

## Del petróleo a la *bio-inteligencia*. Cambio de matriz productiva y economía del conocimiento. Discurso, realidad y proyecciones del caso ecuatoriano\*

From Oil to Bio-Intelligence. Change in the Productive Matrix and the Knowledge Economy. Discourse, Reality and Projections in the Ecuadorean Case

Jesús Ramos-Martin y Juan Pablo Vásquez Bustamante\*\*

### Resumen

Este artículo pretende analizar críticamente y exponer el proceso de apropiación y explotación de los recursos en Ecuador, el cual se vincula con el objetivo político de la soberanía sobre aquellos recursos y los procesos propuestos de cambio de la matriz productiva, junto a la búsqueda de construcción de una economía social del conocimiento, enfatizando en la relevancia de la planificación, la inversión en ciencia y tecnología, y la institucionalización de estas acciones en normas, leyes, organismos y políticas públicas. La propuesta se realiza a través de la revisión, estudio y análisis de documentación oficial, complementada con material de prensa y contrastada con información emanada de fuentes institucionales. Finalmente, se establecen algunas propuestas y conclusiones como elementos que pudiesen contribuir en los procesos señalados particularmente en Ecuador, y, más ampliamente, en otras experiencias de apropiación y utilización soberana de los recursos naturales y búsqueda del desarrollo en América Latina.

**Palabras clave:** recursos naturales, Ecuador, soberanía, desarrollo, economía del conocimiento.

### Abstract

The aim of this article is to analyze the resources appropriation and exploitation process in Ecuador, which is associated to the political objective of sovereignty over resources and the suggested processes of change in the productive matrix as well as the search of social knowledge economy, emphasizing the relevance of planning; the investment in science and technology; and the institutionalization of these actions

---

\* El presente artículo es producto del proyecto Fondecyt Regular N°1150569: “Perspectivas latinoamericanas en el debate ambiental mundial entre 1992 y 2012. Los casos de Chile, Ecuador y Brasil. Un estudio de historia de las ideas políticas del tiempo presente en el espacio de la política mundial e internacional”. Texto basado en la conferencia “La construcción de sistemas productivos y de conocimiento bajo la actual realidad social y ecosistémica de AML. Reflexiones desde la experiencia ecuatoriana”, dictada el 9 de enero de 2017 en el marco del Taller “Los desafíos estratégicos de América Latina en la geopolítica ambiental del siglo XXI”, iniciativa del proyecto Fondecyt Regular N°1150569.

\*\* Jesús Ramos-Martin: Universidad Regional Amazónica IKIAM, Tena, Ecuador, ORCID 0000-0002-1057-3545, [jesus.ramos@ikiam.edu.ec](mailto:jesus.ramos@ikiam.edu.ec); Juan Pablo Vásquez Bustamante: Universidad Miguel de Cervantes, Santiago de Chile, Chile, ORCID 0000-0001-7449-4769, [juan.vasquez@profe.umcervantes.cl](mailto:juan.vasquez@profe.umcervantes.cl)

through regulations, laws, organizations, and public policies. This work was carried out through the revision, study and analysis of official documentation, which is complemented by press release and contrasted with information from institutional sources. Finally, some proposals and conclusions are established as useful elements that could contribute to the above-mentioned processes particularly in Ecuador and, more widely, in other experiences of appropriation and sovereign utilization of natural resources as well as the search of development in Latin America.

**Keywords:** natural resources, Ecuador, sovereign, development, knowledge economy.

Pese a los diversos intentos en la búsqueda de una industrialización para sus distintas economías, el porcentaje del PIB industrial como valor agregado en los países de América del Sur ha estado bajando a lo largo del tiempo. En este contexto, Ecuador no es un caso diferente, incluso tiene un porcentaje en torno a la línea del 12% del valor añadido bruto, lo cual, aunque es bajo, está dentro de la tendencia mundial (MCPEC y MIP, 2016: 14).<sup>1</sup>

Respecto a la estructura de las exportaciones sudamericanas en función del componente tecnológico, si bien es cierto que han aumentado, también han crecido o se mantienen aquellas relacionadas con una base importante de recursos naturales y aquellas que tienen componentes bajos o medios de tecnología (Cango, P. *et al.*, 2017). Es decir, la región se está desindustrializando y reprimarizando.

Frente a esta realidad, el Estado ecuatoriano se ha propuesto llevar adelante una modificación de la matriz productiva que le permita pasar de ser una economía primaria exportadora altamente dependiente de la extracción y las rentas del petróleo, a una economía basada en el conocimiento y el talento humano, “único recurso infinito” (SENPLADES, 2013; Vicepresidencia de la República del Ecuador, 2015: 7).

Es un objetivo complejo que implica una serie de procesos encadenados, como la utilización y gestión soberana de los recursos del país, y un fuerte desarrollo del sector de la ciencia y la tecnología para la innovación y los procesos productivos.

Sin embargo, estos últimos puntos son problemáticos, pues el desarrollo científico manifiesta una contradicción importante, en cuanto su avance requiere de la publicación de los resultados para fomentar más investigación, pero aquello permite que se entregue el trabajo ya realizado, por ejemplo, al sector privado. Situación engorrosa en países como Ecuador, donde no existe una infraestructura que les permita el desarrollo de los productos finalizados derivados de descubrimientos, hallazgos o generación de conocimientos a partir de recursos propios, como por ejemplo, en el sector farmacéutico.

El presente artículo pretende entonces exponer y analizar críticamente el proceso de apropiación y explotación de los recursos en Ecuador, en relación a sus objetivos de ejercicio de soberanía sobre tales recursos, generación de conocimiento propio y modificación de la matriz productiva.

---

<sup>1</sup> Estos datos, además de las fuentes señaladas, se encuentran en: Cango, P.; Ramos-Martin, J. y Falconí, F. (2017). “Knowledge Gaps and Energy and Environmental implications. The case of Latin American Countries”. En Vivares, E.A. (ed.). *Regionalism, Development and the Post-Commodities Boom in South America*. Londres: Palgrave Macmillan [en línea] Disponible en: <http://www.springer.com/gb/book/9783319625508> (consultado el 31/05/17).

Para ello se revisan y estudian documentos oficiales, legales, técnicos y de planificación, complementándolos con artículos de prensa y publicaciones en sitios web institucionales, con el fin de identificar los principales elementos de este plan de modificación de la matriz productiva y construcción de una economía del conocimiento, y someter este proceso a un análisis crítico.

En las líneas a continuación nos referiremos al concepto de cambio de la matriz productiva y abordaremos las políticas y acciones llevadas a cabo en Ecuador en función de su consecución. En este marco se expondrán algunos elementos de economía del conocimiento, donde se planteará una visión crítica respecto al discurso oficial; se examinará la planificación, el rol adquirido por esta y por el Estado en el proceso ecuatoriano; se indicará el papel de las universidades nuevas, denominadas “emblemáticas”, y, en este contexto, los casos de la Universidad Regional Amazónica IKIAM y la Universidad Yachay Tech. Finalmente, se establecerán algunas propuestas y conclusiones.

