

Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe y su influencia en la producción y apropiación de la CTI

Francisco Luis Giraldo Gutiérrez¹

Luis Felipe Ortiz Clavijo²

Samir Zuñiga-Miranda³

Facultad de Artes y Humanidades/programa Maestría CTS+i, Instituto Tecnológico Metropolitano –ITM-, Medellín, Colombia

Resumen: La producción de nuevo conocimiento se configura como uno de los principales objetivos de la implementación de políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación. A nivel de América Latina y el Caribe, las políticas que rigen y administran la ciencia y la tecnología es controlada por secretarías, consejos o ministerios, quienes a través de una asignación presupuestal (inversión en I+D) construyen una agenda de ciencia, tecnología e innovación que busca, como se ha dicho, potenciar la producción de nuevo conocimiento. Sin embargo, se evidencia una ausencia importante en los propósitos de implementación, en tanto los elementos conceptuales de la apropiación no son considerados. Este trabajo analiza la influencia de las políticas de CTI en la producción y apropiación de la CTI. Los resultados dan cuenta de la evolución en estos dos ámbitos en los últimos 5 años, indicando que, si bien la producción de nuevo conocimiento ha aumentado, la apropiación de este es reducida.

Palabras claves: Políticas de CTI; América Latina y el Caribe; Nuevo conocimiento; Apropiación.

Título: Políticas da ciência, tecnologia e inovação (CTI) em América Latina e Caribe e sua Influência na produção e apropriação da CTI

Resumo: A produção de novos conhecimentos se configura como um dos principais objetivos da implementação das políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação. No nível da América Latina e Caribe, as políticas que governam e administram a ciência e a tecnologia são controladas por secretarias, conselhos ou ministérios, que através de uma alocação orçamentária

¹ Filósofo y Magister en Filosofía de la Universidad de Antioquia. Doctor en Filosofía (Línea Filosofía de la Tecnología) de la Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia. Docente Titular del Instituto Tecnológico Metropolitano –ITM_ Medellín. Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-1000-0122>
E-mail: franciscogiraldo@itm.edu.co

² Ingeniero Industrial. Magister en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación - Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM. Docente del Instituto Tecnológico Metropolitano. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0800-0844>
E-mail: luisortiz250357@correo.itm.edu.co

³ Licenciado en Informática y Medios Audiovisuales. Magister en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación - Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM. Docente del Instituto Tecnológico Metropolitano. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8917-1057>
E-mail: samirzuniga@itm.edu.co

(investimento em investigação e desenvolvimento I+D) criam uma agenda de CTI, para aprimoram a produção de novos conhecimentos. No entanto, há uma importante ausência nos propósitos da implementação, enquanto os elementos conceituais da apropriação não são considerados. Este artigo analisa a influência das políticas de CTI na produção e apropriação de CTI. Os resultados mostram a evolução nessas duas áreas nos últimos 5 anos, indicando que, embora a produção de novos conhecimentos tenha aumentado, sua apropriação é pouca.

Palavras-chave: Políticas de CTI; América Latina e Caribe; Novo conhecimento; Apropriação.

Title: Science, Technology and Innovation (STI) Policies in Latin America and Caribbean and its influence on the production and appropriation of STI

Abstract: The production of new knowledge is configured as one of the main objectives of the implementation of Science, Technology and Innovation policies. At the level of Latin America and Caribbean, the policies that govern and administer science and technology are controlled by secretariats, councils or ministries, who through a budget allocation (investment in P&D) build an STI agenda that seeks, as said, enhance the production of new knowledge. However, there is an important absence in the purposes of implementation, while the conceptual elements of ownership are not considered. This paper analyzes the influence of STI policies on the production and appropriation of STI. The results show the evolution in these two areas in the last 5 years, indicating that, although the production of new knowledge has increased, its appropriation is reduced.

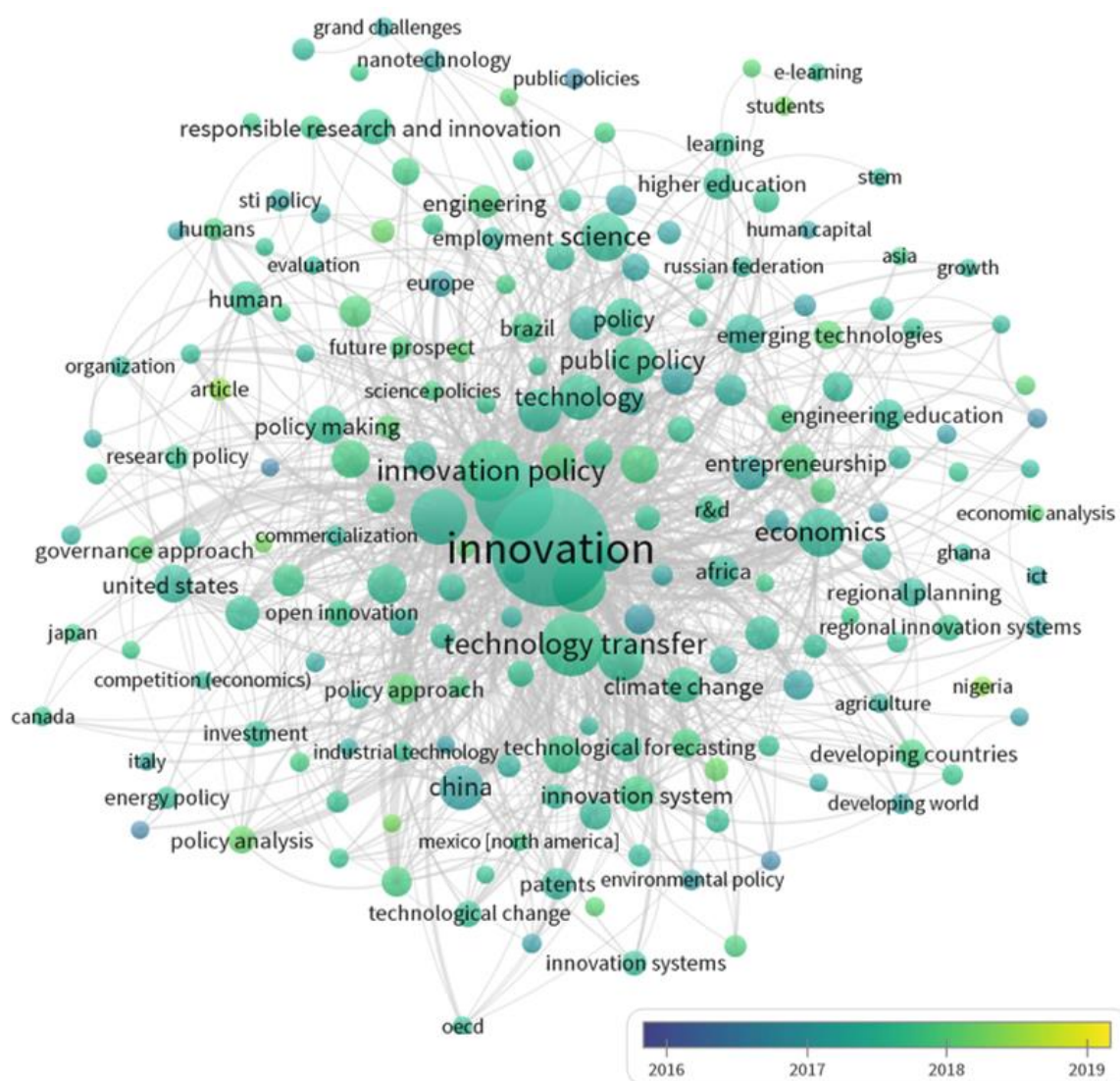
Keywords: CTI policies; Latin America and Caribbean; New knowledge; Appropriation.

Introducción

El estudio de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) ha sido ampliamente abordado en la última década, principalmente por las motivaciones alrededor del estudio de los efectos de las políticas en la generación de productos y mejoramiento de indicadores de desarrollo que son promovidos desde organismos intergubernamentales, hoy adquiere un papel protagónico relevante.

Al analizar la literatura científica disponible (Figura 1) en la base de datos indexada SCOPUS, se muestra una tendencia clara en temas de investigación en el área de Políticas de CTI. Entre los países con mayor participación en investigación en esta área, solo figuran dos países de América Latina y el Caribe (ALyC): México y Brasil.

Figura 1 – Principales tendencias de investigación en área de políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación entre 2016-2019



Fuente: elaboración propia

Teniendo estos resultados, se observa una marcada prevalencia de los estudios relacionados con la innovación, tecnología, cambio climático, economía, políticas públicas y análisis político, sistemas de innovación, entre otros. Asimismo, es preciso referir que la mayor concentración de publicaciones responde a la anualidad 2017-2018.

