocupación de las instituciones de ciencia y tecnología, como universidades y centros de investigación, no es suficiente si la gobernanza no presenta un incremento en el porcentaje de inversión para el desarrollo de la investigación, la ciencia e innovación.

Pensando en esa preparación de investigadores, la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT, 2012) informa que Brasil y México son los países con mayor número de doctores en ciencias en la región; su mayoría graduados está en áreas de humanidades y ciencias sociales, en ciencias médicas, ciencias naturales y exactas y en agropecuarias, y muy poco en ingenierías o en Bioquímica, Biología Molecular, Neurociencias, Física y Astronomía (lo que sí es usual en Estados Unidos, Alemania o China).

En el 2014, por ejemplo, se registró que Estados Unidos llegaba a los 70 mil doctores, doblando en número a Alemania, Reino Unido o la India. Si se diferencia con el resto del mundo, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, los datos superan a países de gran tradición científica, como dice el informe de la OECD: “Doctoral programmes are particularly towards natural sciences

and engineering in France (55%), Canadá (55%) and China (55%)” (OECD, 2016, p. 147)².

En contraste, el informe del BID (2010) habla de América Latina con porcentajes muy bajos:

De hecho, con las excepciones de México y Uruguay, en los demás países de la región, la ingeniería y la tecnología constituyen, en muchos casos, los campos de menor participación (menos del 20%). Las ciencias naturales y agrícolas siguen siendo las áreas de investigación predominantes: sumadas, suelen incluir del 30% al 40% del total de investigadores (p. 12).

En Colombia, el presupuesto nacional para CTI, ha destinado por 356 mil millones de pesos, 13.56% más que en 2018. Este rubro es significativo, puesto que en los gobiernos anteriores la tendencia era a disminuir los recursos. Con parte de estos recursos, manejados por Colciencias, se desarrolla el programa de becas doctorales nacionales, se invierten en formación de investigadores de primer nivel; suma que alcanza unos “250 mil millones de pesos del fondo de CTI del Sistema Nacional de Regalías” (Arias, 2018). Colombia tiene actualmente 0,16 doctores por cada mil personas que trabajan en CTI, por debajo del promedio en América Latina que es de 0,99 (Minciencias, 2020).

Adicionalmente, solo el 2,5% de los investigadores con doctorado trabaja en empresas, mientras que Latinoamérica registra cifras promedio de 22%. Sin embargo, falta mayor inversión para pensar en alcanzar los altos estándares de la ciencia internacional, falta gestionar más recursos para evitar la “fuga de cerebros”; además el ecosistema científico debe ser mejorado con el incremento en la financiación de proyectos y el establecimiento de políticas claras para la empleabilidad de los doctores en las instituciones que desarrollan CTI (universidades, grupos, institutos y departamentos de investigación e innovación de las empresas). También falta infraestructura científica universitaria y la consolidación de los investigadores, nacional e internacionalmente, para posicionarlos en los rankings de revistas³. Este panorama no es

² “Los programas de doctorado se centran especialmente en ciencias naturales e ingeniería en Francia (55%), Canadá (55%) y China (55%)” (Traducción Propia).

³ Habría que revisar las disposiciones del decreto 1467, que reglamenta la Ley 1923, del financiamiento de proyectos por parte del fondo de CTI del Sistema Nacional de Regalías.

alentador para la investigación, no sólo en Colombia, sino en la mayoría de los países latinoamericanos, en donde la situación es son similares.

La divulgación de la ciencia y sus aspectos éticos.

En la divulgación de la ciencia se deben mirar tres aspectos éticos: los modelos de presentación de la producción científica, la ética en la comunicación de la ciencia y los alcances de la comunicación en los medios de circulación científica.

a) En la industria científica hay estructura y organización a través de modelos de divulgación que se diferencian por su auditorio objetivo, a saber:

Primero, se llama *canónico* al modelo de difusión que presenta el conocimiento científico en un ámbito de alto nivel académico certificado. Tiene dificultades para encontrar un gran auditorio, puesto que es tan especializado que tiende a alejarse por la complejidad en las revisiones y al buscar un conocimiento perfilado por la objetividad; así que su público es pasivo, puesto que sólo se queda con el conocimiento recibido. Segundo, en el modelo de *déficit* se subestima al auditorio en cuanto a sus conocimientos, entonces se piensa en lo que el público necesita saber, y con la divulgación se trata de rellenar esos vacíos cognitivos. Tercero, el modelo de *valoración* apunta a que el conocimiento científico se debe vender como producto cultural; esto ya es orientado editorialmente y, por lo tanto, el auditorio es valorado económicamente. Cuarto, el modelo *cultural* toma en cuenta la producción relacionada con el auditorio, con sus percepciones, su conocimiento referenciado como cultura popular, que también es llamado “ciencia popular”. Y quinto, el modelo *participativo* se refiere a otras dimensiones de los actores sociales, quienes logran integrar el conocimiento científico con los ciudadanos.