### **Ecuador en la búsqueda del cambio de su matriz productiva**

Uno de los principales logros del Estado ecuatoriano en los últimos diez años son los resultados de un proceso de creación, fortalecimiento y optimización de su institucionalidad, manifestados en distintos ámbitos y aspectos de la realidad del país. Entre ellos, la planificación y generación de políticas públicas en áreas como la economía, las actividades productivas y el control y gestión efectiva de los recursos.

En el contexto de este proceso de institucionalización, se crearon una serie de “Ministerios Coordinadores”. Uno de los cuales es el Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos (MICSE), el cual articula y coordina la labor de cinco carteras ministeriales: el Ministerio de Hidrocarburos; el Ministerio de Minería; el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable; el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información; el Ministerio del Ambiente y la Secretaría del Agua, además de la empresa pública Ecuador Estratégico EP (Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, 2015).

Esta estructura institucional afirma la búsqueda del control efectivo sobre los recursos, y permite al Estado tener un tipo de relación con mayores niveles de soberanía, organización y empoderamiento respecto a las empresas extranjeras que van a explotar esos recursos al país.

En el marco del MICSE, el cual significa una concentración de los recursos de las distintas carteras ministeriales en este “superministerio”, surge la Estrategia Nacional para el Cambio de la Matriz Productiva,<sup>2</sup> la cual posteriormente es articulada desde la Vicepresidencia.

Dicha estrategia pretende, por una parte, mejorar la infraestructura del país, la vialidad, las megaconstrucciones —tales como las centrales eléctricas e hidroeléctricas— y las nuevas tecnologías. En este sentido, y referido particularmente al último punto mencionado, durante el año 2016 Ecuador inauguró una fábrica de cableado de fibra óptica que le permite alcanzar una densidad que satisface ocho veces las necesidades de América del Sur, y que se constituye en la mayor de los países de América Latina.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Para una profundización, se recomienda: Vicepresidencia de la República del Ecuador. (2015). “Estrategia nacional para el cambio de la matriz productiva” [en línea] Disponible en: <http://www.vicepresidencia.gob.ec/wp-content/uploads/2013/10/ENCMPweb.pdf> (consultado el 31/05/17).

<sup>3</sup> Referido a LatamFiberhome Cable Cía. Ltda., la primera planta de producción de fibra óptica del Ecuador, inaugurada el 16 de agosto de 2016, como resultado de una alianza chino-ecuatoriana, que

Con esto, el gobierno ecuatoriano proyecta cubrir la demanda nacional, exportar lo restante hacia la región, y convertir al país en una potencia productiva (“Ecuador camina a paso firme...”, 2016).

Por otra parte, además de las pretensiones anteriores y acciones llevadas a cabo para su consecución, la Estrategia Nacional para el Cambio de la Matriz Productiva establece una fuerte inversión en el ámbito de la educación superior. En este contexto pueden mencionarse: la diversificación e incremento de la cobertura de la oferta académica orientada a la transferencia de conocimiento y tecnología; un aumento del presupuesto y el alcance de la política de becas para que las y los estudiantes ecuatorianos puedan cursar su maestría y doctorado en el exterior —ítem en donde la inversión se ha cuadruplicado entre los años 2011 y 2016<sup>4</sup>—, y la apertura del programa de captación de doctores de otros países denominado “Proyecto Prometo”,<sup>5</sup> el cual ofrece incentivos para la incorporación de doctores extranjeros a Ecuador, a fin de crear grupos de investigación. Son políticas de inversión e iniciativas articuladas con los sectores estratégicos, la planificación y las necesidades de la transformación productiva (Vicepresidencia de la República del Ecuador, 2015: 62-63; Orbe, 2016).

El rendimiento y los resultados de estas inversiones en educación superior y generación de conocimiento se proyectan a largo plazo, para, junto con la mejora en el acceso al financiamiento —que es presumiblemente el flanco más débil— permitir el desarrollo de algunas industrias básicas, como la agroindustria, y de algún tipo de industria más intermedia, con el objetivo de alcanzar un PIB industrial del 25% (Vicepresidencia de la República del Ecuador, s.f.: 3; Correa, 2014). Porcentaje que bien puede ser calificado como un objetivo ambicioso, al plantear como referencia el hecho de que el PIB industrial como valor agregado en Alemania es del 23% (The World Bank, s.f.).

En este contexto, toma especial importancia el Plan Estratégico Integral de Industrias Básicas (PEI-IB), el cual está enmarcado dentro de la Estrategia Nacional para el Cambio de la Matriz Productiva (ENCMP), y que se articula con los objetivos del Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV), creado y ejecutado desde la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), el Ministerio de Planificación.

Este PEI-IB plantea el desarrollo del sector minero, particularmente en cuanto a la implementación de fundiciones y refinerías de cobre, del sector forestal —priorizando la producción de pulpa— y del sector de los hidrocarburos, a partir de lo cual se proyecta la oportunidad de desarrollar la industria petroquímica en el país (MICSE, 2015).<sup>6</sup> No obstante lo anterior, las acciones y planes en función de la producción de papel y pulpa han quedado detenidos a partir de los costos económicos

---

cuenta con la participación de las empresas FiberHome, estatal china, y Telconet, privados ecuatorianos, bajo la firma de un Contrato de Inversión con el Estado ecuatoriano por USD 14.6 millones (Ministerio Coordinador de Producción, 2016). Para una profundización al respecto, se recomienda: Telconet S.A. (2016). “Telconet inauguró su fábrica de cables de fibra óptica LatamFiberhome”. Recuperado de <http://www.telconet.net/noticias/261-ilatamfiberhome> (consultado el 31/05/17).

<sup>4</sup> Sobre los programas de becas para estudios en el exterior, se recomienda: Senecyt. (2017). “Becas en el exterior” [en línea] Disponible en: <http://programasbecas.educacionsuperior.gob.ec/becas-en-el-exterior/> (consultado el 31/05/17).

<sup>5</sup> Para una profundización respecto al Plan Prometo, se recomienda: Constante, S. (2015). “Ecuador invierte en ‘cerebros’. El Gobierno de Correa desarrolla desde 2010 un programa de becas para investigadores” (12 de febrero de 2015). *El País* [en línea] Disponible en: [https://elpais.com/internacional/2015/02/12/actualidad/1423781921\\_323679.html](https://elpais.com/internacional/2015/02/12/actualidad/1423781921_323679.html); y Senecyt. (s.f.(b)). “Qué es Prometeo/What is Prometeo?” [en línea] Disponible en: <http://prometeo.educacionsuperior.gob.ec/que-es-prometeo/> (consultados el 31/05/17).