Siguiendo esta lógica, podemos afirmar que la ciencia, la Tecnología y la Innovación, en cualquier contexto, guardadas las condiciones y posibilidades de cada país, tiene que servir para generar cambios sociales, bienestar, calidad de vida y para prolongar la vida en todo el planeta. Los distintos sistemas y ecosistemas ambientales, sociales, políticos, económicos y culturales, son objetos temas de investigación, por los distintos agentes y

sistemas de conocimiento. El modelo y modo de pensar en estos desarrollos varía de acuerdo a capacidades, pero especialmente, se presenta mayor variación y desarrollo, cuándo y dónde la inversión, pública y privada, se hace en ciencia, tecnología e innovación. No es ajeno reconocer, en retrospectiva (desde la primera gran Revolución Industrial hasta nuestros días) y en prospectiva que:

Diversos estudios y análisis realizados desde diferentes perspectivas teóricas y conceptuales dejan en claro que tanto el desarrollo científico y tecnológico como la innovación están directa e íntimamente relacionados con el crecimiento y el desarrollo económico. Desde los escritores clásicos de los siglos XVIII y XIX y pasando por distintas escuelas económicas ha habido un reconocimiento general acerca de la importancia del cambio técnico en el crecimiento económico y el bienestar de la población. Por lo tanto, para que los países puedan avanzar por una senda de crecimiento sostenido, resulta indispensable y necesario impulsar, a nivel nacional y regional, las actividades relacionadas con la CT+I. (PERFETTI, 2009, p. 2).

Como lo plantea Perfetti, se parte por reconocer que América Latina y el Caribe, en materia de Ciencia y Tecnología, desde los años 60 del siglo XX, hasta las dos primeras décadas corridas del siglo XXI, ha tenido grandes avances y claridades institucionales en esta materia. Por demás compleja y amplia. El presente artículo parte por identificar las siguientes premisas: 1) Si bien los planteamientos de Ciencia, Tecnología e Innovación, surgidos desde finales del año 50 y consolidados en los años 60 y 70, al igual que la consolidación de los Sistemas de Ciencia y Tecnología (+ Innovación, posteriormente) no obedecen en principio a iniciativas propias de los países de la región. 2) El pienso y la consolidación de los Sistemas de CTI en América Latina y el Caribe, son producto del mirar al norte (Europa y Estados Unidos) como los referentes, como los agentes de desarrollo a imitar. 3) Que mediante la creación de organismos homogeneizantes y estandarizados de procesos, como la OCDE, y de agencias Internacionales como EUROESTAR, LA NASA, se han dado los lineamientos para que América Latina y el Caribe, se alineen con dichos organismos y puedan acceder a unos niveles de Cooperación y beneficios económicos y políticos, que redundan en el desarrollo y transformación de la región. El cumplir con los lineamientos de estos organismos, les posibilita a los países de la región, entrar a las grandes ligas de los países desarrollados o en vía de desarrollo. 4) En la región, la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación se ha hecho de manera desarticulada, desbalanceada y desigual. No ha habido un accionar efectivo y eficiente, como región, en materia de CTI. Los picos de caída de inversión en CTI, son una constante en la región. 5) América Latina y El Caribe, sigue siendo una región que no ha logrado consolidar los mínimos de identidad, cultura y memoria, que le posibilite establecer unos lineamientos propios en materia de CTI, con miras a generar impactos que hagan posible un desarrollo igualitario, equitativo, desde la particularidad de los pueblos, y en armonía con el medio ambiente. 6) Los planteamientos anteriores, llevan a sustentar que, como región, AlyC requiere de una mayor apropiación social de la Ciencia y la

Tecnología, así como una gran estrategia de transferencia (hacia el interior de nuestros países y de la región para el mundo) del conocimiento, la Ciencia, Tecnología e innovación que se genera en nuestra región. Partimos de la premisa que hoy día, el norte no es Europa ni Estados Unidos, el norte y el centro es América Latina y el Caribe. ALyC son el centro para el desarrollo y la transformación socioeconómica y ambiental, para el mundo. No obstante, dando cara a la realidad

[...] para alcanzar mayores niveles de productividad y competitividad, la acción del Estado en diversos campos es, sino determinante, fundamental. El gasto privado en I+D así como el nivel de actividad científico-tecnológica serán subóptimas, relativo al nivel socialmente deseable, si se deja al mercado actuar por su cuenta. Existen diversas fallas de mercado asociadas al fenómeno del desarrollo científico y tecnológico y de la innovación que hacen necesaria la intervención del Estado. (PERFETTI, 2009, p. 3).

Los niveles de competitividad entre los países, se mide, como uno de sus indicadores más ponderados, por la inversión y desarrollo en ciencia y tecnología. La generación de capacidades de innovación, social y tecnológica, lleva a la postre a aumentar los niveles de bienestar y desarrollo socioeconómico de las personas en esos países. Siguiendo la línea de Perfetti y lo por él planteado, vemos como hoy día...

Es indiscutible, entonces, que el tema de la ciencia, la tecnología y la innovación por su manifiesta y directa relación con el cambio técnico se torna, a través del conocimiento, en un factor fundamental del crecimiento y el desarrollo de los países. En la medida que a nivel planetario se consolidan los procesos de globalización y apertura de las economías, así como la tendencia a la conformación de las economías-sociedades del conocimiento, se hace más innegable que, para que los países puedan avanzar por una senda de crecimiento sostenido, resulta indispensable y necesario impulsar, a nivel nacional y regional, las actividades relacionadas con la CT+I. (PERFETTI, 2009, p. 7 y 8).

América Latina y el Caribe, hoy día, están abiertos, en continua relación e interacción, económica, cultural, ambiental, política, con el resto de países del mundo. Como Región ALC, aporta no solo la materia prima (recursos naturales) y mano de obra calificada (maquiladores y de servicios) para las multinacionales, sino que también aporta conocimiento científico, devenida en el potencial de desarrollo tecnológico, en el potencial de creatividad e innovación. El conocimiento, es un capital invaluable en los países de ALC. Como región del conocimiento ALC apenas está en su despunte y es llamada a liderar los grandes desarrollos científicos y tecnológicos en el siglo XXI.

Después de haber contextualizado los intereses y ámbitos de acción del presente artículo, los autores se centran en gran medida en las premisas 4, 5 y 6, dejan en contexto y de manera agrupada, las premisas 1, 2 y 3. El interés se centra en presentar cómo se instauran y operan los sistemas de ciencia y tecnología en ALC, el panorama de las inversión

en CTI e innovación de la mayoría de los países de ALC, y de cómo estos componentes, además de inversión, deben estar acompañadas de una estrategia de apropiación social y con una capacidad de transferencia a las comunidades y grupos sociales, para generar los procesos de desarrollo y transformación social que requiere la región, para ser no solo competitiva y exportadora de ciencia y tecnología, sino para disminuir los altos índices de atraso tecno científico, de desigualdad e inequidad socioeconómica. Todo esto en consonancia con los ODS al 2030. De ahí que hoy día y desde tiempos antes de la primera gran revolución industrial, se ha pensado sobre el modo propio de vida y su futuro, como continente Latinoamericano y caribeño. Para argumentar los tres componentes centrales del presente escrito, es necesario caracterizar el escenario para dicho desarrollo, a partir del entendimiento de lo que es la Política y la Política de Ciencia y Tecnología. Todo esto, tiene como punto de partida una ruta metodológica en la que se identifican los métodos y modos de argumentar las tesis desarrolladas en el presente escrito.

Ruta metodológica

Esta investigación se circunscribe en un estudio de tipo cualitativo con un enfoque descriptivo, del cual Hernández, Fernández y Baptista (2010), manifiestan que con este se busca especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. En este sentido, la ruta metodológica ha seguido tres momentos: (1) rastreo y focalización (2) profundización y (3) análisis.

Las unidades para el momento uno, fueron todos aquellos documentos académicos sobre el tema, encontrados en las bases de datos *Scopus*, *Science Direct*, *Redalyc* y *Scielo*. Como criterios de búsqueda, se incluyeron los siguientes descriptores: “inversión en CTI”, “Producción de conocimiento”, “inversión en I+D”, “Latinoamérica y el Caribe”, “transferencia del conocimiento”, “apropiación del conocimiento”, entre otros. Estos descriptores fueron combinados de diversas formas al momento del rastreo con el objetivo de ampliar los criterios de búsqueda y el espectro de resultados.

Posteriormente, la información recolectada fue organizada y refinada creando una base de datos en hoja de cálculo. Para manipulación de datos y posterior visualización se usó el aplicativo databank del banco mundial y el software Microsoft Power BI.