De estos cinco modelos, los tres primeros son de comunicación unidireccional o que tienen un carácter informativo de la expresión científica. Mientras que los dos últimos tienen una función integradora e inter-relacional para la producción, circulación y recepción de la comunicación del conocimiento científico.

Sobre esta estructura y organización de la comunicación del conocimiento puede tenerse en cuenta que los modelos presentados encajan según la disposición de cada uno de los auditorios que se acercan a esta industria científica. Y esta industria es la que permea los lineamientos éticos con los que se construye el juego del lenguaje de la ciencia. Debe aplicarse esta comunicación sobre hechos científicos y estadísticos, puesto que, si bien esta industria muestra hechos controvertidos para la comunidad, la divulgación puede considerar una apertura o una suposición de que se comunica incertidumbre y esto reduciría la confianza en los lectores de ciencia.

Posiblemente es por la falta de presentación pública de la investigación sistemática que hace que sea difícil evaluar afirmaciones, certezas de las comunidades de conocimiento (Van der Blesa et al, 2020). Es decir, la comunicación del conocimiento puede llevar al auditorio de ciencia a percibir una incertidumbre y generar una disminución de confianza en la información que se presenta en los medios de comunicación en donde circula la producción científica. Esta incertidumbre tiene lugar en los cinco modelos de divulgación, en cuanto se referencie el proceso comunicativo: meramente informativo o interrelacional con los auditorios.

However, despite the fact that scientists and other producers of knowledge are usually well-aware of the uncertainties around their findings, these are often not communicated clearly to the public and other key stakeholders (Van der Blesa et al, 2020, p. 7672).⁴

Si los productores de conocimiento son conscientes de las incertidumbres en torno a sus hallazgos, es porque no se comunican claramente al público. Esto amerita una revisión de las formas de argumentativas y demostrativas, pero más importante es que: “(...) *it is often assumed that communicating uncertainty transparently will invite criticism, can signal incompetence, or even decrease public trust in science*” (p. 7672)⁵.

⁴ “Sin embargo, a pesar del hecho de que los científicos y otros productores de conocimiento generalmente son conscientes de las incertidumbres en torno a sus hallazgos, a menudo no se comunican claramente al público ni a otras partes interesadas” (Traducción propia).

⁵ “[...] a menudo se supone que comunicar incertidumbre de manera transparente provoca críticas, puede indicar incompetencia, o incluso disminuir la confianza pública en la ciencia” (Traducción propia).

b) Además de estructura y organización, queda claro que la comunicación del conocimiento debe tener una correspondencia ética, como dice Elli, que “el circuito se cierra con nosotros, los lectores, quienes habitualmente consumimos información científica en el convencimiento de que los investigadores, clínicos y editores han sido honestos y confiables al producirla” (Elli, 2015, pp. 59-60).

A esa falta de ética en la comunicación del conocimiento la llaman *inconducta científica*. Y se reconoce como falta por su *intención*, y con esto no se refiere a aquellos errores que pueden suceder por desconocimiento, “el error honesto y las diferencias de opinión” (p. 60).

Esta falta de integridad científica puede observarse en el plagio, la falsificación de datos, el uso de información confidencial, la duplicación de publicaciones, la falsedad de autoría, las faltas en la publicación, la citación inadecuada al revisar investigaciones. Pero hay una diferencia sustancial entre “la intención de engañar y el error producto de la ignorancia” (p. 60), porque en la falta de integridad se señala la conducta que no sigue las normas éticas y científicas.