<sup>6</sup> Para profundizar, se recomienda: MCPEC Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad y Ministerio de Industrias y Productividad. (2016). *Política Industrial del Ecuador 2016-2025* [en línea] Disponible en: <http://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/01/politicaIndustrialweb-16-dic-16-baja.pdf> (consultado el 31/05/17).

y ambientales significativos que representaban, donde se requerían 600 mil hectáreas de suelo para destinar a esos efectos.

En cuanto a las proyecciones en torno al desarrollo de la industria petroquímica derivada del sector hidrocarburos, Ecuador aún no tiene este tipo de actividad. Si bien por una parte el país cuenta con refinerías, estas no cubren la demanda interna; por lo tanto, para cumplir con aquellas proyecciones, se necesita una refinería más grande que permita tener un excedente de productos refinados que puedan derivar en un sector petroquímico, permitiendo así un desarrollo en el sector del plástico, de los fertilizantes, cosméticos, y otros. Porque aún, en la actualidad, dichos productos son importados: todos los fertilizantes, casi todos los cosméticos, casi todos los plásticos, provienen del exterior. Siendo Ecuador un país que tiene el recurso primario.

Sin embargo lo anterior, el país ha logrado avanzar en el tema, pues las conversaciones están encaminadas con China en función de generar financiamientos para una nueva refinería, aumentando así su capacidad (Redacción El Tiempo, 2016).

Este PEI-IB es el que manda o prioriza la inversión, la cual tiene como limitante su dependencia respecto a la renta petrolera. Considerando que en los últimos años se ha evidenciado la caída de precios del petróleo, ha bajado también su renta, y eso es lo que impide la implementación de este plan en los tiempos previstos. Es posible que con el crecimiento del precio del petróleo dicha situación cambie, y se potencie su desarrollo.

Otro ítem donde ha avanzado el país en cuanto a sus proyecciones de modificación de la matriz productiva, es en la generación eléctrica con fuentes renovables, específicamente en el sector hidroeléctrico. En este marco, con la entrada en funcionamiento de la central Coca Codo Sinclair el 18 de noviembre de 2016 (Redacción Economía 2016a y 2016b),<sup>7</sup> Ecuador pasó a tener un 92% de generación eléctrica renovable, cumpliendo entonces uno de los objetivos trazados en su planificación de mediano y largo plazo, para convertirse en uno de los países del mundo con un porcentaje más alto en este ámbito, y planteándose como un potencial exportador de hidroelectricidad (Ministerio de Hidrocarburos, 2016 y Redacción Economía, 2016a).

Ese objetivo, a su vez, está dentro del contexto del denominado “cambio de la matriz energética”, lo cual se articula con el “cambio de la matriz productiva”, entendiéndolo a la energía como uno de los “sectores estratégicos”<sup>8</sup> fundamentales en la transformación industrial y tecnológica (MICSE, 2013; MCPEC y MIP, 2016: 100).

En conclusión, Ecuador está avanzando, principalmente desde el año 2007, en cuanto al cambio de la matriz productiva. Es posible decir que con mejoras en el acceso al financiamiento, lo cual es el principal cuello de botella, seguramente daría mucho más rendimiento.

---

<sup>7</sup> La central Coca Codo Sinclair, es uno de los nueve proyectos denominados “emblemáticos” en el contexto de la transformación de la matriz energética. Para una profundización respecto a estos proyectos, se recomienda: Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. (s. f.). “Proyectos de generación eléctrica” [en línea] Disponible en: <http://www.energia.gob.ec/proyectos-emblematicos-2/>; Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. (2017). “Coca Codo Sinclair” [en línea] Disponible en: [www.energia.gob.ec/coca-codo-sinclair/](http://www.energia.gob.ec/coca-codo-sinclair/) (consultados el 31/05/17).

<sup>8</sup> La Constitución de la República del Ecuador (2008), en su artículo 313, define los sectores estratégicos como “aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social. Se consideran sectores estratégicos a la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley”. Y establece que: “El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia”. Siendo “los sectores estratégicos, de decisión y control exclusivo del Estado...” (Constitución de la República del Ecuador, 2008: 149).

## La búsqueda de construcción de una sociedad del conocimiento

Ecuador propone fomentar e invertir en investigación, ciencia y tecnología con el objetivo de hacer una especie de *bypass* a algún tipo de industrialización más clásica, y pasar a una sociedad del conocimiento, a una economía post petrolera basada en el conocimiento, “único recurso infinito” (Vicepresidencia de la República del Ecuador, 2015: 7). Mas, con una mirada desde la formación en sistemas complejos, y siguiendo a algunos autores como Joseph Tainter (1990), es posible afirmar que para que un Estado tenga un sector de ciencia fuerte se requiere una importante inversión económica, y esa inversión necesita una fuente de recursos, que en el caso ecuatoriano son los recursos naturales.

Por lo tanto, un primer elemento relevante a tener en cuenta en este proceso, es que la sociedad del conocimiento no estaría libre de la utilización de los recursos naturales. Si bien ocuparían un lugar diferente respecto a su rol en una economía primario exportadora, de igual forma se les consumiría y utilizaría en las cadenas de producción.

En este contexto, la inversión suramericana en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB es baja respecto a otras regiones y estados, aunque existen casos como el de Brasil, país que sí presenta una inversión fuerte en relación al resto de países de la región. La situación ecuatoriana, en cambio, está dentro de la tendencia suramericana, denotando crecimiento en los últimos años (SENPLADES, 2013: 68, 167).

Otro punto importante a considerar es hacia dónde va el conocimiento, si se precisa hacer ciencia base o ciencia aplicada. La ciencia base requiere inversión; muchas veces sus resultados no se pueden industrializar o procesar porque no se tiene la infraestructura necesaria. Es una carrera más “de fondo”, donde los resultados llegan mucho más tarde —ámbito en el cual Ecuador está haciendo unos esfuerzos importantes.

Respecto a las solicitudes de patentes a nivel mundial, en el año 2014 Asia concentraba el 60%, Europa el 13% y América Latina solo el 2,4%. Particularmente respecto a Ecuador, en el año 2016, sus universidades presentaron solamente 16 solicitudes. Es decir, tanto a nivel regional como para el caso ecuatoriano, se trata de cantidades muy pequeñas. Aunque en este ítem Latinoamérica crece a un 5,8% encima de la media mundial que es de 3,8%, se mantiene por debajo de otras regiones, como la asiática (Cango *et al.*, 2017).

Son cifras que dan cuenta de un retraso en cuanto a investigación en Latinoamérica. Existe menos inversión, y eso se ve plasmado en el menor número de solicitudes de patentes. Como lo planteaban Cango, Ramos y Falconí, la brecha de conocimiento entre los países de América Latina, y por un lado los países asiáticos y por otro EE. UU. y la Unión Europea, se está ampliando (Cango *et al.*, 2017).