La Política y las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación

Las políticas públicas se establecen el ALyC, desde los tiempos mismos de la conquista, en modo de edictos de reyes y bulas papales, se convertían en normas o

programas de estricto cumplimiento para las colonias de los países europeos. Edictos y bulas, caracterizados por ser represivos, coercitivos y explotadores, en la mayoría de los casos. El tiempo y la historia poco o nada leída, nos hacen perder el norte sobre estos asuntos, de suerte que en América Latina y el Caribe solo

Observamos los hechos, deseamos unos fines determinados, y elegimos, cargando con los riesgos de la elección, sin derecho a invocar ni una totalidad que no nos es accesible, ni una necesidad que no es sino el alivio de nuestra resignación o nuestra fe, ni una reconciliación de los hombres y los dioses que no es más que una idea situada en el horizonte de la historia. (WEBER,1979, p.19)

Grandes cambios: procesos de consolidación social y política, delimitación territorial, consolidación de las vocaciones agrícolas, industriales y de servicios, caracterizan a América Latina y el Caribe, como una gran región, se han dado desde los tiempos de independencia, de la consolidación de los Estados en América Latina y el Caribe, con proyección y protagonismo económico y político en el siglo XXI. El relacionamiento que se tuvo entre la política y el desarrollo de los pueblos en ALyC, generó toda una práctica de poder en los destinos de las regiones y países. La ciencia, desde su institucionalización y administración por organismos de poder: públicos y privados, legales o ilegales, legítimos o ilegítimos, con intereses particulares o colectivos, ha estado determinada por la política. Ahora bien, ¿Cómo podemos entender la política en territorios coloniales, que recién se emancipan y reclaman ser insertos en las nuevas dinámicas de los Estados modernos, consolidados en el siglo XIX? Acogiendo lo planteado por Weber, se responde parcialmente a este cuestionamiento:

¿Qué entendemos por política? El concepto es extraordinariamente amplio y abarca cualquier género de actividad directiva autónoma. Se habla de la política de divisas de los Bancos, de la política de descuento del Reichsbank, de la política de un sindicato en una huelga, y se puede hablar igualmente de la política escolar de una ciudad o de una aldea, de la política que la presidencia de una asociación lleva en la dirección de ésta e incluso de la política de una esposa astuta que trata de gobernar a su marido. (WEBER,1979, 82)

Por amplio y por las posibilidades de aplicación del concepto Política, es que se hace necesario establecer un punto común del concepto, así como la inserción o relación de este, con la ciencia y la tecnología. Esta relación y los escenarios de financiación y de desarrollo de la ciencia y la tecnología en ALyC, es base conceptual y epistémica para desarrollar las tesis planteadas al inicio del presente texto. Se aclara como preámbulo que:

El término política científica puede hacer referencia tanto a la “política con base científica”, esto es, el uso de conocimiento científico aplicado a la toma de decisiones, o a la “política de ciencia”, es decir, las medidas diseñadas para influir en la forma, escala y fecha de las agendas de investigación científica. (MITCHAM Y BRIGGLE, 2007, p. 146)

Como elemento fuerte, la política entonces la identificamos en dos ámbitos, ambos, en estrecha relación con la política de ciencia y tecnología. En un primer momento, la política la entendemos como el ejercicio legal y legítimo, de unos derechos y deberes, de un sujeto-ciudadano de derechos, por demás libre, autónomo y que obra voluntariamente. En ese escenario, asume, presenta, delibera su posición y punto de vista frente a un hecho o momento de toma de decisión. Es el ejercicio libre y autónomo de aceptar o no algo y con quien. Esta acción política, la puede ejercer un sujeto-ciudadano, a mutuo propio, individual, o amparado en un grupo social, agremiación, asociación o partido. El otro ámbito de concebir la política es aquella que se establece en la dirección o concepción de algo: proyecto, empresa. En este caso, la política es aquel conjunto de valores, principios, elementos de visión y misión que caracterizan como fundante a una empresa o institución (pública o privada). Bajo estos elementos, la empresa planea en prospectiva y formula sus planes y programas de desarrollo. Formula su plan a corto, mediano o largo plazo y establece el cómo, cuándo, dónde y paraqué. Estos cuatro últimos componentes se convierten no solo en los elementos determinantes de la política que regirá a la empresa durante un tiempo, sino que también, determinaran el nivel y modo de relacionamiento de la empresa e institución, con los demás actores y componentes del sistema. Ahora bien,

El punto central es que la magnitud y el tipo de investigación científica que se lleva a cabo -investigación que, por otro lado, tiene cada vez más importantes implicaciones para la sociedad- son el resultado de elecciones. Estas elecciones dependen de la respuesta que se dé a dos cuestiones básicas: ¿quién debería tener la autoridad para hacer esas elecciones? y ¿qué valores deberían estar detrás de ellas? Como el científico y filósofo Daniel Sarewitz (1996: IX) ha apuntado, las cuestiones más pertinentes en política de ciencia son: ¿qué tipo de conocimiento científico debería perseguir la sociedad? ¿Quién debería hacer tales elecciones y cómo? ¿Cómo debería la sociedad aplicar ese conocimiento una vez obtenido? ¿Cómo se puede definir y medir el “progreso” en ciencia y tecnología en el contexto de objetivos sociales y políticos más amplios? (MITCHAM; BRIGGLE, 2007, p. 146)

Comprender y llevar a cabo los dos ámbitos acá formulados, así como acoger los conceptos y aspectos axiológicos y políticos que se evidencian en lo planteado por Mitcham y Brigggle en la referencia inmediatamente anterior, implica entonces identificar los actores, instancias y elementos de poder. Entender la interrelación entre los actores e identificar sus intereses y alcances, es lo que nos lleva al campo de la política. En materia de ciencia, tecnología e innovación, esto es bien importante, dado que a ALyC, como colonia de países desarrollados, le imponen sus condiciones y modos de desarrollo, por la ayuda económica y la transferencia de conocimiento, de ciencia y tecnología que les hacen a nuestros países. Haciendo énfasis en la relación de política y política de CTel, es claro que el ejercicio de poder, de control sobre el territorio y sus bienes, de manera natural, lo ejerce el Estado, que requiere a su vez, un ente que lo administre. Ese ente es el gobierno, quien actúa de manera autónoma e

independiente, pero relacionada, con los demás poderes del mismo Estado. En ese orden de ideas, hay unos niveles y modos de ejercicio de la política (ejercer el poder), desde el Estado, de modo constitucional, desde el Gobierno y desde la Sociedad (desde la participación, representación y asociatividad). En el ejercicio del poder, de acuerdo con funciones y alcances, cada instancia también tiene la posibilidad de establecer las políticas necesarias, para cumplir metas y objetivos y de acuerdo con sus funciones. Sea como política de Estado o de Gobierno, la ciencia y la tecnología, no son totalmente autónomas, para su accionar como sistema científico y tecnológico. Dependen de la concepción y visión que presente el Estado y de la voluntad política de un gobierno, para poder invertir los recursos suficientes, para hacer ciencia y desarrollar tecnología.

Conceptos y contextos de la Ciencia, la tecnología y la innovación

Es así como el cambio, no es solo político o cultural, sino y de forma especial, de modos, fenómenos y posibilidades de hacer ciencia y desarrollar tecnología. Los cambios de visión de mundo, presentes en Europa y heredados en ALyC, obligan a una ruptura epistémica, en la manera de concebir y dar cuenta de los fenómenos científicos y de los desarrollos técnicos y tecnológicos, en los países de la región. Hoy día, revisando en retrospectiva, vemos como

[...] desde la perspectiva neo Schumpeteriana y evolucionista, el cambio técnico es visto como la principal fuerza, driving force, detrás de las mejoras en competitividad al tiempo que constituye un factor importante para el comercio internacional. Por tal razón, se considera que el cambio técnico es un factor clave en cualquier tipo de explicación tendiente a entender el desarrollo económico. Desde esta perspectiva se establece que el progreso tecnológico ha sido, en las épocas modernas, la principal fuerza impulsora del crecimiento económico. En la economía moderna el conocimiento es considerado como el recurso más fundamental y el aprendizaje como el más importante proceso. Igualmente, se señala que la mayoría de las nuevas teorías acerca de la dinámica de la innovación realzan el hecho de que ésta se debe concebir con un proceso evolutivo e interactivo que envuelve diferentes tipos de aprendizajes, interdependencias y retroalimentaciones. (PERFETTI, 2009, p. 6)

Hay un potencial de generación de conocimiento en ALyC el cual no ha sido valorado y potenciado por los gobiernos de nuestros países. Tradicionalmente, es más fácil y rentable dejar que otro explore y explote nuestros recursos, haga descubrimientos y aplicaciones científicas con los mismos, y que luego nos venda necesidades de consumo tecnológico, que desarrollar nuestra propia industria tecnológica. Solo hoy día, en la segunda década del siglo XXI, se viene presentado un interés por el desarrollo tecnológico y la generación de conocimiento, evidenciada en la innovación. Ya en el informe de la CEPAL (2008), se sostenía que

[...] hay consenso general en que la innovación es el motor del desarrollo, capaz de generar y sostener en el tiempo ciclos prolongados de crecimiento. Los nuevos productos, nuevos procesos, nuevos medios de transporte y nuevas formas de organizar la producción van cambiando cuantitativa y cualitativamente el paisaje de la economía y de la sociedad. Ahora bien, la innovación se materializa en la expansión o creación de sectores y actividades específicas, impulsando así la transformación estructural; a medida que la estructura cambia, se refuerzan los estímulos favorables a la innovación, en un proceso virtuoso de crecimiento económico". (PERFETTI, 2009, p. 7)

Frente a lo establecido por la CEPAL, como lo referencia Perfetti, vemos cómo en ALC como región, hay un retraso en la identificación de esos sectores y actividades específicas de nuestros países. Solo ahora, terminando la segunda década del siglo XXI, se materializan las intenciones comerciales entre las subregiones de ALC. Las alianzas comerciales y los acuerdos culturales, ambientales, de movilidad (migración) entre los países de la región, han incrementado el reconocimiento y conocimiento de las potencialidades y características de desarrollo científico y tecnológico, de los países. De suerte que:

