

## **Los modelos de innovación que fomentan las políticas científicas de los países de América Latina y el Caribe**

**Autores:** Salazar-Ceballos, Alexander<sup>1</sup>. Angulo-Delgado, Fanny<sup>2</sup>. Soto-Lombana, Carlos<sup>3</sup>. Grupo de Educación en Ciencias Experimentales y Matemáticas (GECEM), Facultad de Educación, Universidad de Antioquia. 2010.

1. Estudiante de Doctorado en Educación, énfasis Educación en Ciencias Experimentales. [alexsal2010@gmail.com](mailto:alexsal2010@gmail.com)
2. Doctora en Didáctica de las Ciencias Experimentales. [fanny.angulo1@gmail.com](mailto:fanny.angulo1@gmail.com)
3. Doctor en Didáctica de las Ciencias. [gecem.udea@gmail.com](mailto:gecem.udea@gmail.com)

Ponencia para el II Congreso Nacional de Investigación en Ciencia y Tecnología

**Temática:** Políticas de educación en ciencias y tecnología en Colombia.

### **Resumen:**

Esta comunicación presenta el estado del arte sobre la evolución de los modelos de innovación que fomentan las políticas científicas en los países de América Latina y el Caribe (ALC). Comienza por el fuertemente criticado modelo lineal, frente al cual surgieron como alternativa los modelos de innovación no lineal, Modo 2 y Universidad-Estado-Empresa. En la última década a través de la UNESCO, estos países han articulado sus políticas científicas, no obstante toma vigencia la pregunta ¿Cuál es el modelo de innovación que fomentan las políticas científicas de los países de ALC? Responderla permite plantearse si la formación de los científicos colombianos está teniendo en cuenta una producción de conocimiento no-lineal. El estado del arte identifica el modelo de innovación que fomenta la UNESCO, en particular Argentina, Brasil y México, (en cuanto aportan el 75% de la producción científica de ALC), y Colombia. Se realizó un análisis de los documentos de política científica por el método *Desk Review* (obtener información de fácil acceso vía Internet). Los resultados parciales muestran que la UNESCO promueve el Modo 2, México presenta una política científica de relación entre la universidad y las empresas y Colombia ha adoptado el modelo Universidad-Estado-Empresa. Se puede concluir que la UNESCO promueve modelos de innovación no lineales, la vinculación de la sociedad y la relación entre la universidad y las empresas. México no presenta una vinculación explícita de la sociedad en sus políticas, tal vez porque las sugerencias de la UNESCO son de 2009 y Colombia asumió el modelo Universidad-Estado-Empresa.

## Introducción

En América Latina y el Caribe se han comenzado a articular las políticas científicas planteándose necesario identificar en la actualidad los modelos de innovación que se está fomentando desde la Oficina Regional de la UNESCO para ALC y desde las políticas nacionales científicas de los países de ALC específicamente Argentina, Brasil y México, ya que estos países aportan el 75% de la producción científica de ALC (UNESCO, 2010, p. 9), e igualmente identificar el modelo de innovación de la política científica en Colombia.

## Política científica

Durante el siglo veinte la universidad llegó a ser el centro principal de producción del conocimiento. Hoy, las universidades permanecen como el único lugar para el entrenamiento de "expertos" competentes en número suficiente para sostener la ciencia globalizada, la medicina, la tecnología y las ciencias de la comunicación (Nowotny, Scott y Gibbons, 2001, p. 79-80). Pero el papel de las universidades en las sociedades también es determinado por las políticas científicas de cada Estado. Se define *política científica* como las políticas de un Estado en relación con la ciencia (Albornoz, M), es decir para promover "el desarrollo de la investigación científica, el proceso de la innovación tecnológica, o el uso de la ciencia y la tecnología para objetivos políticos generales" (Moya, 1998, p. 91, citado por Sanz, 2008).

En las últimas tres décadas las doctrinas desarrolladas por la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo –OECD- han impreso su huella en las propuestas de política científica que los gobiernos han seguido. Antes que la OECD se estableciera en 1961, existía menos uniformidad en el hacer de la política científica y las diferentes naciones realizaban sus propias agendas políticas (Jasanoff, Markle, Peterson, y Pinch, 1995, p. 573).