Aquí es posible plantear una duda respecto al camino en cuanto a la generación de conocimientos en América Latina. Si el modelo tendría que ser replicar lo que hicieron países como Alemania o EE. UU., que se traduce en una potente inversión que conduzca a esa carrera por ser los que más investigan y los que más publican; o replicar el modelo chino y coreano, que es el de la copia. Es decir, existen muchas patentes que ya están vencidas, que no están siendo utilizadas y que podrían ser empleadas por los países latinoamericanos para dar algunos saltos adelante, y no tener que partir desde cero. Esta apuesta por la copia seguramente sería menos costosa y probablemente rendiría más, como en el caso coreano, aunque también sería menos atractiva para los investigadores que aspiran a ser innovadores.

Es complejo establecer si ambos modelos son excluyentes el uno del otro; mas el problema radica en que pareciera existir tendencia a seguir una senda tradicional para



la generación de patentes. Situación que se replica en el ámbito de las universidades, donde los investigadores de diversos países latinoamericanos están atrapados por el sistema de publicaciones en revistas indexadas, con criterios, estándares y sistemas de medición establecidos fuera de la región.

Tanto estas capturas como la ausencia de fuertes inversiones para generar investigaciones responden a una problemática que se constituye en uno de los desafíos más importantes para América Latina: la ausencia de una política integrada a nivel regional. La Unión Europea, por ejemplo, da el gran salto cuando empieza a tener una política científica que emana de la comunidad y no de los Estados nacionales. La política científica la define el programa de ciencia y tecnología de la Unión Europea, marcando qué líneas serán financiadas, muy en la senda de lo que hace Estados Unidos.

En América Latina, en cambio, la poca financiación que hay, por una parte, es definida y otorgada por los distintos países, aisladamente los unos de los otros, y por otro lado, es todavía generalista. Es decir, se permite casi cualquier tipo de proyecto, cuando las convocatorias deberían ser cerradas.

Particularmente para el caso ecuatoriano, y dentro del contexto del proceso de institucionalización, un elemento importante es el Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación, llamado comúnmente “Código Ingenios”, el cual, se constituye en un instrumento normativo que regula todo el ámbito del conocimiento, y establece una articulación entre actores sociales, sistemas, organismos e instituciones de educación, conocimientos ancestrales, cultura, patrimonio, desarrollo y generación de ciencia, tecnología e innovación (Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación, 2016).<sup>9</sup>

Este código presenta explícitamente unos sistemas de incentivos que equivaldrían a los de una ley de propiedad intelectual, donde hay un reconocimiento a las comunidades de las que se extrae el material genético que luego deriva en resultados.

Sin embargo, también, este código plantea un conjunto de políticas públicas que presentan, por ejemplo, una serie de incentivos económicos. En este marco, establece que el Estado ecuatoriano, un Estado pequeño, con 15 millones de personas, un PIB de 100 mil millones de dólares y un presupuesto de alrededor de 30 mil millones, destina 500 millones al año solo para proyectos de investigación, más allá de las asignaciones que ya hace a las universidades (Servicio Nacional de Propiedad Intelectual, 2015).

Además de estos incentivos, el Código Ingenios establece una serie de programas de impulso a los inventos nacionales e internet como servicio básico reconocido en la

---

<sup>9</sup> Entre sus objetivos, plantea: “modificar radicalmente los paradigmas existentes en la generación, uso, aprovechamiento y distribución del bien de interés público de conocimiento, a través de la implementación de reglas jurídicas que viabilicen relaciones justas entre los diversos actores sociales, así como, condiciones necesarias para el acceso equilibrado a los beneficios de este bien para lograr el mayor grado posible de satisfacción de necesidades y el ejercicio pleno de derechos de las personas y la naturaleza” (CCECYT, 2015: 6). Entre sus contenidos, plantea explícitamente once principios que guían el código: Derecho a compartir el conocimiento; Incentivos económicos para favorecer la innovación; Medicamentos más baratos; Impulso a los inventos nacionales; Internet como servicio básico; Apoyo y revalorización del investigador; Larga vida a la tecnología; Impulso al software libre; Combatir la biopiratería para evitar que se roben nuestra riqueza; La minería inversa también es rentable; Los Pueblos y Nacionalidades tendrán derecho sobre su conocimiento (SENECYT, s.f.(a)). Para una mayor profundización, se recomiendan: su sitio web oficial <http://www.ingenios.info.ec/>; la plataforma puesta a disposición pública desde marzo de 2014, similar a la enciclopedia Wikipedia, donde diferentes usuarios pudieron realizar observaciones y comentarios, <http://coesc.educacionsuperior.gob.ec/> (con una participación de 38.335 ediciones y 3.348.545 visitas) y el proyecto de ley presentado en junio de 2015 a la Asamblea Nacional.

ley. Aspecto particularmente relevante en Ecuador, pues se trata de uno de los países con mayor penetración de fibra óptica y que busca que un porcentaje alto tenga acceso a ese bien, entendiendo que las tecnologías de la comunicación dinamizan la economía y la investigación.

En sintonía con lo anterior, este Código presenta una serie de elementos interesantes, como una estrategia de software libre disponible para todos, bajo la cual el Ministerio Coordinador de Conocimiento y Talento Humano emitió una disposición durante el año 2016, estableciendo que todas las instituciones públicas del Ecuador deben iniciar un proceso de transición a software libre, a Linux (Ministerio Coordinador de Conocimiento y Talento Humano, 2016).

Para entender esta disposición es interesante notar cuál es la postura que últimamente mantiene Microsoft con las universidades y escuelas tanto en Ecuador como en otros países: esta empresa les regala el paquete de Office 365 junto a su plataforma de correo electrónico, Outlook, con lo cual, busca “cautivar un mercado”. Es el equivalente a una situación donde una droga entra a un mercado con precios bajos, y una vez ya ganado ese lugar, su valor se incrementa. A partir de esta estrategia, muchos académicos e investigadores en diversas universidades trabajan con Office 365 y almacenan su información en la nube virtual de este programa. Al subir sus investigaciones a esta plataforma —ese *paper* con el descubrimiento de la enzima, las notas de los estudiantes, el próximo libro por publicar— el contenido queda almacenado en los servidores de Microsoft, de Google, de Amazon, unos servidores que no son propios, sobre los cuales no se tiene control y que ni siquiera están en nuestros países.

La estrategia de Software Libre para todos, emanada desde el Ministerio Coordinador de Conocimiento y Talento Humano, es importante y rupturista pues propone una búsqueda de soberanía. Si se quiere romper con las dependencias se debe contar con servidores propios.

Bajo esta mirada, la Universidad Regional Amazónica IKIAM tiene su propia nube en sus propios servidores, ofreciendo un servicio a los investigadores con la aplicación OwnCloud, igual a Dropbox o Google Drive, pero con servidores propios, de tal manera que la información no esté circulando en servidores de países del norte, sino que se mantenga en servidores endógenos, servidores ecuatorianos.