Las demandas de conocimiento científico y tecnológico relacionado con las necesidades sociales y a la consecución de los objetivos nacionales, con el Estado como principal promotor, dejaron de ser consideradas. En su lugar, como un vector de la PCT, se ubicaron los intereses verbalizados por la universidad y la empresa privada. (DAGNINO, 2010, p. 76)

Esto a su vez, ha posibilitado, el establecimiento de alianzas entre instituciones educativas, públicas y privadas, empresas y gobiernos, para el desarrollo de planes y programas estratégicos, en beneficio de la región o de países participantes de los mismos. Lo expresado se valida con lo que más adelante se lee en el informe de la CEPAL (2008) antes referido y referenciado por Perfetti:

La innovación depende de la interacción entre las actividades públicas y privadas de investigación y desarrollo y de la capacidad de las empresas de generar, adoptar y difundir nuevos procesos y productos. Gracias a los esfuerzos públicos en este ámbito se crean las bases para que la ciencia aporte y se relacione con las actividades productivas. A su vez, los laboratorios de investigación y desarrollo de las empresas se orientan a buscar nuevas ventajas competitivas (...) La actual economía del conocimiento abre nuevas oportunidades para la transformación productiva de los países iberoamericanos". (PERFETTI, 2009, p. 7)

El aprendizaje, el conocimiento adquirido por los países de América Latina y el Caribe, la herencia al haber estudiado y referenciado las prácticas económicas, científicas, investigativas de Europa, Asia y EEUU, le posibilita hoy, a los mismos, estar y medirse entre los grandes, los prósperos. No obstante, el aprendizaje adquirido, los métodos y sistemas de conocimiento, de ciencia y tecnología desarrollados, le posibilitan a ALC como región, hablar

hoy de unas condiciones, capacidades y posibilidades para hacer ciencia y desarrollar tecnología y propiciar la innovación (social y tecnológica) de manera única. Reafirmando esto, tenemos claro que

Es indiscutible, entonces, que el tema de la ciencia, la tecnología y la innovación por su manifiesta y directa relación con el cambio técnico se torna, a través del conocimiento, en un factor fundamental del crecimiento y el desarrollo de los países. En la medida que a nivel planetario se consolidan los procesos de globalización y apertura de las economías, así como la tendencia a la conformación de las economías-sociedades del conocimiento, se hace más innegable que, para que los países puedan avanzar por una senda de crecimiento sostenido, resulta indispensable y necesario impulsar, a nivel nacional y regional, las actividades relacionadas con la CT+I. (PERFETTI, 2009, p. 7 y 8)

Hoy día, en el marco de una sociedad global del conocimiento, éste es la materia prima, el capital intangible e invaluable con que cuentan las empresas, la sociedad, las naciones. Los sistemas de ciencia, tecnología e innovación, al interior de nuestros países, son los que hacen posible, identificar, clasificar y caracterizar todo el conocimiento, al igual de los desarrollos científicos y tecnológicos de nuestras sociedades, representados en grupos de investigación, en centros de pensamiento, en centros de investigación y de desarrollo científico y tecnológico. El conocimiento hoy día es generado desde las universidades, las empresas, las comunidades y grupos sociales. Como capacidad, todos los agentes-elementos de un ecosistema social del conocimiento, la tenemos; se requiere es identificar y potenciar esas capacidades. Generar la infraestructura y destinar los recursos físicos, económicos y de infraestructura, para que esas capacidades se desarrollen. Los sistemas y agentes de conocimiento requieren la financiación necesaria, para poder llevar a cabo grandes proyectos de investigación, que hagan posible generar los desarrollos y transformaciones que requieren nuestros países. En la mayoría de los países de la región, el presupuesto para la Ciencia, la tecnología y la innovación (social y tecnológica), ha sido insuficiente. En el papel contamos con buenos sistemas de ciencia y tecnología (Ministerios, Departamentos, Consejos, Secretarías y organismos consultores), que contadas excepciones y con altibajos en los mismos, han sido efectivos al momento de generar capacidad instalada para hacer ciencia y desarrollar tecnología.

En los institutos públicos de investigación, desbordados por la presión del autofinanciamiento y aquellos organismos de desarrollo y planificación enfrentados a una reducción de su poder burocrático y de los recursos disponibles, o sometidos a la competencia inter-burocrática desatada por la Reforma del Estado, se impone como tabla de salvación el modelo de gestión. Privatización, venta de los bienes adquiridos con fondos públicos para salvar a los intereses corporativos o para beneficiar intereses externos, en los casos de instituciones de investigación, y procedimientos de evaluación y control, fomento de la publicidad, etc., en el caso de los organismos de desarrollo y planificación, se pusieron a la orden del día. (DAGNINO, 2010, p. 77)

La minimización del Estado, como un producto de la ola neoliberalista impuesta a nuestros países, ha incidido en gran medida en el desfinanciamiento de la educación y el apoyo para la investigación en ciencia y los desarrollos tecnológicos. Esto aunado a otros factores de índole política, como la absolutización en el poder de los gobernantes en algunos países, la corrupción e ineficiencia de algunos gobiernos, ha llevado a que la brecha en materia de ciencia y tecnología, de generación de conocimiento, frente a los países desarrollados, como los que integran la OCDE, frente a los países subdesarrollados y en vía de desarrollos, sea aún mayor. Para alcanzar los niveles de competitividad y de desarrollo que América Latina y el Caribe como región necesitan, es necesario un compromiso, una voluntad política de los gobernantes de turno.

Como se ha planteado en líneas anteriores, para hacer ciencia y generar capacidades de desarrollo tecnológico hay que invertir, hay que destinar recursos para estas acciones, que se sustentan en planes, programas y proyectos de gran aliento y calado. A parte de los recursos, a la ciencia y la tecnología, hay que darle tiempo y espacio. El pensamiento es espontáneo, pero el conocimiento, la adquisición de este, es un ejercicio reposado. Estos planteamientos nos posibilitan aceptar y reafirmar lo planteado por Mitcham y Briggie (2007)

[...] lo entrelazados que están los destinos de ciencia y política. En primer lugar, muestra claramente el hecho de que para hacer ciencia se necesita dinero. Pero surgen aquí dudas importantes, como cuánto dinero se debería invertir y en qué tipos de ciencia, quién debería poner ese dinero y para desarrollar qué tipo de investigación, o quién se debería beneficiar de los resultados obtenidos. Como cualquier actividad económica, la ciencia debe enfrentar el hecho de que los recursos son finitos. (MITCHAM; BRIGGLE, 2007, p. 145)

Los Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe

América Latina y sus países conforman una región que tal como se titula el libro de Oppenheimer (2009) son los “Estados desunidos de Latinoamérica”, un conjunto de territorios que con algunas características (geográficas, antropomórficas, idiomáticas, históricas...) en común, comparten un mismo espacio, recursos y problemas. Sin embargo, las dinámicas internas son muy diversas, y arrastran una herencia histórica de conflictos, fracasos, luchas, violencia y pobreza.

[...] los países de América Latina comparten rasgos comunes en términos de conflictividad: plataformas de exclusión y desigualdades crónicas mayoritariamente cuestionadas por la ciudadanía, conflictos complejos que relacionan tales desigualdades con el número de conflictos y su intensidad, combinación de protestas sociales que se expresan tanto en el plano social y

nacional como en el plano cultural/global, racionalidades prácticas en los conflictos por la reproducción social, que conviven con demandas de mayor eficacia y eficiencia institucional y con conflictos culturales de carácter sistémico. (CALDERÓN, 2012, p. 30).

A estas situaciones se suman las crisis y cambios económicos a nivel mundial (principalmente desde el capitalismo), tal como afirman Morales, Ramírez y Reséndiz (2017):

La crisis internacional actual es mucho más que una crisis económica o financiera. Sus consecuencias son por demás nefastas, no solamente en los países altamente industrializados sino en todos los continentes. Entre los efectos macroeconómicos en América Latina se pueden citar: la contracción de las exportaciones, la disminución del ingreso de capitales y de los ingresos fiscales, el deterioro de la cuenta corriente, la reducción del consumo y de las inversiones, tasas de interés más altas e inestabilidad de la tasa de cambio. Estos impactos fueron diferentes en cada país de la región. La resistencia popular y las movilizaciones sociales lograron cambios políticos alternativos y surgieron gobiernos "progresistas" que implementaron medidas anticrisis, en particular programas contra la pobreza, la desigualdad y el desempleo. Sin embargo, esto es insuficiente frente a la economía de mercado. (p. 213).

A nivel general se presenta un contexto sobre el cual no vamos a profundizar, sin embargo, es necesario cuestionarse en el marco de estas situaciones sobre el papel de la política, la inversión, el fomento y el desarrollo de la ciencia en la tecnología en nuestros países. Desde este apartado se busca entonces de forma muy general reconocer las características de los Sistemas Nacionales de Ciencia y Tecnología (SNCYT) en los países de América Latina.