## El desarrollo de la política científica y su relación con el poder

En las décadas siguientes a la Segunda Guerra Mundial el desarrollo económico de los países occidentales estuvo fundamentado en el apoyo gubernamental a la ciencia y a la tecnología (Barben, 2007). Desde entonces la política científica en los diferentes países se basó dependiendo de los actores en el poder. Elzinga y Jamison (1996 citados por Albornoz, 2007) observaron como los actores en el poder influenciaron sobre la política científica. Así Elzinga y Jamison identificaron cuatro culturas diferentes que tienen influencia en las propuestas de política científica (1996 citados por Albornoz, 2007, p. 61-62):

**Burocrática:** encarnada en el aparato del estado.

**Académica:** encarnada en la comunidad científica.

**Económica:** encarnada en los empresarios y los responsables de la política económica.

**Cívica:** encarnada en los movimientos sociales prestando atención a las repercusiones sociales de la ciencia.

Otra clasificación de la política científica y específicamente en su desarrollo en América Latina fue propuesta por Mario Albornoz (2001) quien identificó cuatro “posturas”:

**“Política científica tradicional”:** basada en el conocimiento de la investigación básica. Albornoz criticó esta postura porque el conocimiento producido no era aplicado.

**“Política Sistémica de innovación”:** también basada en el conocimiento pero con inclinación a la innovación empresarial. La crítica de Albornoz estaba fundamentada en que era más una teoría *que una realidad*.

**“Política para la sociedad de la información”:** basada en la utilización del Internet para la difusión del conocimiento. Albornoz la criticó porque no soluciona problemas locales, aunque reconoce que no es una política científica.

**“Política de fortalecimiento de capacidades en ciencia y tecnología”:** Albornoz argumenta que esta postura es una actualización de la política científica tradicional e incluye la sociedad en la producción del conocimiento.

Recientemente, Albornoz (2007) ha identificado que los países han comenzado a homogenizar sus políticas científicas, a través de la UNESCO y la OCDE como las principales organizaciones de asesoría en política científica, *la primera, centrada fundamentalmente sobre los países en desarrollo, y la segunda, de cara a los industrializados* (Albornoz, 2007. p. 58).

Diferentes autores han comenzado a estudiar la política científica desde los modos de producción del conocimiento científico basado la distinción entre el modelo lineal de innovación y los modelos de innovación no lineales y ese es el tema del siguiente apartado.

### **El modelo lineal de innovación**

Pero el establecimiento de la OECD vino mucho después del informe de Vannevar Bush: *Ciencia, la última frontera*, considerado como uno de los primeros marcos teóricos desarrollados en la historia para comprender la ciencia y la tecnología y su relación con la economía, también conocido como el modelo lineal innovación (Albornoz, 2008; Barben, 2007; Godin, 2005). En Julio de 1945 Vannevar Bush presentó al presidente de los Estados Unidos, Harry Truman, el informe *Ciencia, la última frontera*, éste documento es considerado como el primer documento que registra la existencia del primer modelo lineal de innovación. Bush señaló que la ciencia era el motor del desarrollo económico y del bienestar social y que para

fortalecerla era necesario promover una política nacional de investigación, la cual no existía en su momento (Bush, 1945).

Aunque Bush no presentó su propuesta como un modelo lineal de innovación este ha sido analizado de esa manera porque su modelo comienza con la investigación básica, seguida por la investigación aplicada y el desarrollo, y finaliza con la producción y la disseminación a la empresa a través de publicaciones científicas (Grandin, Wormbs, y Widmalm, 2004; Godin, 2005). Este modelo promovió la ciencia por cerca de cuatro décadas (Sanz, 2008) y aún subsiste en los indicadores de ciencia y tecnología. Godin (2005) argumenta que la larga sobrevivencia del modelo de Bush (1945) es gracias a los estadísticos, porque el modelo permitió generar categorías para contabilizar la inversión en ciencia y tecnología (RICYT, 2001, 2007; Godin, 2005; Colciencias, 2008).

A finales del siglo veinte el modelo lineal de innovación ha sido criticado por la desigualdad económica entre los países conllevando a un déficit del bienestar social, los riesgos de la ciencia y la tecnología, el carácter estrictamente disciplinar del desarrollo científico sin tener en cuenta la participación de la sociedad, etc. han hecho que la sociedad pida un cambio en la forma de hacer ciencia (Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwartzman, Scott y Trow, 1994; Sáenz, 2008; Olivé, 2008, p. 40-41; UNESCO, 2009, p. 4).