Lo mismo puede hacerse con el acceso a las bases de datos internacionales de artículos, en las que normalmente se debe pagar, como Science Direct. Es así como el Estado ecuatoriano promueve que las universidades del país dejen de utilizar estas plataformas y utilicen el Sci-hub —si bien este caso es más discutido por los propios académicos, pues para muchos ese sitio es pirata.

Existe una resolución del Ministerio Coordinador de Conocimiento y Talento Humano que establece que Sci-hub no es piratería en Ecuador. Por lo tanto, los investigadores ecuatorianos utilizan ese tipo de plataformas para acceder a los *papers*, lo que les otorga un cierto grado de autonomía al no tener que pagar a las grandes editoriales que controlan la información, sin embargo, la dependencia respecto a ellas se mantiene en términos de la exigencia de publicar en sus revistas, bajo sus estándares y sistemas de indexación.

Otra de las líneas fuertes que establece el Código Ingenios, es la lucha contra la biopiratería. Tema complicado, pues tradicionalmente la ciencia se ha hecho así: se llega a un lugar, se extraen una serie de muestras, se las lleva y procesa en otro país.

Un caso ilustrativo se da a partir de que Ecuador no posee un suero antiofídico para una de las serpientes más venenosas del país. Por lo tanto el suero se debe comprar en Miami; pero ese suero es generado en aquella ciudad de los Estados



Unidos con una serpiente ecuatoriana. Es decir, poseen varios ejemplares que son los que dan el veneno a partir del cual se genera el suero antiofídico. Esto formaría parte de la biopiratería, pues toman un material, extraen información, la utilizan con fines comerciales y no pagan nada. No se deja nada para la fuente original de esa información, en este caso, información genética.

Esto es relevante en la región. Tanto, que algunos investigadores, incluso de países centrales, como Joseph Vogel, proponían ya en la década de los noventa la creación de un cartel de la biodiversidad en América Latina, sobre todo para los países amazónicos (Vogel, 2000).

Vogel publica dos famosos libros, *Genes en venta* (1994) y *El cártel de biodiversidad* (2000), en donde proponía que los países amazónicos estableciesen un cártel de la biodiversidad y negociasen conjuntamente con las empresas que quisiesen hacer bioprospección y extracción de material genético para derivación de fármacos. Pero este cártel de la biodiversidad no está funcionando en la realidad, y nuevamente es una cuestión de falta de integración latinoamericana y sudamericana. Ese es el principal problema que tiene la región: no hay una integración de sus políticas.

En este contexto de lucha contra la biopiratería, el Código Ingenios protege el acceso al material genético. Es complejo investigar en Ecuador, dirían los biólogos, pero es necesario establecer una serie de barreras, aunque impliquen que se avance más lento en el desarrollo del conocimiento.

Además de lo anterior, existe una serie de proyectos, como el Banco de Ideas,<sup>10</sup> u otra serie de medidas que se incluyen en el Código Ingenios, como un sistema nacional de incubadoras para empezar a hacer la fase productiva, requisitos de desempeño tecnológico que comienzan a formalizarse y permiten incentivos a la innovación. Con esto, se busca ser más exigentes gradual y crecientemente en la producción de bienes.

## Planificación

Son pocos los países que denominan a la planificación como tal, y varios de los que más planifican no le llaman así. Estados Unidos, por ejemplo, no tiene un ministerio de planificación, y sin embargo interviene, regula y planifica su economía. El reconocimiento a la necesidad de generar acciones en función de proteger y garantizar el acceso a los recursos para el desarrollo económico del país corresponde a planificación, y aquello está en la base de muchos de los planes de ciencia estadounidenses. Lo que hace el *United States Geological Survey*<sup>11</sup> y otros organismos del Estado norteamericano, como la Agencia de Protección del Medio Ambiente,<sup>12</sup> está en este contexto, pero no le llaman planificación.

En este aspecto, Ecuador cuenta con su plan de desarrollo, el Plan Nacional para el Buen Vivir. Del cual se pueden destacar algunos de los doce objetivos: el objetivo diez, Impulsar la transformación de la matriz productiva; y el objetivo once, Asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica (SENPLADES, 2013). Este plan de desarrollo no es simplemente una

---

<sup>10</sup> Plataforma enfocada en ubicar una serie de proyectos con un alto factor de innovación, para brindarles un conjunto de servicios, incluyendo visibilidad, redes de contactos y financiamiento, que les permitiría ser implementados con éxito. Para una mayor profundización: SENEYCYT (s.f.)(c). *Banco de ideas* [en línea] Disponible en: <http://www.bancodeideas.gob.ec/> (consultado el 31/05/17).

<sup>11</sup> Servicio Geológico de los Estados Unidos. (s.f.). [en línea] Disponible en: <https://www.usgs.gov/> (consultado el 31/05/17).

<sup>12</sup> Environmental Protection Agency. (s.f.). [en línea] Disponible en: <https://www.epa.gov/> (consultado el 31/05/17).

planificación que se ejecuta o que se crea desde SENPLADES, si no que atraviesa todos los sectores y todas las instituciones públicas del país, por medio de una serie de estrategias nacionales y planes que guían toda la política pública.

La planificación en Ecuador es muy jerárquica. La SENPLADES establece una serie de objetivos, y los gobiernos provinciales o los gobiernos cantonales y municipales, en función del sistema de competencias, tienen que seguir esos lineamientos.

Todo organismo público debe rendir cuentas a la SENPLADES, con los formatos correspondientes tanto para las cuestionas presupuestarias como para los sistemas de monitoreo y control, que es otro de los avances importantes que tiene el país. Visto desde afuera, sobre todo viniendo desde Europa, uno de los puntos más llamativos es el proceso permanente de monitoreo y evaluación que tiene el gasto público en Ecuador, permitiendo una priorización, revisión, y re-priorización continua.

En este marco, el Ministerio de Finanzas hace las asignaciones presupuestarias, pero es la SENPLADES quien emite los criterios para el destino final de esos recursos, sobre todo el dinero de inversión, que viene de la renta petrolera.

También existen proyectos específicos, tales como el Banco de Germoplasma y el programa Arca de Noé,<sup>13</sup> que tiene que ver con conservación de la biodiversidad *in situ*; y el Plan Integral para la Amazonía,<sup>14</sup> que establecerá cuáles son las actividades de investigación y las faenas extractivas que pueden tener lugar en aquel ecosistema.

En cuanto al Plan Anual de Inversiones (PAI) del año 2016, su presupuesto fue de 5.348,80 millones de dólares, lo que representa un 17,9% del total del Presupuesto General del Estado y un 30,7% de los Gastos Permanentes (Ministerio de Finanzas, 2015). Del total del presupuesto del PAI, un 26% va destinado a Talento Humano (SENPLADES, 2015). Esta inversión en conocimiento se direcciona principalmente a instituciones de educación superior, constituyendo uno de los sectores consolidados, junto al de sectores estratégicos.