El surgimiento y organización de las actividades de ciencia y tecnología en instituciones u organismos en América Latina y el Caribe que posteriormente se transformaron en los SNCYT se puede ubicar, en los años 1960 tal como afirma Plata (2013) en un ambiente marcado por estrategias e impulsos de organismos como la OEA, la UNESCO y la OCDE alrededor del desarrollo económico y con la preocupación por el papel de la ciencia y la tecnología en el nuevo orden mundial (todo esto después del fin de la segunda guerra mundial, la carrera armamentista y espacial, la guerra Fría). Al respecto Nupia (2013) en concordancia con Plata, afirma que:

En la década de 1960 se aprecia la consolidación de nuevas formas de gobierno para la planificación y coordinación de una política científica y tecnológica en los países de América Latina. Instituciones como los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCYT) y los Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología (CNCYT), fueron el resultado de decisiones que los distintos gobiernos de la región adoptaron, en algunos casos debido a la demanda de sus comunidades académicas y científicas y en otros a la difusión del discurso moderno sobre la integración entre "ciencia y desarrollo" promovido desde algunas organizaciones internacionales. (NUPIA, 2013, p. 123)

Tabla 1 – Dependencias que lideran y administran las actividades de los Sistemas Nacionales de Ciencia y Tecnología en ALyC

País	Entidad principal	Dependencia	Descripción (Definición – Misión – Función – objetivo)
<i>Argentina</i>	Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología	Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva	Financiamos la investigación, proveemos infraestructura, promovemos el vínculo armónico entre los sistemas académico y productivo y divulgamos los conocimientos producidos por el quehacer científico tecnológico y sus aplicaciones en la sociedad.
<i>Bolivia</i>	Ministerio de Educación	Viceministerio de Ciencia y tecnología	El Viceministerio de Ciencia y Tecnología es la entidad del sector educativo responsable de formular, implementar y difundir políticas, planes y programas de Ciencia, Tecnología e Innovación y Revalorización de Saberes Locales y Conocimientos Ancestrales, orientados a la consolidación del Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología, para contribuir al desarrollo económico, social y cultural del Estado Plurinacional de Bolivia.
<i>Brasil</i>	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações		O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) é um órgão da administração federal direta, criado em 12 de maio de 2016 com a Medida Provisória nº 726, convertida na Lei nº 13.341, de 29 de setembro de 2016. A lei extinguiu o Ministério das Comunicações e transformou o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação em Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), expandindo o leque de contribuições do órgão na entrega de serviços públicos relevantes para o desenvolvimento do país.
<i>Chile</i>	Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación		Este Ministerio está encargado de asesorar y colaborar con el presidente de la República en el diseño, formulación, coordinación, implementación y evaluación de las políticas, planes y programas destinados a fomentar y fortalecer la ciencia, la tecnología y la innovación derivada de la investigación científico-tecnológica.
<i>Colombia</i>	Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, COLCIENCIAS		Es el departamento administrativo de ciencia, tecnología e innovación (CTel) que depende de la presidencia de la república y lidera el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación. La entidad enfoca sus esfuerzos en 4 grandes áreas de trabajo: Educación para la investigación, Investigación, Innovación y Mentalidad y cultura científica.
<i>Costa Rica</i>	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones		Misión: Dictar la política pública de ciencia, tecnología y telecomunicaciones, que permita al país potenciar el aprovechamiento del conocimiento y la innovación, para priorizar y dirigir las iniciativas del sector hacia la competitividad, el bienestar y la prosperidad. Este ministerio se rige por cuatro ejes estratégicos: (1) el capital humano, (2) la innovación, (3) la investigación y desarrollo y (4) las telecomunicaciones.
<i>Cuba</i>	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente		El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente es el Organismo encargado de elaborar, proponer, dirigir y controlar la política del Estado y del Gobierno en materia de ciencia, tecnología e innovación, medioambiente, uso pacífico de la energía nuclear, información científico-técnica, gestión documental, así como las actividades relacionadas con la normalización, la metrología, la gestión de la calidad y la propiedad industrial, propiciando su integración coherente para contribuir al desarrollo sostenible del país.
<i>Ecuador</i>	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación		Ejercer la rectoría de la política pública de educación superior, ciencia, tecnología y saberes ancestrales y gestionar su aplicación; con enfoque en el desarrollo estratégico del país. Coordinar las acciones entre el ejecutivo y las instituciones de educación superior en aras del fortalecimiento académico, productivo y social. En el campo de la ciencia, tecnología y saberes ancestrales, promover la formación del talento humano avanzado y el desarrollo de la investigación, innovación y transferencia tecnológica, a través de la elaboración, ejecución y evaluación de políticas, programas y proyectos.
<i>El Salvador</i>	Ministerio de educación, ciencia y tecnología	Viceministerio de ciencia y tecnología Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	El Viceministerio de Ciencia y Tecnología tiene como misión: Introducir la actividad de Ciencia, Tecnología e Innovación en el país, contribuyendo con las demás instancias del MINED, a proveer al país de profesionales capacitados para la creación y uso del conocimiento; además definir y elaborar la Política Nacional de

			Desarrollo Científico y Tecnológico apoyándose en procesos de consulta y prospección tecnológica en conjunto con otros Ministerios, instancias y plataformas institucionales nacionales, que permitan y faciliten el desarrollo de la investigación científica, tecnológica e innovación que impacten positiva y significativamente en la calidad de vida de la población salvadoreña.
<i>Guatemala</i>	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT)	Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT)	El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCYT), es el conjunto de instituciones, órganos y personas individuales y jurídicas que realizan actividades científicas y tecnológicas, organizados jerárquicamente. El primero de ellos, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) se sitúa como órgano rector. CONACYT es el responsable de la orientación de la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación del país.
<i>Honduras</i>	Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología y la Innovación	Instituto Hondureño de Ciencia, Tecnología e Innovación (IHCITI)	El Instituto Hondureño de Ciencia, Tecnología e Innovación (IHCITI) apoya la consolidación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, a través de actividades que promueven la armonización de la relación gobierno-academia-sector privado, la mejora de políticas y programas, el desarrollo de las capacidades y competencias del capital humano, el establecimiento de la infraestructura necesaria para el avance de la ciencia y la tecnología, la mejora de la competitividad del sector productivo y el acceso a mercados regionales y globales. El IHCITI está comprometido con incentivar el interés por la educación y la investigación, promover la cultura de investigación científica y desarrollo tecnológico en el país, y apoyar la investigación aplicada para la búsqueda de soluciones óptimas a los problemas complejos que enfrenta la sociedad.
<i>Jamaica</i>	Ministry of energy, science, technology		Mission: To develop science, energy and technology policies that Fuel Growth. Vision: To create an environment, through policy development and a progressive legislative framework, that facilitates investment, creates jobs and meaningfully improves the well-being of each Jamaican.
<i>México</i>	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)		El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología fue creado por disposición del H. Congreso de la Unión el 29 de diciembre de 1970, como un organismo público descentralizado del Estado, no sectorizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que goza de autonomía técnica, operativa y administrativa; tiene por objeto ser la entidad asesora del Ejecutivo Federal y especializada para articular las políticas públicas del gobierno federal y promover el desarrollo de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación a fin de impulsar la modernización tecnológica del país. Desde su creación hasta 1999 se presentaron dos reformas y una ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico y el 5 de junio de 2002 se promulgó una nueva Ley de Ciencia y Tecnología.
<i>Nicaragua</i>	Vicepresidencia de la República	Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT)	El objetivo principal del CONICYT es el de regular el ámbito de ciencia y tecnología en los diferentes sectores. Así mismo coordina y supervisa los programas, proyectos y actividades científico-tecnológicas, sirviendo de enlace entre organismos nacionales e internacionales con los actores de ciencia y tecnología de Nicaragua. Fomenta la transferencia tecnológica y científica entre distintas instituciones y organismos nacionales y su vinculación entidades tanto nacionales como internacionales; a través de proyectos con propósitos sociales basados en tecnología, ciencia e innovación.
<i>Panamá</i>	Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación		Todas las actividades, proyectos y programas de la SENACYT tienen como objetivo fortalecer, apoyar, inducir y promover el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación con el propósito de elevar el nivel de productividad, competitividad y modernización en el sector privado, el gobierno, el sector académico-investigativo, y la población en general.
<i>Paraguay</i>	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)		Es Misión del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología – CONACYT, coordinar, orientar y evaluar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, promoviendo la investigación científica y tecnológica, la generación, difusión y transferencia del conocimiento; la invención, la innovación, la educación científica y tecnológica, el desarrollo de tecnologías nacionales y la gestión en materia de ciencia, tecnología e innovación; y el Sistema Nacional de Calidad, promoviendo la investigación científica y tecnológica en el área de la Calidad y la aplicación y difusión de los servicios de acreditación, de metrología, de normalización y del sistema de evaluación de la conformidad.