Las críticas al modelo lineal de innovación aparecen después de un período de aceptación del modelo hasta un período en la necesidad de modelos alternativos, esta evolución fue analizada por Mallmann y Lemarchand (1998, citados por UNESCO, 2010) a través de la aplicación del paradigma tecno-económico organizacional.

Se define al paradigma tecno-económico (Pérez citado por UNESCO, 2010, p. 104-105):

Como el conjunto de las prácticas más eficaces y rentables en términos de elección de los insumos, los métodos y tecnologías, y en términos de estructuras de organización, modelos de negocio y estrategias. Estas prácticas compatibles entre sí, que se convierten en principios implícitos y criterios para la toma de decisiones, se desarrollan en el proceso de usar las nuevas tecnologías, superar obstáculos y encontrar los procedimientos más adecuados, las rutinas y las estructuras.

Mallmann y Lemarchand (1998, citados por UNESCO, 2010) establecieron un modelo matemático que permitió identificar cuatro fases que se repiten como un ciclo dentro de un paradigma tecno-económico. Cada ciclo dura aproximadamente 56 años y cada una de las cuatro fases del ciclo dura aproximadamente 14 años. La descripción de las fases de un paradigma tecno-económico aplicadas para analizar las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en ALC durante las últimas seis décadas son (Mallmann y Lemarchand, 1998, citados por UNESCO, 2010, p. 106) (gráfico No 1) :

1. Acción: los actores explotan al máximo el nicho de oportunidades.
2. Cuestionamiento: surgen anomalías y aparece la crisis en el paradigma.
3. Formulación: se comienza a formular y proponer nuevas categorías y prioridades organizacionales tendientes a superar las anomalías y crisis anteriores.
4. Organización: período relativo a la organización del nuevo paradigma tecno-económico y organizacional siguiendo los lineamientos planteados en la fase anterior de formulación.

**Gráfico No 1. Principales características de desarrollo del paradigma tecno-económico organizacional que caracterizó el modelo lineal de la ciencia (Mallmann y Lemarchand, 1998, citados por UNESCO, 2010, p. 108)**

Período	1945-1959	1960-1973	1974-1987	1988-2001	2002-2015(?)
Fase	Sinérgica		Antagónica		Sinérgica
	Organización	Acción	Cuestionamiento	Formulación	Organización
Características del paradigma tecno-económico y organizacional dentro de cada fase	Se organizan instituciones que permite desarrollar el paradigma tecno-económico formulado en el período anterior: Modelo lineal de desarrollo y Contrato Social de la Ciencia propuesto por V. Bush (1945)  El énfasis se pone en crear una estructura de oferta en ciencias básicas	Los consejos nacionales de investigación se difunden en la región y se comienzan a consolidar las actividades de I+D apoyadas por el sector público.  Se piensa en nuevos mecanismos de estímulo para la generación de tecnología endógena.  Surge la necesidad de reducir los costos de importación de tecnología; y de producir tecnología propia  Época de Oro del Pensamiento Latinoamericano sobre políticas en ciencia, tecnología e innovación.	Teoría de autonomía nacional versus dependencia  Se comienza a cuestionar la validez del paradigma del modelo lineal de la ciencia, se ensayan modelos alternativos  Surgen iniciativas de promover el cambio tecnológico en las empresas; vincular oferta y demanda de la CyT  Se propone la creación de mecanismos para favorecer la cooperación regional en CTI en ALC  Se formula el Modelo Mundial Latinoamericano (1975) cuestionando al modelo de límites al crecimiento del "Club de Roma" (1972).	Predominan ideas que consideran que la intervención estatal es nociva y que el mercado resuelve los problemas de CyT  Surge la necesidad de formular un nuevo contrato social de la ciencia.  Aparecen nuevos ministerios de CyT y otros tipos de instituciones vinculadas a la CTI en ALC, con enfoques desde la demanda  Surgen los primeros marcos legales que estructuran las actividades de ciencia, tecnología e innovación en la región, aparecen nuevos instrumentos de promoción, surgen fondos concursables para la innovación tecnológica.	Comienza la necesidad de organizar un nuevo paradigma tecno-económico optimizando la existencia de "redes" donde, la innovación y la creatividad, la inclusión social, el desarrollo sostenible, el cambio climático, la mitigación de los desastres naturales y la cooperación Sur-Sur y Norte-Sur-Sur, son las claves.  Las TIC crean nuevas posibilidades de segmentación de los mercados, aparecen nichos especializados, únicos y personalizados, con un mercado de escala global.