Pese a su dependencia del sector petrolero, algo que diferencia a Ecuador de otros países que también dependen de una actividad extractiva es que la renta del petróleo se destina a financiar la inversión; el PAI, pues, todo el gasto corriente del Estado se consigue pagar con la recaudación fiscal. Una de las primeras reformas que se hizo al Estado en el año 2007 fue la introducción del impuesto a la renta, que permitió una potenciación del Servicio de Rentas Internas. Así, la renta que viene de la extracción de recursos se dedica a inversión fuertemente productiva y generadora de conocimiento.

### El rol de las nuevas universidades

En el contexto de todo este proceso, el Estado ecuatoriano ha creado cuatro universidades nuevas: una universidad de formación de profesores, la Universidad Nacional de Educación (UNAE); la Universidad de las Artes (UArtes); la Universidad de Tecnología Experimental Yachay Tech, y una universidad de ciencias de la vida y

---

<sup>13</sup> Proyecto iniciado en 2008, impulsado y financiado por la Senecyt, del cual son parte la Universidad Católica del Ecuador y la Escuela Politécnica Nacional. Consiste en el estudio y caracterización taxonómica y genética de la biodiversidad del Ecuador; en la búsqueda de la generación de una base de datos que permita centralizar y resguardar la información genética del país, para ser utilizada con fines educacionales, de conservación, de desarrollo de las comunidades, de promoción turística y de investigación. Todo, en el marco de la transición desde una economía de los recursos naturales a una economía de los conocimientos SENEYCYT, 2009; “35 nuevas especies fueron halladas...”, 2014).

<sup>14</sup> Instrumento de planificación diferenciada orientada al desarrollo de la región amazónica (Instituto para el Ecodesarrollo, s.f.).

ciencias de la tierra, la Universidad Regional Amazónica IKIAM (Vicepresidencia de la República del Ecuador, 2015: 96).

Ecuador proyecta estas cuatro universidades como centros de excelencia, de altos estudios y de un estándar académico internacional, las cuales deberían vincularse a través de su gestión y de la formación de profesionales con las diferentes áreas del país y particularmente con el cambio de matriz productiva. En este sentido, cada una tiene desde su área un rol definido. Sin embargo, los casos de IKIAM y Yachay Tech son particularmente estratégicos (Vicepresidencia de la República del Ecuador, 2015: 63).

IKIAM es en donde debe producirse la ciencia base. Este organismo académico centra su labor investigativa y docente en ciencias de la vida, ciencias de la tierra, ecosistemas, biología, desarrollo de taxonomías, biodiversidad, material genético, identificación de principios activos. Una serie de elementos ligados a las ciencias básicas y al estudio de los recursos propios del Ecuador, a partir de su trabajo en la Amazonía como un laboratorio vivo.

La proyección es que los resultados en investigación de ciencias básicas desarrollada en IKIAM pasen posteriormente a Yachay Tech, la cual debe tener un fuerte carácter tecnológico, y allí ser objetos de un proceso de agregación de valor e industrialización. En esta lógica, IKIAM debería decir “qué recurso se puede utilizar”, y Yachay Tech transformar aquello en “producto”.

Yachay Tech es parte de “Yachay, la ciudad del conocimiento”. Un complejo de 4.489 hectáreas, el cual alberga diferentes órganos, entre ellos la Universidad de Investigación de Tecnología Experimental (Yachay Tech), la empresa pública Yachay (Yachay EP), institutos públicos y privados de investigación, centros de transferencia tecnológica, empresas de alta tecnología y la comunidad agrícola y agroindustrial del Ecuador (Yachay, s.f.).

Es decir, se trata de un proyecto y centro especializado y planificado para vincular el ámbito académico, el desarrollo de la ciencia y tecnología con los sectores productivos e industriales del país, a través de áreas estratégicas como Ciencias de la vida, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Nanociencias, Energías y Petroquímica.

### **Diagnóstico: avances y dificultades**

En todo este proceso que se lleva adelante en Ecuador, el punto más fuerte es el de la institucionalización de la planificación y su aceptación social, inclusive en los sectores más liberales.

Otro avance ocurre en el ámbito de la investigación y las publicaciones científicas, donde existe un aumento importante a pesar de que se partía de un nivel bajo. Desde 1999 al 2015, Ecuador presenta una tasa de crecimiento anual de publicaciones en Scopus del 15%, acentuando una alza desde el año 2007. Más aún, durante el periodo que va desde 2012 a 2015, el número de publicaciones se duplicó y Ecuador avanzó desde el duodécimo hasta el noveno lugar dentro de América Latina y el Caribe (SCImago Journal Rank, 2017). Durante el año 2016 seguramente Ecuador superó a Perú y Venezuela, y se posicionó muy cerca de Cuba, aunque lejos todavía de Colombia, que tiene una política bajo la cual pagan al investigador por cada *paper*. Es decir, existe un cambio y una mejora en el rendimiento en este ítem, ligada a la inversión nacional en educación superior y en conocimiento.

En cuanto a la generación y sistematización de la información, Ecuador cuenta con material accesible para los investigadores. Toda la información es pública; se suben portales a internet donde hay una cantidad de material que permite hacer ese seguimiento.<sup>15</sup>

Por otro lado, tanto para el cambio de la matriz productiva como para el desarrollo de la economía del conocimiento, existen, entre otros, dos grandes problemas. En primer lugar, la falta de financiamiento, provocada en gran medida por la dolarización de la economía del país, un corsé que impide a Ecuador tener una política monetaria propia, situación que incrementa la dependencia respecto de las materias primas para obtener las divisas que le permitan hacer las compras, importaciones, inversiones y el financiamiento en general. En segundo lugar, la excesiva burocratización de los procesos. Este aspecto se relaciona con la planificación, pues, al haber más planificación, por lo general, se genera una mayor cantidad de procesos. Y esto tiene que ver con la institucionalización del superministerio Coordinador de Conocimiento y Talento Humano, que engloba los Ministerios de Educación; Cultura y patrimonio; Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, y los institutos públicos de investigación.

Esta estructura coordina las políticas y traslada el plan de desarrollo a los planes sectoriales, que deben implementar los diferentes ministerios. Por lo tanto, se hace necesaria una gran cantidad de trabajo de coordinación entre distintos organismos y en diferentes niveles.

## Conclusiones

Ecuador lleva adelante un proceso de búsqueda de modificación de su matriz productiva, el cual encadena otros procesos y objetivos políticos como la utilización y gestión soberana de los recursos naturales del país y la construcción de una economía social del conocimiento. Este encadenamiento implica otras instancias que pueden ser consideradas tanto instrumentos o acciones necesarias en función de lo anterior, como objetivos políticos en sí mismos, tales como el incremento y fortalecimiento de los roles del Estado, la dotación, robustecimiento y optimización de una institucionalidad a través de la cual gestionar los procesos, la creciente importancia de la planificación de la economía y los procesos productivos, y una fuerte inversión y búsqueda de desarrollo del sector de la educación, la generación de ciencia, tecnología y conocimiento.