<i>Perú</i>	Consejo Nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica (CONCYTEC)		El CONCYTEC es el órgano rector del SINACYT, encargado de dirigir, fomentar, coordinar, supervisar y evaluar las acciones de Estado en todo el país en el ámbito de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica; orienta las acciones del sector privado; y ejecuta acciones de soporte que impulsen el desarrollo científico y tecnológico del país.
<i>República Dominicana</i>	Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología		Misión: Fomentar, reglamentar, asesorar y administrar el Sistema Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología, estableciendo las políticas, estrategias y programas tendentes a desarrollar los sectores que contribuyan a la competitividad económica y al desarrollo humano sostenible del país.
<i>Uruguay</i>	Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología		Proponer al Poder Ejecutivo objetivos, políticas y estrategias para la promoción de la investigación en las áreas del conocimiento, diseñar planes para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, detectar necesidades y promover el desarrollo de capacidades en las áreas de incumbencia, así como realizar el seguimiento y la evaluación permanentes de las acciones ejecutadas;
<i>Venezuela</i>	Ministerio del poder popular para la educación universitaria, ciencia y tecnología.	Viceministerio para la Planificación y Aplicaciones de la Ciencia y Tecnología	Ejerce las directrices y lineamientos que orientan la gestión estratégica y operativa del sector científico, tecnológico, industrial y de las tecnologías de la información en el ministerio. Además, a partir de estudios en el área que sirven como insumos, formula y adopta políticas, estrategias, planes generales, programas y proyectos, que buscan la satisfacción de las necesidades de la población y el desarrollo económico y social de la nación.

Fuente: Elaboración propia a partir de información recolectada en fuentes bibliográficas y páginas web de institucionales, 2019

Tomando como base la información que aparece reportada en los sitios de web oficiales de cada uno de los estamentos gubernamentales de los países de América Latina y del Caribe presentados en la tabla 1, podemos evidenciar varias figuras desde las cuales se rige y administra la ciencia y la tecnología: secretarías, consejos y ministerios. Estos últimos como una tendencia hacia la cual están transformándose administrativamente estas unidades desde las cuales Argentina para la región presentaba el primer caso de reestructuración cuando crean el Ministerio de Ciencia, Tecnología y productividad, sin embargo, durante el último periodo de gobierno, este paso a ser una secretaria adscrita al Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.

En la región tenemos que estas entidades encabezan los Sistemas Nacionales de Ciencia y Tecnología (a este se le han agregado muchas otras denominaciones o complementos como innovación, productividad, competitividad) y que son órganos pertenecientes a la rama o poder ejecutivo. La figura de *Secretaría* está presente en 5 países (25%) Argentina, Guatemala, Honduras, Panamá y Uruguay, teniendo los tres últimos línea directa con presidencia o el jefe de estado, pues para el caso de Argentina ya mencionado depende de un Ministerio y Guatemala depende del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Para el caso de los ministerios la representación en la región es mayor pues 6 países (30% de la región) cuentan con esta figura: Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Jamaica y República Dominicana. Un dato que llama la atención es que solo Chile presenta un ministerio exclusivo para la administración de sus programas de ciencia y tecnología, todos los demás presentan agregados que pueden obedecer a fusiones o reestructuración de

ministerios, el caso de Brasil es muy claro, pues el Ministerio de Ciencia y Tecnología se funciona con el de comunicaciones, muy similar a Costa Rica con el de Telecomunicaciones. Jamaica podría presentar un fenómeno inverso, pues para no crear un nuevo ministerio al de energías se le agrega Ciencia y Tecnología. Cuba presenta un ministerio que se diferencia del resto pues su agregado es por el componente ambiental.

Resulta un poco contradictorio que por economía de recursos o reestructuraciones administrativas algunos de estos ministerios que están fusionados o que presentan más de un foco de trabajo, terminan subdividiendo sus funciones o creando nuevos organismos dentro del organigrama, como en el caso de los viceministerios, pues de esta forma vuelven a hacer específicas las líneas de trabajo de las fusiones, casos como el de Argentina, Bolivia, El Salvador y Venezuela presentan ministerios que presentan a la Ciencia y Tecnología junto con la educación, para luego dividirse en secretarías o viceministerios.

Los casos más llamativos dentro de las denominaciones de estos órganos los presentan Colombia y Honduras, pues el primero tiene un Departamento administrativo (COLCIENCIAS) y el segundo un Instituto (Instituto Hondureño de Ciencia, Tecnología e Innovación), sin embargo, sus funciones son asimilables a las de los viceministerios y secretarías que presentan los otros países.

Figura 2 – Distribución geográfica de las principales dependencias del SNCYT según su denominación en los países de ALyC



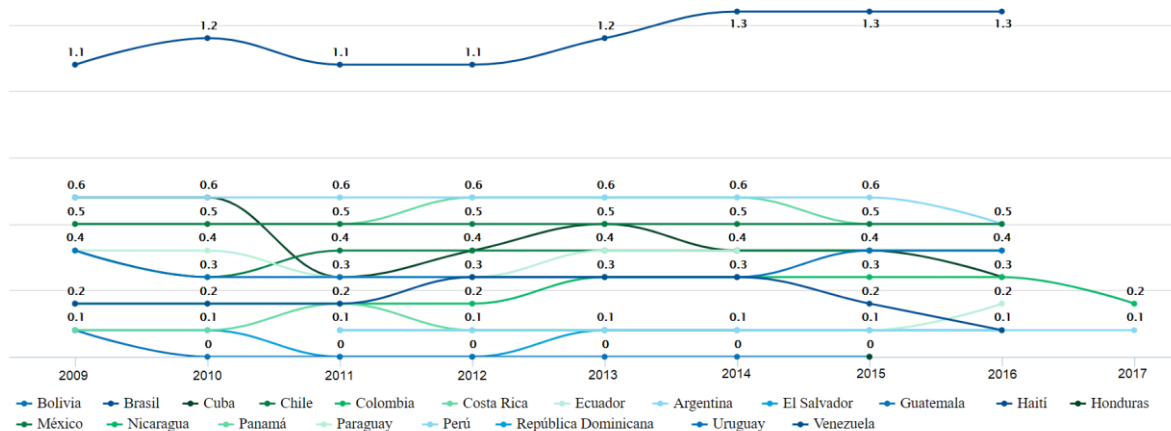
Fuente: elaboración propia

Inversión en Ciencia, Tecnología, Innovación y producción de conocimiento en ALyC

La inversión en Ciencia y Tecnología tiene como propósito generar resultados que aporten al desarrollo del conocimiento, (QUINTANILLA-MONTOYA, 2010) afirma en este propósito, que entre estos resultados figuran las publicaciones, que no solamente representan el fin del ciclo de una investigación, sino que se convierten en una forma de existencia de la propia ciencia.

Es preciso mencionar que la producción de conocimiento de CyT, se constituye como un mecanismo de transferencia y de extensión de conocimiento. Al observar el comportamiento de la inversión en investigación y desarrollo en América Latina y el Caribe, se evidencia un estancamiento en relación a países emergentes (CEPAL, 2016), exceptuando a Brasil, que se conserva como líder en inversión en la región. Como se aprecia a continuación en la figura 3.

Figura 3 – Gasto en investigación y desarrollo (%PIB)

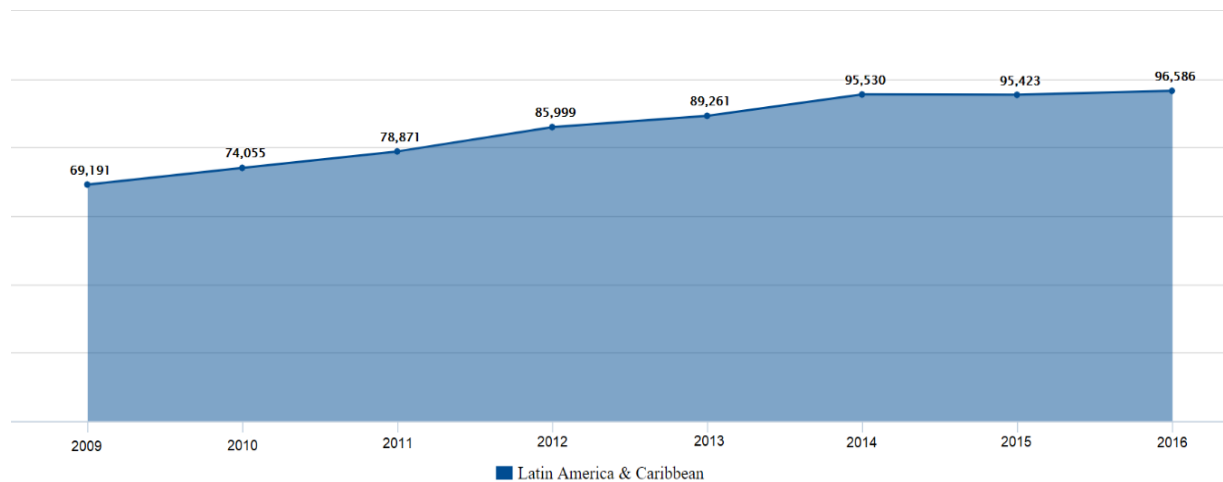


Fuente: Elaboración propia a partir de Indicadores del desarrollo mundial (Banco Mundial)

En la figura anterior cobra relevancia el comportamiento de algunos países de la región, por ejemplo: Bolivia registra únicamente inversión reportada para el año 2009 y los años sucesivos no presentan inversión. De otro lado la inversión en países como Colombia se mantuvo estable por un periodo de tres años entre 2013 – 2016, registrando un descenso para el año 2017 de un 1 punto, retornando a niveles de hace cinco años.