## El Modo 2

Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwartzman, Scott y Trow (1994) proponen una transformación del modo de la producción del conocimiento del Modo 1 (Modelo lineal de innovación) al Modo 2 (Modelo de innovación no lineal). La producción del conocimiento del Modo 1 es un contexto disciplinar, es decir principalmente

cognitivo, y los problemas a solucionar son de interés de la comunidad académica; mientras que el Modo 2 de producción del conocimiento científico se genera en un contexto transdisciplinar, económico y social y los problemas a solucionar corresponden a un contexto de aplicación (Gibbons *et al.*, 1994. p. 1-3). Además Gibbons *et al.*, (1994) plantean la necesidad de comunicar la ciencia en dos vías entre los científicos y el público lego. Esta discusión pública de la ciencia se ha centrado en los riesgos científicos y tecnológicos de: la energía nuclear, el deterioro de la capa de ozono, daños potenciales derivados de la biotecnología y la ingeniería genética (Gibbons *et al.*, 1994).

**Tabla No 1. Comparación entre el Modo 1 y Modo 2 de producción del conocimiento con base en los atributos del Modo 2 (adaptado de Gibbons *et al.*, 1994)**

<b>Atributos del modo 2 de producción del conocimiento científico</b>	<b>Modo 1</b>	<b>Modo 2 : conocimiento producido en el contexto de aplicación</b>
Conocimiento producido en el contexto de aplicación	Bajo las normas que gobiernan las ciencias básicas o la ciencia académica ((Gibbons <i>et al.</i> ,1994.p. 14)	Contexto de aplicación del conocimiento: industria, gobierno y más importante para la sociedad ((Gibbons <i>et al.</i> ,1994. p. 15)
	Ausencia de un objetivo de aplicación del conocimiento	Presencia de un objetivo de aplicación del conocimiento
	Disciplinar	Diferentes sectores de la sociedad: industria, gobierno y sociedad
	Distribución del conocimiento disciplinar	Conocimiento socialmente distribuido (p. (Gibbons <i>et al.</i> ,1994. 15)
Trandisciplinariedad: Desarrollo del conocimiento	Desarrollo del conocimiento disciplinar	El desarrollo del conocimiento no es disciplinar
Heterogeneidad y diversidad organizativa: Lugar de producción del conocimiento	Universidades y facultades	Universidades, facultades, centros de investigación, equipos de reflexión y asesorías. Nuevos contextos y organizaciones sociales, son grupos temporales de trabajo para la solución de un problema específico. ((Gibbons <i>et al.</i> ,1994. p. 18)
Responsabilidad y reflexividad social		La respuesta al problema de investigación no se responde solamente desde el conocimiento científico y técnico, también desde los valores y preferencias de los grupos de individuos ((Gibbons <i>et al.</i> ,1994. p. 19)
Control de calidad	<i>Juicios de revisión de los compañeros acerca de las contribuciones hechas por los individuos</i> (Gibbons <i>et al.</i> ,1994. p. 20)	Se le añade: <i>si se encuentra la solución, ¿será competitiva en el mercado?, ¿será efectiva en cuanto al costo?, ¿será socialmente aceptado? La "buena ciencia" es más difícil de determinar</i> (Gibbons <i>et al.</i> ,1994. p. 21)

## La Triple Hélice

Etzkowitz y Leydesdorff (2000) argumentan que el Modo 2 era el formato original de hacer ciencia antes del Modo 1. Etzkowitz y Leydesdorff (2000) citando a

Merton (1938) evidencian que en el siglo 17 casi el 50% de los descubrimientos de la época eran para solucionar problemas de navegación, es decir problemas contextuales. Etzkowitz y Leydesdorff (2000) continúan argumentando que el modelo lineal de innovación apareció después del Modo 2 por la necesidad de fortalecer a la ciencia básica dentro de las universidades, y que existe una dependencia entre el Modo 1 y el Modo 2. De esta manera Etzkowitz y Leydesdorff (2000) han propuesto el modelo de la Triple Hélice.