Hay entidades que presentan los lineamientos deontológicos para una ética de la comunicación científica, como el caso de la más reconocida *Committee on Publication Ethics (COPE)*, que ampara pautas para gestionar las relaciones entre revistas de la sociedad de conocimiento y los editores científicos. Para mantener las buenas prácticas en la divulgación, también hay *software* de revisión (como Turnitin, Plag, Viper, WCopyfind, Dupli Checker, Plag Tracker, Copyleaks, Paper Rate y otras) que permiten la detección de conductas inapropiadas. Sin embargo, estas disposiciones sólo reflejan la necesidad de reiterar la integridad científica, con la mención a que se sancione, amoneste, advierta, a quien cometa el plagio, con el ánimo de evidenciar la *inconducta científica*, y con la consecuencia de que se impida recibir documentos o retirarlos de las revistas por tal *inconducta*.

La responsabilidad de los autores llega hasta la divulgación científica, y esta amerita un reconocimiento ético y moral. Entonces, la difusión de la ciencia o la comunicación científica no puede pensarse por fuera de la concepción del trabajo de investigación, puesto que es la forma de expresión de los datos, temas, contexto y contenido logrado en

el desarrollo metodológico, que involucra, además, la producción de sentido en la comunidad de investigadores que se leen entre sí.

Es relevante anotar que hay un gran crecimiento en la información académica desde la apertura de la cultura a través de la Web, estructurada por modelos y formatos, pero que se encuentra también en una incertidumbre existente ante un conjunto de mensajes, una entropía informática, –que entidades como Scopus y Wos, están logrando organizar–, en esa dificultad que se tiene en la exploración de la literatura científica y la cienciometría (bibliometría).

Fatalla, Auer y Lange (2020) enuncian que es necesario revisar esta dificultad en la comunicación del conocimiento científico, porque hasta ahora la información está centrada en describir componentes de los artículos académicos, como la estructura del documento, metadatos y bibliografías, en lugar del trabajo científico en sí (p. 2057). La propuesta a futuro es que la industria científica ingrese en el desarrollo de “ontologías de la ciencia del conocimiento gráfico” (p. 2057).

c) Lo que hay que entender en este punto es que tal industria también es una exigencia de desarrollo para la gobernanza, puesto que le deja al mercado que sea asumida económicamente en su mayoría con recursos de las instituciones privadas de ciencia, tecnología e innovación. Quienes costean la administración de la ciencia son universidades y muy pocas instituciones científicas entran a convocatorias públicas con políticas independientes; entonces, gran parte de los proyectos de investigación se financian con recursos internos de estas entidades o los provenientes de los procesos de aprobación institucional particular.

El informe del Banco Interamericano de Desarrollo, BID, en su compendio estadístico de indicadores de CTI en América latina y el Caribe, en 2010, mostraba la brecha entre OCDE y ALC en términos de inversión en investigación, investigadores en las universidades y en las empresas de CTI.

Las diferencias con otras regiones son grandes en la comprensión de que la producción de conocimiento es indispensable para el desarrollo. Se puede comparar que “el 50% de los investigadores de Japón y cerca del 65% de los de Rusia y Corea trabajan en ingeniería y tecnología”

(BID, 2010, p. 12). Lo mismo en Estados Unidos y China. Sin embargo, en Latinoamérica es menos del 30% la investigación en esas especialidades y, dentro de ese porcentaje, está Chile con 50% de inversión en ciencia, tecnología e innovación.

El sector empresarial latinoamericano emplea muy pocos investigadores. En 2007, la proporción del universo de investigadores de América Latina y el Caribe que trabajaba en empresas llegaba al 38,6%, aunque debe tenerse en cuenta que ese promedio está bastante sesgado hacia los países más grandes. Esa distribución muestra una enorme diferencia en comparación con la de los países industrializados, donde (excepto en España) el sector privado absorbe más del 50% de los investigadores (BID, 2010, p. 12).

A esto se le puede contrastar en relación al producto interno bruto, PIB, que en el mundo China, Finlandia, Corea, Japón, Estados Unidos son los países que más invierten en investigación y desarrollo, I&D.

Para 2007, el gasto en I&D de la OCDE llegó a US\$886,3 mil millones (en términos de paridad del poder adquisitivo a valores corrientes, o PPP), el equivalente a cerca de 2,29% del PIB total. Los países que reportan las mayores tasas de intensidad de I&D a nivel mundial son Finlandia (3,5%), Corea (3,5%), Suecia (3,6%) e Israel (4,7%) (BID, 2010, p. 14).