En cuanto a la producción de nuevo conocimiento, las publicaciones científicas y técnicas en ALyC, han aumentado en los últimos años, como se aprecia en la figura 3.

Figura 4 – Publicaciones científicas y técnicas en ALyC

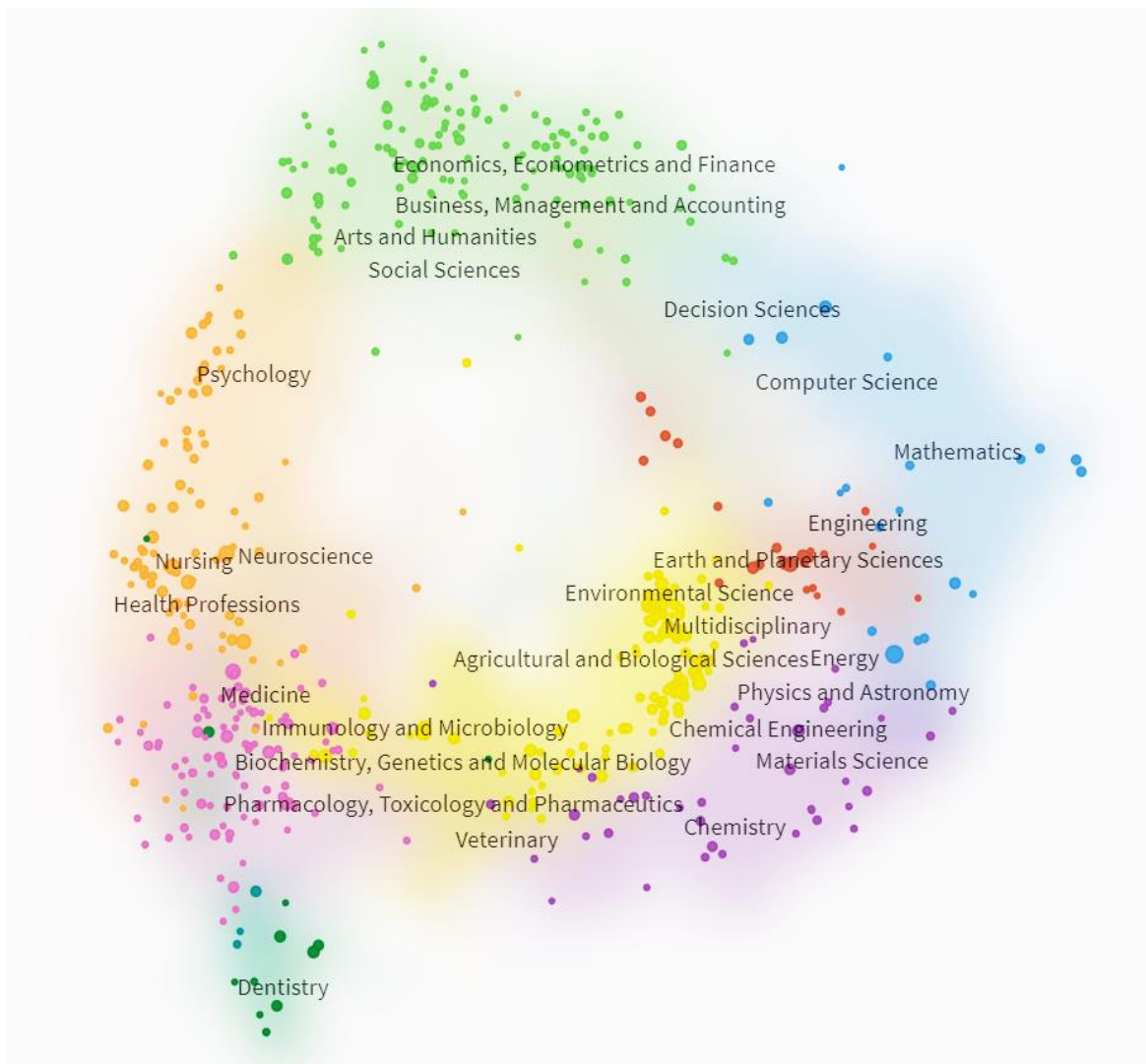


Fuente: Elaboración propia a partir de Indicadores del desarrollo mundial (Banco Mundial)

En la figura 4, se evidencia un comportamiento creciente en relación con la producción de nuevo conocimiento, representado en publicaciones científicas y técnicas en ALyC. En 2009 se registraron 69.191 publicaciones y en 2016 se registran 96.586, lo que representa 39,59% de incremento porcentual en la producción. Sin embargo, entre 2014-2016 la producción no presenta un crecimiento significativo, en relación con los años anteriores.

Frente a las áreas de producción de nuevo conocimiento, se realiza una revisión de las revistas en la base de datos SCOPUS, dando como resultado, un total de 9940 revistas tanto de acceso abierto como indexadas en SCIELO, estas revistas se agrupan en áreas del conocimiento las cuales se presentan a continuación en la figura 5.

Figura 5 – Distribución de áreas del conocimiento en revistas científicas de Latinoamérica en 2016



Fuente: Shape of Science (SCIMAGO-LAB, 2019)

Se encuentra entonces una amplia producción de conocimiento, concentrada principalmente en tres grandes áreas: ciencias económicas y administrativas, psicología y áreas de ciencias exactas, presentando también importante producción en otras áreas del conocimiento. Este comportamiento ascendente se integra a una visión propuesta y que viene siendo fortalecida desde hace dos décadas, y particularmente desde el año 2004, siendo menester traer a colación en los siguientes términos:

La relación entre conocimiento y desarrollo se plantea ahora como la fórmula básica que deben adoptar los países que desean transitar hacia mejores estadios de crecimiento y desarrollo social. El hecho de que un grupo de países del Sudeste asiático, particularmente Corea y Taiwán, hubiesen apoyado su crecimiento económico en el factor tecnológico y el conocimiento, refuerza esta idea. Esto ha mostrado que la capacidad creativa de los países se construye mediante la

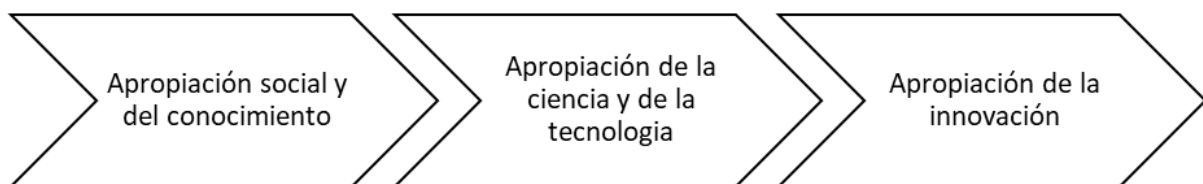
generación de nuevo conocimiento, la ampliación del conocimiento existente y el talento innovador orientado a la satisfacción de necesidades específicas mediante el desarrollo de sistemas de conocimiento apropiados. (GUERRERO, 2004, p.265)

Podemos afirmar, que la anterior visión se inserta en los modelos económicos que rigen la producción científica a nivel global, de ahí que, sea uno de los propósitos de la inversión en I+D el fortalecimiento de las capacidades, posibilitando el aumento de la producción científica que se traduce en la generación de nuevo conocimiento y transferencia.

Apropiación Social y Transferencia de conocimiento: la ciencia y tecnología como factores para el Desarrollo y la transformación Social en América Latina

El concepto de apropiación ha sido ampliamente discutido por diversos autores quienes han tratado de llegar a un consenso en su definición, sin embargo, el alcance del concepto no se limita a una noción única, en este propósito, la figura 6 presenta las dimensiones de apropiación que se consideran en esta investigación.

Figura 6 – Dimensiones de la apropiación



Fuente: Elaboración propia

Apropiación Social y apropiación del conocimiento

El origen del concepto de “apropiación social” se remonta a las ciencias sociales y se configura como una consecuencia de popularizar los conocimientos, de divulgar resultados de investigaciones en los distintos ámbitos del saber y analizar los diferentes casos de estudio. De acuerdo con Greenwood y Kamoche (2013) se utiliza la lente analítica de la apropiación del conocimiento para explorar el poder y la competencia en la auditoría social. En esta línea, el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia –COLCIENCIAS-, define la apropiación social del conocimiento, como el fundamento de cualquier forma de innovación toda vez que el conocimiento es una construcción compleja que involucra la interacción de distintos grupos sociales.

Ahora bien, la apropiación social del conocimiento según AGUDELO (2012) se ubica en la óptica de la sociedad del conocimiento y alude a la democratización del acceso y uso del conocimiento científico y tecnológico, como estrategia para su adecuada transmisión y aprovechamiento entre los distintos actores sociales, que derivará en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades y sus integrantes.