Leydesdorff y Etzkowitz (2001) sostienen que el papel del conocimiento en la sociedad y de la universidad en la economía puede ser analizado desde la Triple Hélice de las relaciones entre Universidad-Estado-Empresa. La propuesta de la Triple Hélice considera que la universidad está presentando una segunda revolución académica, la llamada universidad emprendedora. La primera revolución académica de la universidad comprendía dos misiones, la enseñanza y la investigación, ahora con la segunda revolución se le añade una tercera misión a la universidad: el emprendimiento empresarial para el desarrollo económico y social (Etzkowitz, 2004, p. 73).

La tesis de la Triple Hélice postula que la interacción entre Universidad-Estado-Empresa es la clave para mejorar las condiciones para la innovación en una sociedad del conocimiento. Esta segunda revolución académica transforma la tradicional enseñanza y la investigación universitaria en un emprendimiento empresarial, integrando una misión para el desarrollo económico y social (Etzkowitz, 2004).

Una universidad emprendedora implica ser vista como un espacio para el conocimiento que permita la incubación de empresas de base tecnológica, un espacio de consenso en la relación entre universidad y empresa, y un espacio de innovación para la generación de nuevas formas de organización. En el modelo de la Triple Hélice la universidad funciona como la fuente de generación de nuevo conocimiento y tecnología, la empresa como el lugar de producción y el estado garantiza la estabilidad de las interacciones y el intercambio y como financiador de la investigación. Así la universidad tiene un papel central en las sociedades basadas en el conocimiento, tomando la iniciativa en el desarrollo regional de su influencia (Etzkowitz, 2004, p. 70).

### **La participación ciudadana en política científica**

Retomando lo planteado previamente por Gibbons *et al.*, (1994) de la necesidad de comunicar la ciencia en dos vías entre los científicos y el público lego. Y que dicha discusión pública de la ciencia se ha enfocado en los riesgos científicos de los avances de la ciencia (Gibbons *et al.*, 1994), pero también la participación ciudadana en el diseño de políticas científicas para la búsqueda de problemas a solucionar en un contexto de aplicación (Gibbons *et al.*, 1994. p. 1-3), por lo tanto es necesario revisar los conceptos de participación ciudadana.

En la definición de participación ciudadana se encuentran diferentes palabras con similar significado como: información, consulta, participación, compromiso, involucramiento y colaboración. Aunque no existe un consenso en la definición de participación pública (Avard, Bucci, Burges, Kaye, Heeney, Farmer, & Cambon-Thomsen, 2009; International Association for Public Participation –AIPP-), se podría definir ésta como el acto donde los ciudadanos participan en la toma de decisiones con el fin de influir políticamente sobre el Estado con diferentes grados de participación (OECD, 2001, 2003; AIPP; Carson, 2009) (Ver tabla No 1).

**Tabla No 2. Tipos de participación pública (adaptado de OECD, 2001)**

<b>Tipo de participación pública</b>	<b>Flujo de la información</b>	<b>Relación entre gobierno y ciudadanos</b>
Información	Una vía	
Consulta	Dos vías	Limitada
Participación activa	Dos vías	Avanzada

La teoría democrática deliberativa desarrolla el concepto y la práctica de *deliberación* como mecanismo de participación ciudadana. Existen diferentes conceptos de deliberación (Deliberative Democracy Consortium; Chambers, 1996; Stern & Fineberg, 1996; Burkhalter, Gastil, & Kelshaw, 2002; Levine, Fung, & Gastil, 2005) pero se puede concluir que las diferentes definiciones de deliberación presentan fundamentos comunes que son recogidos recientemente por Gastil y Black (2008) quienes definen deliberación así: *cuando las personas deliberan, ellas examinan cuidadosamente un problema y llegan a una solución bien razonada después de un cierto período de tiempo, respetando los diferentes puntos de vista* (Gastil & Black, 2008. p. 2).

La deliberación en un contexto específico de la ciencia es en la nanotecnología. La nanotecnología es de las nuevas ciencias que es multidisciplinar y además es de gran interés para aplicaciones militares (Cueva, 2009). Así la nanotecnología ofrece beneficios y riesgos por lo tanto se propone un *balance razonado* (Farrelly, 2008. p. 216) entre la eficiencia y la seguridad de la nanotecnología (Farrelly, 2008) y se sugiere la necesidad de una regulación ética de la misma, donde los científicos y medios masivos de comunicación son responsables en su comunicación de la ciencia hacia la formación de un ciudadano crítico (Farrelly, 2008. p. 216).