En América Latina, la inversión es menor en relación con el PIB. La Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), citado por el BID, muestra que el promedio de la inversión en América Latina fue cerca del 0,67% del PIB antes del 2000. Luego, se incrementó a una tasa anual promedio del 7,8%, menor que la de China que al 2007 era de 22,5%. No obstante, en ese mismo año (2007), “el 60% de los gastos en I&D de la región se realizaron en Brasil” (p. 14), donde fue un 1,11% del PIB, mientras que en el 2008 en Colombia era de 0,6%. Actualmente, la inversión más alta está en Brasil y Chile, seguida por Argentina y México⁶.

No obstante, en Colombia, sólo ahora con el Plan Nacional de Desarrollo (2018-2022), se empieza a promover el apalancamiento de inversión privada en CTI la cual asciende a 21,2 billones de pesos (Minciencias, 2020). La promesa política es aumentar la inversión pública y privada

⁶ Paraguay, Bolivia, Honduras, Nicaragua, Guyana y Haití —las economías menos desarrolladas de la región.

en ciencia y tecnología hasta 1,5% del PIB; que, según las necesidades históricas, es todavía baja.

Conclusiones

En el caso de que la inversión en CTI aumentara al punto de alcanzar su potencial y que los ingresos *per cápita* de cada país latinoamericano se duplicaran, se podría pensar en políticas, no para subsanar las dificultades internas de la comunicación del conocimiento, sino para estar al nivel de las potencias en periodismo científico que aquí se han comentado. Es decir, los incrementos en la productividad pueden fortalecer la rentabilidad del capital físico y humano, con incentivos para invertir en recursos.

En Colombia, y en otros países de América Latina y el Caribe, apenas se está despertando en este sentido, pero los esfuerzos para el desarrollo en la comunicación del conocimiento no han sido suficientes para lograr la equidad en la industria científica. La estrategia que futuriza “el incremento de la riqueza nacional, la generación, comunicación, discusión y uso del conocimiento científico y tecnológico” (CNCYT, 2005, p. 3) pretende hacer una contribución al mejoramiento de la vida democrática y buscar alternativas para la solución de los conflictos colombianos. Si a este aspecto le apunta el gobierno, la temática de comunicación del conocimiento no cobija otros aspectos de competitividad que a nivel internacional se están moviendo en términos de CTI.

A esto se le suma la promesa no cumplida de la Ley 29 de 1990, sobre disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, con la que se esperaban espacios y medios de comunicación para la divulgación científica y tecnológica⁷. Esto se ha dado de manera pasiva, igual que la inversión de capital para

⁷ Sólo se reportan actividades de divulgación de la ciencia a través de medios impresos (la publicación de una separata en el diario Portafolio); un programa de radio (“Ciencia para todos”); la Agencia de Noticias de Ciencia y Tecnología de Colombia, Noticyt; se creó la Asociación Colombiana de Periodismo Científico, ACPC, que produce informes especiales, artículos y notas que dan cuenta de noticias sobre el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación y El boletín electrónico Colciencias.com (eventos, convocatorias y noticias del sector científico).

apoyar con becas doctorales (nacionales e internacionales) que sólo hasta después del año 2005 tuvo lugar. En suma, la política de ciencia y tecnología, de los gobiernos de entonces, hablan de una cultura científica en cuanto a divulgación, popularización, comunicación y apropiación de la ciencia y la tecnología, como una actividad estratégica que no ha tenido asiento en los rankings internacionales. Para esto es necesaria la colaboración de otros países para encontrar un diálogo entre pares que fortalezca los lazos de una comunidad regional que afronte el futuro de la CTI en la región.

Si bien hay que reconocer la carencia de profesionales de la comunicación de la ciencia, es decir, periodistas científicos, divulgadores, popularizadores, museólogos, historiadores, etc. que tengan experiencia en las tipologías de argumentación científica no sólo para la redacción de artículos de investigación para revistas indexadas, sino para la divulgación en los medios masivos y digitales que, por supuesto, remite a un conocimiento especializado, lo cual permitiría el acercamiento de la comunicación de la ciencia a todas las personas como un derecho humano y así abrir los espacios de reflexión para dinamizar la oferta de comunicadores de la ciencia en el mercado laboral nacional.