Por su parte, Chaparro (2001) analiza la aparición de la Sociedad del Conocimiento como una consecuencia del doble impacto del gran avance científico que caracteriza esta virada de siglo, el reciente surgimiento de tecnologías de información y comunicación, y el proceso de globalización que está transformando los mercados de producción y finanzas, y causando profundos cambios en los ambientes institucionales de la generación del conocimiento y su utilización.

Apropiación de la ciencia y la tecnología. Olive (2011) elucida los conceptos de cultura científica, tecnológica y de práctica social. Donde propone que consiste en la expansión del horizonte de representaciones acerca del mundo por parte del público y que incorpora representaciones provenientes de la ciencia y la tecnología, lo que equivale a la incorporación de representaciones científicas y tecnológicas en la cultura de diferentes miembros de la sociedad.

Apropiación de la innovación. Toboso-Martín (2013) señala que apropiación social de la innovación, se constituye como una condición fundamental para la transformación de una innovación propuesta en una innovación efectiva. Otras perspectivas ubican a esta apropiación como un proceso de difusión, sin embargo, desde la lógica planteada esta no se reduce a un ejercicio de mera difusión, ni tampoco a su grado de aceptación o nivel de uso, y, por el contrario, se suscribe en los discursos sociales en los que se relucen significados atribuidos a las innovaciones en el marco del contexto de aplicación.

Es menester señalar que la investigación y particularmente la producción de nuevo conocimiento, representan funciones sustantivas de la universidad (ARECHAVALA; SÁNCHEZ, 2017) en la misma línea afirman Hurtado y Zubeldía (2018) quienes refieren que las universidades, influyen también en la elaboración y puesta en práctica de políticas de Ciencia y Tecnología afines y la construcción de mecanismos de transferencia y extensión de conocimiento al territorio, a las economías regionales y a los distintos segmentos empresariales.

Conclusiones

Dentro del panorama regional se atisban iniciativas medianamente organizadas por establecer Sistemas Nacionales de Ciencia y Tecnología, que a la cabeza de entidades llámense Secretarías, Consejos o Ministerios intentan el fomento de sus actividades, pero

con pocas claridades desde políticas de Estado a largo plazo, pues con los cambios de gobierno en cada país se evidencian cambios y reestructuraciones que impiden un desarrollo creciente o constante.

Sin embargo, a pesar de la cada vez menos inversión en ciencia y tecnología, indicadores como los de producción científica (evidenciada principalmente en artículos) y tecnológica (con las patentes) van en aumento, esto podría deberse a factores como la actualización y refinamiento de los sistemas de medición de estos países lo que exige a las instituciones de educación superior, centros de investigación y desarrollo, investigadores y docentes mayor preocupación y participación desde sus actividades. Otro factor puede ser la acreditación y certificación de las instituciones de educación superior y la aparición en sistemas de clasificación internacional desde los cuales la producción científica y tecnología es un factor con gran ponderación.

ALC, como región, hasta muy finales del siglo XX, presentaba un rezago significativo en materia de generación de conocimiento, de ciencia, tecnología e innovación, sustentado en los bajos niveles de inversión para actividades de CTI. Si bien el panorama en lo que va del siglo XXI no es muy alentador, si es claro que por lo menos, las líneas y ámbitos, nichos y clúster, en los que somos fuertes, están definidos. En la mayoría de los países de ALC, se comienzan a dar cambios en infraestructura, en creación de centro de I+D+I, que redundarán en la consolidación de los sistemas de CTI y continuarán en el fortalecimiento de las capacidades y calidades de los programas y proyectos que se llevan a cabo en la región. En la misma línea, los bajos niveles de transferencia, representados comparativamente en la generación de patentes, en nuevas tecnologías y pocas innovaciones, aumenta la deuda de América Latina y el caribe como región. La transferencia de conocimiento es una deuda y un reto para los países y para las instituciones, además de una oportunidad para el desarrollo regional no explotada, de hecho, la cooperación internacional podría ser una iniciativa interesante para el desarrollo de procesos eficaces de transferencia de ciencia y tecnología entre los países de la región.

Integración Universidad – Empresa – Estado (desde la triple hélice) + sociedad (cuádruple hélice) sería una buena forma de comenzar a fortalecer las actividades de apropiación y de transferencia de conocimientos, sin embargo, aunque los esquemas de los sistemas nacionales intenten vincularlos, no es clara su participación ni su relación...

Referencias

ARECHAVALA, R.; SANCHEZ, F. Las universidades públicas mexicanas: los retos de las transformaciones institucionales hacia la investigación y la transferencia de conocimiento. *Revista de la Educación Superior*, México D.F., v. 46, n. 184, p. 21-37, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2017.09.001>

CALDERÓN, F. Diez tesis sobre el conflicto social en América Latina. *Revista CEPAL*, Santiago de Chile, n. 107, p. 7-30, 2012.

CEPAL. *Ciencia, tecnología e innovación en la economía digital: la situación de América Latina y el Caribe*. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40530/3/S1600833_es.pdf. Recuperado el 15 de agosto de 2019.

CHAPARRO, F. Conocimiento, aprendizaje y capital social como motor de desarrollo. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 30, n. 1, p. 19-31, 2001. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19652001000100004>

DAGNINO, R. Trayectorias de los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad, y de la política científica y tecnológica en Ibero-américa. *Revista Argumentos de Razón Técnica*, Sevilla, n. 13, p. 57-83, 2010.

GREENWOOD, M.; KAMOCHE, K. Social accounting as stakeholder knowledge appropriation. *Journal of Management & Governance*, Bologna, v. 17, n. 3, p. 723-743, 2013. <https://doi.org/10.1007/s10997-011-9208-z>

GUERRERO, R. Conocimiento, tecnología desarrollo en América Latina. *Revista Mexicana de Sociología*, México D.F., v. 66, p. 255-277, 2004. <https://doi.org/10.2307/3541453>

HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C.; BAPTISTA, M. *Metodología de la investigación*. 6 ed. México D.F: McGraw-Hill, 2014.

HURTADO, D.; ZUBELDÍA, L. Políticas de ciencia, tecnología y desarrollo, ciclos neoliberales y procesos de des-aprendizaje en América Latina. *Revista Universidades*, México D.F., n. 75, p. 7-18, 2018.

MARÍN, S. A. Apropiación social del conocimiento: Una nueva dimensión de los archivos. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, Medellín, v. 35, n. 1, p. 55-62, 2012.

MITCHAM, C.; BRIGGLE, A. Ciencia y política: perspectiva histórica y modelos alternativos. *Revista CTS*, Buenos Aires, n. 8, v. 3, p. 143-158, 2007.

MORALES, B.; RAMÍREZ, M.; RESÉNDIZ, M. (2017). La crisis mundial del siglo XXI y sus efectos para América Latina y México. *Revista iberoamericana de contaduría, economía y administración*, México D.F., v. 6, n. 12, p. 211-238, 2017. <https://doi.org/10.23913/ricea.v6i12.103>

NUPIA, C. M. Origen de la política científica y tecnológica en Colombia Colciencias y su papel en la transferencia del modelo internacional de “política científica”. En SALAZAR, M. *Colciencias cuarenta años: entre la legitimidad, la normatividad y la práctica*. Bogotá: Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCYT), p. 120-179, 2013.

OLIVE, L. La apropiación social de la ciencia y la tecnología. En Pérez, T.; Lozano, T. *Ciencia, tecnología y Democracia: Reflexiones en torno a la apropiación social del conocimiento*. Medellín: Colciencias – Universidad EAFIT, p. 113-121, 2011.

OPPENHEIMER, A. (2009). *Los Estados desunidos de Latinoamérica*. Madrid: Algaba Ediciones, 2009.

PERFETTI, J. J. Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I). Disponible en: <http://repositorio.colciencias.gov.co/handle/11146/516>. Recuperado 22 de octubre 2019.

PLATA, J.J. Aprendizajes organizacionales y retos en las sociedades del conocimiento. En SALAZAR, M. *Colciencias cuarenta años: entre la legitimidad, la normatividad y la práctica*. Bogotá: Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCYT), p. 62-119, 2013.

QUINTANILLA-MONTOYA, A. L. La ciencia y su producción de conocimiento en América Latina. *Revista Investigación Ambiental*, México D.F., v. 2, n. 1, p. 75-84, 2010.

SCIMAGO-LAB. Shape of Science: Region/Country of journal publisher, Subject Areas. Disponible en: <https://www.scimagojr.com/shapeofscience/>. Recuperado 23 de octubre de 2019.

TOBOSO-MARTÍN, M. Dimensiones Discursivas en la Apropiación Social de Innovaciones. *Revista Iberoamericana de Argumentación*, Madrid, n. 7, p. 1-11, 2013.

VERSINO, M.; DI BELLO, M. E.; BUSCHINI, J. El campo de los estudios sociales en ciencia y tecnología y la formulación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación productiva en el periodo democrático (1983-2013). *Revista Cuestiones de Sociología*, Buenos Aires, n. 9, p. 359-365, 2013.

Recibido em: 01/11/2019.

Aceito em: 16/02/2020.