### **Articulación de la política científica en América Latina y el Caribe**

Acorde con lo planteado por Albornoz (2007), la política científica en los diferentes países de América Latina y el Caribe (ALC) ha sido asesorada por la Oficina Regional de la UNESCO para ALC, desde su creación en 1948 (UNESCO, 2010).

Bajo la asesoría de la Oficina Regional de la UNESCO para ALC durante los últimos diez años los países de América Latina han estado consolidando sus políticas científicas en consonancia con los términos adoptados en la Declaración Regional para cumplir con los propósitos de la Conferencia Mundial de la Ciencia realizada en 1999 para articular las políticas científicas para la región.

El documento original de la Declaración Regional planteó la necesidad de articular las políticas entre los diferentes países de ALC y presentó su propuesta en los siguientes fundamentos: programa estratégico regional; políticas públicas para la innovación, políticas públicas de educación; políticas de divulgación, popularización y apropiación de la ciencia, tecnología e innovación; políticas de acceso y difusión de la información científica y tecnológica; políticas de reducción de riesgos de desastres; y políticas de ética, ciencia, tecnología y sociedad (UNESCO, 2010).

Recientemente en la perspectiva de buscar una articulación en la política científica entre los países de ALC, Emiliozzi, Lemarchand y Gordon ([www.politicasciti.net](http://www.politicasciti.net)) reflexionaron sobre la poca efectividad de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en los países de ALC dado el poco desarrollo económico y social de estos países. Emiliozzi, Lemarchand y Gordon analizaron tanto los elementos comunes como los diferenciales y concluyeron que los países de ALC pueden ser efectivos en política científica si acogen la teoría de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) logrando una inserción en la sociedad del conocimiento a través de la innovación.

Desde esta búsqueda de la articulación de políticas científicas para ALC se hace también necesario identificar los modelos de innovación que se está fomentando desde la Oficina Regional de la UNESCO para ALC y desde las políticas nacionales científicas de los países de ALC específicamente Argentina, Brasil y México, ya que estos países aportan el 75% de la producción científica de ALC (UNESCO, 2010, p. 9), e igualmente identificar el modelo de innovación de la política científica en Colombia.

## **Metodología**

Se utilizó la metodología de Desk Review, en nuestro trabajo fue para obtener documentos de fácil acceso vía Internet. Los documentos abajo listados fueron analizados para identificar en ellos los modelos de innovación que actualmente promueven las políticas científicas de la Oficina Regional de la UNESCO para ALC y los países de Argentina, Brasil, México y Colombia y su relación con la sociedad desde la universidad.

Fueron analizados los documentos: por la Oficina Regional de la UNESCO para ALC se analizó el documento *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe* (UNESCO, 2010). Por México fue analizado el documento Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012 (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, 2008), por Argentina fue analizado el documento Plan estratégico nacional de ciencia, tecnología e innovación. "Bicentenario", 2006-2010 (Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva, SECYT, 2006).

Y por Colombia fueron analizados los siguientes documentos:

1. Ciencia, Tecnología e Innovación. En: Hacia la implementación de los planes regionales de competitividad (Departamento Nacional de Planeación, 2009)
2. Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Departamento Nacional de Planeación. 2009 (Conpes 3582).
3. Plan de acción en Ciencia, Tecnología e Innovación. En: Política Nacional de Productividad y Competitividad. Departamento Nacional de Planeación. 2008 (Conpes 3527).
4. Institucionalidad y principios rectores de política para la competitividad y productividad. 2006. (Conpes 3439)
5. Visión Colombia 2019, II Centenario. Fundamentar el crecimiento y el desarrollo social en la ciencia, tecnología e innovación.
6. Colombia construye y siembra futuro. Política Nacional de fomento a la investigación y la innovación (Colciencias, 2008).
7. Ley 1286 de 2009. Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones.

## **Resultados parciales**

Dentro del proceso de homogenización de las políticas científicas se identificó que los Sistemas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) de los países de ALC tienden a presentar tres niveles: nivel de planeamiento de políticas, compuesto principalmente por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, excepto por ahora Colombia, y consejos de ciencia y tecnología; un segundo nivel denominado de promoción el cual está constituido en su mayoría por los Fondos que garantizan la financiación económica de la investigación y la formación de investigadores; y un tercer nivel denominado nivel de ejecución del cual hacen parte las instituciones de investigación: universidades, centros, institutos, etc. (UNESCO, 2010).