En este contexto, uno de los elementos que ha logrado mayor desarrollo dentro del encadenamiento de procesos es la creación, dotación y optimización de una institucionalidad que logra articular los eslabones de este camino y a la vez servir de instrumento efectivo para la población del país en sus distintos ámbitos.

Por otro lado, uno de los mayores obstáculos es la falta de una articulación regional que permita que los distintos países de América Latina desarrollen políticas integradas en función de objetivos comunes. Ante problemas estructurales, y desafíos y obstáculos de una complejidad mayor a la fortaleza y alcance de los distintos países en sí mismos y aislados los unos de los otros, es su integración el proceso que podría generar la sinergia que le permita a la región superar aquellas problemáticas.

---

<sup>15</sup> Para mayor información se recomienda el portal del Servicio Nacional de Información (SNI). Disponible en: <http://sni.gob.ec/inicio> (consultado el 31/05/17).

Finalmente, algunos apuntes respecto a falencias necesarias de corregir en el proceso ecuatoriano. En primer lugar, es preciso garantizar el ingreso de los becarios en el exterior a las instituciones de educación superior del país una vez terminen sus estudios en el extranjero: toda esa inversión que ha hecho la sociedad ecuatoriana tiene que regresar, trabajar y producir en Ecuador. Aquello debe ir de la mano a un aumento de programas nacionales de doctorado y de maestría, para que esos estudiantes ya no tengan que salir a estudiar afuera, sino que puedan hacerlo en universidades ecuatorianas.

Las convocatorias de proyectos de investigación ya no tienen que ser generalistas. En un inicio debían serlo porque había que crear una masa crítica de investigadores; hoy en día esa masa crítica existe. Por lo tanto, es posible hacer convocatorias específicas para temas concretos. En este mismo ámbito, y más allá de la planificación existente en otras áreas, se requiere de un plan de ciencia y tecnología en el país.

Por último, es fundamental generar un sistema de información ambiental amplio, que incluya los recursos geológicos, el agua y la biodiversidad, y que permita ordenar la política pública. Con esto se podría hacer un monitoreo al estado de los ecosistemas, que son los que posibilitan todo el ámbito del bioconocimiento, los que mantienen la biodiversidad, los que contienen el ciclo del agua y de los nutrientes, los que sostienen la actividad humana, y, necesariamente, sobre los cuales caminaría el cambio de la matriz productiva y se construiría la sociedad del conocimiento.

## Bibliografía

- Cango, P., Ramos-Martin, J. y Falconí, F. (2017). "Knowledge Gaps and Energy and Environmental Implications. The Case of Latin American Countries". En E.A. Vivares (ed.). *Regionalism, Development and the Post-Commodities Boom in South America*. Londres: Palgrave Macmillan.
- Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación. (2016). Registro Oficial N° 899. (Legislado).
- CCECYT Comisión Especializada Permanente de Educación, Cultura y Ciencia y Tecnología. (2015). Asamblea Nacional Informe para el primer debate del "Proyecto *Código orgánico de la economía social de los conocimientos, la creatividad y la innovación*" Disponible en: [http://2013-2017.observatoriolegislativo.ec/media/archivos\\_leyes/Primer\\_debate\\_INGENIOS.pdf](http://2013-2017.observatoriolegislativo.ec/media/archivos_leyes/Primer_debate_INGENIOS.pdf) (consultado el 28/08/2018).
- Constante, S. "Ecuador invierte en 'cerebros'. El Gobierno de Correa desarrolla desde 2010 un programa de becas para investigadores" (2015). *El País* (12 de febrero de 2015). [en línea] Disponible en: [https://elpais.com/internacional/2015/02/12/actualidad/1423781921\\_323679.html](https://elpais.com/internacional/2015/02/12/actualidad/1423781921_323679.html) (consultado el 31/05/17).
- Correa, R. (2014). "Enlace Ciudadano N° 385, desde Jama, Manabí" (9 de agosto de 2014) [archivo de video en línea] Disponible en: <http://www.enlaceciudadano.gob.ec/enlaceciudadano385/> (consultado el 31/05/17).
- Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Ciudad Alfaró: Asamblea Constituyente.
- Ecuador camina a paso firme para convertirse en una potencia productiva: vicepresidente Glas. (2016). *La Nación* (17 de agosto de 2016) [en línea] Disponible en: <http://lanacion.com.ec/ecuador-camina-paso-firme-convertirse-una-potencia-productiva-vicepresidente-glas/> (consultado el 28/08/18).
- Environmental Protection Agency. (s.f.). [en línea] Disponible en: <https://www.epa.gov/> (consultado el 31/05/17).

- Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico. (s.f.). “Taller sobre Plan Integral para la Amazonía se desarrolló en Napo” [en línea] Disponible en: <http://www.desarrolloamazonico.gob.ec/taller-sobre-plan-integral-para-la-amazonia-se-desarrollo-en-napo/> (consultado el 31/05/17).
- Ministerio Coordinador de Conocimiento y Talento Humano. (2016). “Resolución N° 001-CSTHC-2016” [en línea] Disponible en: <http://www.derechoecuador.com/productos/producto/catalogo/registros-oficiales/2016/marzo/code/RegistroOficialNo714-Jueves17deMarzo2016SegundoSup/registro-oficial-no-714--jueves-17-de-marzo-de-2016-segundo-suplemento#No001CSTHC2016> (consultado el 31/05/17).
- MCPEC Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad y MIP Ministerio de Industrias y Productividad. (2016). *Política Industrial del Ecuador 2016-2025* [en línea] Disponible en: <http://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/01/politicaIndustrialweb-16-dic-16-baja.pdf> (consultado el 31/05/17).
- MICSE Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos. (2015). *Plan de industrias básicas: desarrollo industrias estratégicas del Ecuador* [en línea] Disponible en: <http://www.sectoresestrategicos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/11/Desarrollo-Industrias-Estrate%CC%81gicas-del-Ecuador.pdf> (consultado el 31/05/17).
- \_\_\_\_\_. (2013). “Sectores estratégicos. Avanzamos en el cambio de la matriz energética”. *Sectores estratégicos para el Buen Vivir* 1, 4-5.
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. (2017). “Coca Codo Sinclair” [en línea] Disponible en: [www.energia.gob.ec/coca-codo-sinclair/](http://www.energia.gob.ec/coca-codo-sinclair/) (consultado el 31/05/17).
- \_\_\_\_\_. (s. f.). “Proyectos de generación eléctrica” [en línea] Disponible en: <http://www.energia.gob.ec/proyectos-emblematicos-2/> (consultado el 31/05/17).
- Ministerio de Finanzas. (2015). “Proforma Presupuestaria 2016 es de 29.385 millones de dólares” [en línea] Disponible en: [http://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/11/Bolet%CC%ADn-de-Prensa-Proforma-Presupuestaria-2016\\_31-octubre-2015.pdf](http://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/11/Bolet%CC%ADn-de-Prensa-Proforma-Presupuestaria-2016_31-octubre-2015.pdf) (consultado el 31/05/17).
- Ministerio de Hidrocarburos. (2016). “OLADE reconoce cambio de la matriz energética de Ecuador con una participación del 90% de energía proveniente de fuentes renovables” [en línea] Disponible en: <http://www.hidrocarburos.gob.ec/olade-reconoce-cambio-de-la-matriz-energetica-de-ecuador-con-una-participacion-del-90-de-energia-proveniente-de-fuentes-renovables/> (consultado el 31/05/17).
- Orbe, T. (2016). “Ecuador cuadruplica su inversión en Becas en Cinco Años”. *SCIDEVNET* [en línea]. Disponible en: <http://www.scidev.net/america-latina/financiamiento/noticias/ecuador-cuadruplica-su-inversion-en-becas-en-5-anos.html> (consultado el 31/05/17).
- Redacción Economía. (2016a). “Coca Codo Sinclair genera 1035 MW de energía con sus turbinas en plena operación” (19 de noviembre de 2016). *El Telégrafo* [en línea] Disponible en: <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/politica/2/coca-codo-sinclair-genera-1-035-mw-de-energia-con-sus-turbinas-en-plena-operacion> (consultado el 31/05/17).
- \_\_\_\_\_. (2016b). “Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair encendió sus ocho turbinas” (18 de noviembre de 2016). *El Telégrafo* [en línea] Disponible en: <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/politica/2/presidente-de-china-coloco-una-entrega-floral-al-monumento-de-la-independencia> (consultado el 31/05/17).
- Redacción El Tiempo. (2016). “China y Corea financiarían la Refinería del Pacífico”. (20 de julio de 2016). *El Tiempo*. Disponible en: <https://www.eltiempo.com.ec/noticias/ecuador/4/china-y-corea-financiarian-la-refineria-del-pacifico> (consultado el 31/05/17).



- SCImago Journal Rank. (2017). *Country Rankings, Latin America* [en línea] Disponible en: <http://www.scimagojr.com/countryrank.php?region=Latin%20America> (consultado el 31/05/17).
- SENECYT Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. (2017). “Becas en el exterior” [en línea] Disponible en: <http://programasbecas.educacionsuperior.gob.ec/becas-en-el-exterior/> (consultado el 31/05/17).
- \_\_\_\_\_. (2009). “El arca de Noé: un inventario de la megabiodiversidad andina”. *Revista Actualidad Científica y Tecnológica del Ecuador* 1, 64-67. Disponible en: <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/1078/1/T-SENECYT-0245.pdf> (Consultado el 28/08/18).
- \_\_\_\_\_. (s.f)(a). “Los once principios de INGENIOS”. [en línea] Disponible en: <https://www.educacionsuperior.gob.ec/los-once-principios-de-ingenios/>
- \_\_\_\_\_. (s.f)(b). “Qué es Prometeo/What is Prometeo?” [en línea] Disponible en: <http://prometeo.educacionsuperior.gob.ec/que-es-prometeo/> (consultado el 31/05/17).
- \_\_\_\_\_. (s.f)(c). *Banco de ideas* [en línea] Disponible en: <http://www.bancodeideas.gob.ec/> (consultado el 31/05/17).
- SENPLADES Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2015). Plan Anual de Inversiones 2016. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Recuperado de <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/11/Presentaci%C3%B3n-Asamblea-9-de-novV-FINAL.pdf> (consultado el 31/05/17).
- \_\_\_\_\_. (2013). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017* [en línea] Disponible en: <http://www.buenvivir.gob.ec/> (consultado el 31/05/17).
- Servicio Geológico de los Estados Unidos. (2018). [en línea] Disponible en: <https://www.usgs.gov/> (consultado el 31/05/17).
- Servicio Nacional de Propiedad Intelectual. (2015). “El Secretario de Estado René Ramírez realizó la entrega del Código INGENIOS a la Asamblea Nacional” [en línea] Disponible en: <https://www.propiedadintelectual.gob.ec/el-secretario-de-estado-rene-ramirez-realizo-la-entrega-del-codigo-ingenios-a-la-asamblea-nacional/> (consultado el 31/05/17).
- SNI Servicio Nacional de Información. (2014). “¿Qué es el Sistema Nacional de Información?” [en línea] Disponible en: <http://sni.gob.ec/inicio> (consultado el 31/05/17).
- Tainter, J. A. (1990). *The Collapse of Complex Societies* (23. print). Cambridge: Cambridge University Press.
- Telconet S.A. (2016). “Telconet inauguró su fábrica de cables de fibra óptica Latamfiberhome” [en línea] Disponible en: <http://www.telconet.net/noticias/261-ilatamfiberhome> (consultado el 31/05/17).
- 35 nuevas especies halladas en los Andes y en la Amazonía de Ecuador. (2014). *El Comercio* (3 de enero de 2014) [en línea] Disponible en: <https://www.elcomercio.com/tendencias/35-nuevas-especies-halladas-andes.html> (consultado el 28/08/18).
- The World Bank. (s.f). “Data. Manufacturing, value added (% of GDP)”. *The World Bank* [en línea] Disponible en: <http://data.worldbank.org/indicador/NV.IND.MANF.ZS?end=2016&locations=DE&start=1991&view=chart> (consultado el 31/05/17).
- Vicepresidencia de la República del Ecuador. (2015). *Estrategia Nacional para el Cambio de la Matriz Productiva* [en línea] Disponible en: <http://www.vicepresidencia.gob.ec/wp-content/uploads/2013/10/ENCMPweb.pdf> (consultado el 31/05/17).

\_\_\_\_\_. (s.f.) *Estrategia para el cambio de la matriz productiva*. Vicepresidencia de la República del Ecuador. Recuperado a partir de: <http://www.vicepresidencia.gob.ec/wp-content/uploads/2014/04/Estrategia.pdf> (consultado el 31/05/17).

Vogel, J.H. (ed.). (2000). *El cártel de la biodiversidad: transformación de conocimientos tradicionales en secretos comerciales*. Quito: CARE, Proyecto SUBIR.

\_\_\_\_\_. (1994). *Genes for Sale: Privatization as a Conservation Policy*. New York: Oxford University Press.

Yachay. (s.f.). “Qué es Yachay” [en línea] Disponible en: <http://www.yachay.gob.ec/yachay-la-ciudad-del-conocimiento/> (consultado el 31/05/17).

\* \* \*

RECIBIDO: 31/05/17

ACEPTADO: 13/07/17