Referencias Bibliográficas

- Arias, S., (2018) Presupuesto para ciencia en 2019: más pero insuficiente, Universidad de Antioquia, *UDEA noticias*, 8/11/2018 Periódico Alma Mater, (recuperado 18 6 2020)
- Avellaneda, M. F., & Von Linsingen, I., (2011) Popularizaciones de la ciencia y la tecnología en América Latina: mirando la política científica en clave educativa, en *Revista mexicana de investigación educativa*, RMIE vol.16 no.51 México oct./dic. 2011, http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662011000400011&script=sci_arttext
- BID (2010) Ciencia, Tecnología e Innovación en América latina y el Caribe, un compendio estadístico de indicadores, Banco Interamericano de Desarrollo, División de Ciencia y Tecnología, sector social, Estados Unidos, NY. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Ciencia-tecnolog%C3%ADa-e-innovaci%C3%B3n-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-Un-compendio-estad%C3%ADstico-de-indicadores.pdf>

- CNCYT (2005) Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Política de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Presidencia de la República de Colombia Colciencias-SPE-DCC, No. 06, Bogotá, D.C., 1 de abril de 2005.
- Committee on Publication Ethics (S.F.) Directrices sobre buenas prácticas para publicaciones. Disponible en: <http://publicationethics.org/resources/guidelines>
- CONICYT (2020), Ranking de revistas a nivel mundial, (recuperado 5 5 2020) <https://www.conicyt.cl/blog/2012/10/02/ranking-de-revistas-a-nivel-mundial-2/>
- Drotianko, L., Shostak, O., Abysova, M., and Chenbai, N., (2020) Interdisciplinary Knowledge Problem in a High-Tech Society, E3S Web of Conferences 157, 04005, National Aviation University, 03058, Kosmonavta Komarova ave. 1, Kyiv, Ukraine KTTI-2019 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015704005>
- Eco, U., (1998) *¿Cómo se hace una tesis? Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura*. Barcelona: Gedisa.
- Elli, J., (2015) Ética de la comunicación científica, en revista *Neurología Argentina*, 7 (1): 59 - 62 <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuarg.2014.07.004>
- Fathalla, S., Auer, S., & Lange, C., (2020) Towards the Semantic Formalization of Science. In The 35th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing (SAC'20), March 30-April 3, 2020, Brno, Czech Republic. ACM, New York, NY, USA, 3 pages. <https://doi.org/10.1145/3341105.3374132>
- Ministerio de Ciencia y Tecnología (2020) Plan de Bienestar e incentivos, (recuperado 20/ 6/ 2020) https://minciencias.gov.co/quienes_somos/planeacion_y_gestion/incentivos
- OECD (2016) The future of science Systems (recuperado 5/ 3/ 2020) https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-2016_sti_in_outlook-2016-en#page149
- Presidencia de la Republica (2020) Plan de Desarrollo entrega nuevos incentivos para el sector de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (recuperado 20/ 6/ 2020) <https://id.presidencia.gov.co/Paginas/prensa/2019/190516-Plan-de-Desarrollo-entrega-nuevos-incentivos-para-el-sector-de-la-Ciencia-la-Tecnologia-y-la-Innovacion.aspx>

- Romero, M., Acosta, L., Tejada, M., (2013) Ranking de revistas científicas en Latinoamérica mediante el índice h: estudio de caso Colombia, CSIC, *Revista Española de Documentación Científica*, Vol 36 No 1 <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/773/908>
- Scimago Journal & Country Rank (2020) Journal Rankings, Scimago Institutions Rankings, (recuperado 2/ 3/ 2020) <https://www.scimagojr.com/journalrank.php?country=CO>
- SIR (2020) 440 Instituciones clasificadas por países en Latinoamérica, *Scimago Institutos Rankings*, (recuperado 5 10 2020) <https://www.scimagoir.com/rankings.php?country=Latin%20America>
- UNESCO (2005) De la sociedad de la información a las sociedades del conocimiento, en *Hacia las sociedades del conocimiento*, Informe mundial de la Unesco. París: Ediciones Unesco.
- Van der Blesa, A., Van der Lindena, S., Freemana, A. & Spiegelhalter, D., (2020) The effects of communicating uncertainty on public trust in facts and numbers, Edited by Arild Underdal, University of Oslo, Oslo, Norway, *PNAS*, Vol 117, No 14, The datasets collected and analyzed in this paper are available on the Open Science Framework <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/MT6S7>