La Oficina Regional de la UNESCO para ALC explícitamente promueve el Modo 2 y lo incluye dentro de las políticas públicas para la educación superior (UNESCO, 2010. P. 52, 132), pero también promueve la innovación y la inclusión social (UNESCO, 2010. p. 138).

Por México, el documento analizado: Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012 (CONACYT, 2008) no menciona explícitamente algún modelo de innovación pero si es evidente dentro de su primer objetivo establecer una cooperación para la innovación entre la academia y los empresas (CONACYT, 2008. p. 44-49).

Por Colombia, la Política Nacional de Competitividad (Conpes, 3527, p. 17) presenta la CTI como estrategia para la competitividad regional y que serán apoyadas por Colciencias y el Ministerio de Educación donde esta última hace explícita la adopción del modelo de innovación Universidad-Estado-Empresa (Departamento Nacional de Planeación, 2009, p.6).

Actualmente Colombia posee 8 Comités Universidad-Estado-Empresa (Departamento Nacional de Planeación, 2009), entre las universidades colombianas con casos exitosos en la relación Universidad-Estado-Empresa se encuentran la Universidad del Norte, la Universidad de Antioquia, la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad Pontificia Javeriana, la Universidad de los Andes y la Universidad del Cauca (Colciencias, 2008b).

## **Conclusiones**

La Oficina Regional para ALC promueve una uniformidad en las políticas científicas en ALC. Promueve el Modo 2 de innovación y la vinculación de la sociedad en el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (CTI + Inclusión Social).

México presenta una política científica dirigida a un modelo de innovación de Universidad-Estado-Empresa. Se esperan cambios en la política científica para articularse con la política científica propuesta por la Oficina Regional para ALC.

El Estado colombiano ha adoptado la relación Universidad-Estado-Empresa dentro la política científica para impulsar la CTI como estrategia para la competitividad regional y el Ministerio de Educación tiene la responsabilidad de promover la relación Universidad-Estado-Empresa (Departamento Nacional de Planeación, 2009).

## Referencias

Albornoz, Mario. Política Científica. <http://www.oei.es/ctsiima/albornoz.pdf>

Albornoz, Mario. (2001). Política Científica y Tecnológica. Una visión desde América Latina. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. No 1. Organización de Estados Iberoamericanos. <http://www.oei.es/revistactsi/numero1/albornoz.htm> Acceso el 18 de Abril de 2010.

Albornoz, Mario. (2007). Los problemas de la ciencia y el poder. Revista CTS, nº 8, vol. 3, p. 47-65.

Albornoz, Mario, (2009). Desarrollo y políticas públicas en ciencia y tecnología en América Latina. Revista de Investigaciones políticas y sociológicas. 8 (1). p. 65-75.

Barben, Daniel. (2007). Changing regimes of science and politics: comparative and transnational perspectives for a world in transition. *Science and Public Policy*, 34(1), p. 55–69

Burkhalter, S., Gastil, J., & Kelshaw, T. (2002). A conceptual definition and theoretical model of public deliberation in small face-to-face groups. *Communication Theory*. 12; 398-422.

Bush, Vannevar (1945): "Ciencia, la Frontera sin Fin. Un informe al Presidente, Julio de 1945", *Redes. Revista de estudios sociales de la ciencia*, N° 14, noviembre de 1999, pp. 89-137.

Conpes 3439. Institucionalidad y principios rectores de política para la competitividad y productividad. 2006.

Conpes 3527. Plan de acción en Ciencia, Tecnología e Innovación. En: Política Nacional de Productividad y Competitividad. Departamento Nacional de Planeación. 2008.

Conpes 3582. Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Departamento Nacional de Planeación. 2009.

Colciencias. (2008a). Modelo de medición de grupos de investigación, tecnológica e innovación.

Colciencias. (2008b). Colombia construye y siembra futuro. Política nacional de fomento a la investigación y a la innovación.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT (2008). Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos.

Deliberative Democracy Consortium: Deliberation: Answers to commonly asked questions about deliberation. Disponible en Internet: <http://www.deliberative-democracy.net/deliberation/>

Departamento Nacional de Planeación. (2009). Hacia los planes regionales de competitividad. Política Nacional de Competitividad. Documento No 2.

Elzinga, Aant y Jamison, Andrew (1996). "El cambio de las agendas políticas en ciencia y tecnología", *Zona Abierta*, N° 75/76.

Emiliozzi, S., Lemarchand, G., y Gordon, A. Inventario de instrumentos y modelos de políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe. Proyecto Fortalecimiento de un sistema de información sobre la Red Interamericana de Ciencia, Tecnología e Innovación. Redes y Banco Interamericano de Desarrollo. Working Paper 9. [www.politicasciti.net](http://www.politicasciti.net)

Etzkowitz, Henry & Leydesdorff, Loet. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29. p. 109–123.

Etzkowitz, Henry. (2004). The triple helix and the rise of the entrepreneurial university. En *The science-industry nexus. History, policy, implications. Nobel Symposium 123. Science History Publications/USA, 2004. P. 69-91*

Farrelly, C. (2008). Deliberative democracy and nanotechnology. En *Nanoethics: the etical and social implications of nanotechnology*. Editado por Fritz Allhoff, Patrick Lin, James Moor y John Wecket. Wiley.

Gastil, J. (2005). *The Deliberative Democracy Handbook: Strategies for Effective Civic Engagement in the Twenty-First Century*. Published by Jossey & Bass. 336 p.

Gastil, J., & Black, L. (2008). Public deliberation as the organizing principle of political communication research. *Journal of Public Deliberation*. Vol. 4: No. 1, Article 3.

Gibbons, Michael., Limoges, Camile., Nowotny, Helga., Schwartzman, Simon., Scott. Peter., Trow, Martin. (1994). *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. Sage Publications.

Godin, Benoit. (2005). *The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an analytical framework. Project on the history and sociology of S&T statistics. Working paper No 30.*

Grandin, Karl., Wormbs, Nina., Widmalm, Sven. Editors. (2004). *The science-industry nexus. History, policy, implications. Nobel Symposium 123. Science History Publications/USA, 2004.*

Jasanoff, Sheila, Markle, G. E., Peterson, J.C. y Pinch, T. (eds.) (1995): Handbook of Science and Technology Studies, Sage Publications.

Levine, P., Fung, A., and Gastil, J. (2005). Future directions for public deliberation. *Journal of Public Deliberation*. Vol. 1: No. 1, Article 3. Disponible en Internet en: <http://services.bepress.com/jpd/vol1/iss1/art3/>

Ley 1286 de 2009. Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones.

Leydesdorff, Loet & Etzkowitz, Henry. (2001). The Transformation Of University-industry-government Relation. *Electronic Journal of Sociology*. <http://www.sociology.org/content/vol005.004/th.html>

Nowotny, Helga., Scott, Peter., Gibbons, Michael. (2001). The role of universities in knowledge production, en *Re-thinking science: knowledge and the public in an age of uncertainty*. Polity Press, Cambridge, UK.

OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development. (2003). *Promise and problems of E-democracy*.

Olivé, León. (2008). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento*. Fondo de Cultura Económica, México 1era reimpresión 2008.

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). (2001). *Manual de Bogotá. Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe*.

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). (2007). *Manual de Santiago. Manual de indicadores de internacionalización de ciencia y tecnología*.

Sanz Merino, Noemí. (2008). La apropiación política de la ciencia: origen y evolución de una *nueva tecnocracia*. *Revista CTS*, nº10, vol.4. p. 85-123.

Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva, SECYT (2006). *Plan estratégico nacional de ciencia, tecnología e innovación. "Bicentenario", 2006-2010*.

Stern, P.C., & Fineberg, H.V. 1996. *Understanding Risk*. Committee on Risk Characterization, National Research Council. Este artículo es disponible en National Academies Press en: <http://www.nap.edu/catalog/5138.html>.

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la

Cultura. (2009). Declaración de América Latina y el Caribe en el décimo aniversario de la "Conferencia Mundial sobre la Ciencia".

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2010). Oficina Regional de Ciencia para América Latina y del Caribe. Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe. Guillermo Lemarchand, editor.

Visión Colombia 2019, II Centenario. Fundamentar el crecimiento y el desarrollo social en la ciencia, tecnología e innovación