



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada. Toluca, Estado de México. 7223898473*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.
<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/>

ISSN: 2007 – 7890.

Año: V Número: 2 Artículo no.53 Período: Octubre, 2017 – Enero 2018.

TÍTULO: La ecología industrial y la economía circular. Retos actuales al desarrollo de industrias básicas en el Ecuador.

AUTOR:

1. Máster. Juan Carlos Muyulema Allaica.

RESUMEN: En Ecuador, tanto la ecología industrial como la economía circular constituyen desafíos para el proceso de desarrollo de industrias básicas que generen insumos para el resto de las industrias en el país. Este trabajo se centra en dar respuesta, desde la reflexión, a dos interrogantes fundamentales; la primera de ellas: ¿Cuál es el rol de las industrias básicas en la generación de insumos para el resto de industrias en el Ecuador? y la segunda: ¿Cómo lograr una producción nacional que responda en mayor medida a las tendencias actuales de ecología industrial y la economía circular?

PALABRAS CLAVES: ecología industrial, economía circular, desarrollo de industrias básicas en el Ecuador.

TITLE: Industrial ecology and the circular economy. Current challenges to the development of basic industries in Ecuador.

AUTHOR:

1. Máster. Juan Carlos Muyulema Allaica.

ABSTRACT: In Ecuador, both; industrial ecology and the circular economy are challenges for the process of developing basic industries that generate inputs for the rest of the industries in the country. This work focuses on answering, from reflection, two fundamental questions; the first of them: What is the role of the basic industries in the generation of inputs for the rest of industries in Ecuador? and the second: How to achieve a national production that responds to a greater extent to the current trends of industrial ecology and the circular economy?

KEY WORDS: Industrial ecology, circular economy, development of basic industries in Ecuador.

INTRODUCCIÓN.

Cada vez resulta más apremiante reflexionar en torno a la actual producción intensiva de bienes y servicios como base del desarrollo industrial y que ha provocado graves perjuicios y el agotamiento al ecosistema natural, y consecuentemente, al ecosistema social, del cual consigue su fundamento. Al establecerse la relación intrínseca entre la dinámica poblacional y la demográfica aliada al estudio de los factores sociales, económicos y ambientales, surge la denominada ecología industrial (EI), con la intención de transformar el desarrollo industrial en una red de sistemas industriales sustentables, que exigen la unión de las actividades humanas con los sistemas físicos, químicos y biológicos (Muñoz y Parra, 2012)

La EI, como área de conocimiento que tiene como fin lograr que los sistemas industriales alcancen un comportamiento similar al de los ecosistemas naturales, permitiendo de esta manera que el modelo lineal de los sistemas productivos se convierta en un modelo cíclico, promoviendo las interacciones entre economía, ambiente y sociedad e acrecentando la eficiencia de los procesos industriales (Cervantes, Sosa, Rodríguez y Robles, 2009)

Ante la perspectiva ecológica de los procesos económicos, tan acuciante para el desarrollo industrial contemporáneo, la llamada economía circular (EC), en marcada asociación con la EI, está tomando protagonismo; lo que significa que los sectores productivos deben de trazar

estrategias encaminadas a la conservación del medio ambiente, teniendo en cuenta, además, la escasez de recursos productivos y energéticos (Sarabia, Sánchez y Leyva, 2017).

Ante un mundo caracterizado por la fragmentación del territorio, la contaminación atmosférica, la presencia de tóxicos en los alimentos y bienes de consumo, la contaminación de las aguas, la extinción de especies, la pérdida de tierras fértiles, la desertificación, el agotamiento de recursos y el consecuente cambio climático, la emergencia de la asunción de los paradigmas de la ecología industrial y la economía circular resulta apremiante para las industrias tanto básicas como no básicas (La Roca, 2009).

En el caso de Ecuador, es importante precisar que tanto la ecología industrial como la economía circular constituyen desafíos para el proceso de desarrollo de industrias básicas que generen insumos para el resto de industrias en el país, sobre todo si se tiene en cuenta que el cambio de paradigma todavía resulta incipiente para lograr el aumento de la eficiencia en la utilización de los recursos que debe tomar como base los siguientes principios fundamentales: el consumo en cascada de los recursos, la jerarquía de los residuos, una mayor responsabilidad de los productores, la simbiosis industrial, como también la asunción de los nuevos modelos de negocio (Argudo, 2015).

El presente estudio deviene de interés desde el punto de vista del desarrollo en el Ecuador, ya que dentro de los encadenamientos productivos nacionales, las industrias básicas representan el 16% de la industria nacional. Si este porcentaje se suma al generado por los derivados del petróleo, entonces aumenta a un 24%. Esta razón resulta significativa para estimular el crecimiento de industrias básicas que provean de materiales al resto de las industrias, ya que es inherente a cualquier proceso industrial la necesidad constante de materias primas (Ministerio de Industrias y Productividad, 2013).

La perspectiva que se maneja en esta investigación es relevante, teniendo en cuenta que la nación ecuatoriana no produce materias primas en ciertos sectores económicos, necesita entonces

importarlas; fenómeno que indudablemente eleva costos, y por tanto, demanda dar un viraje hacia el potenciamiento del rol de las industrias básicas en la generación de insumos para el resto de industrias en el Ecuador, encaminado al desarrollo de una producción nacional que asuma las tendencias contemporáneas sobre la ecología industrial y la economía circular.

Debido, a lo hasta aquí expuesto, es necesario impulsar, promover y continuar estudiando la creación de un sistema de industrias básicas que sostenga una relación intrínseca con el resto de las industrias, lo cual resulta una táctica para la sustitución de importaciones, y en consecuencia, se desarrollarán ventajas competitivas en la industria nacional.

Si se robustece la productividad se pretende perfeccionar los beneficios a escala, así como fiscalizar costos, desarrollar los encadenamientos productivos, normalizar las escalas de producción y perfeccionar el rendimiento. Este trabajo se centra en dar respuesta, desde la reflexión, a dos interrogantes fundamentales; la primera de ellas: ¿Cuál es el rol de las industrias básicas en la generación de insumos para el resto de las industrias en el Ecuador? y la segunda: ¿Cómo lograr una producción nacional que responda en mayor medida a las tendencias actuales de ecología industrial y la economía circular?

DESARROLLO.

Para dar respuesta a la primera interrogante, se ha valorado que la economía ecuatoriana no podría basarse en la producción repetitiva de un mismo rubro, sino que debió diversificar la producción, teniendo como base los procesos creativos e innovadores que tengan en cuenta el valor agregado como cimiento. La correspondencia de las industrias básicas con las actividades extractivas primarias, como la petrolera o la minera, permite la construcción de encadenamientos productivos. Ejemplos claros los conforman la industria de plásticos que para sus procesos necesita de materias primas provenientes de la industria petroquímica (polipropileno, polietileno, polietilentereftalato) o de la industria textil, que emplea fibras sintéticas como el poliéster, nylon, poliamidas, entre otras.

En consecuencia, en la última década, las políticas gubernamentales se han dado a la tarea de diseñar e impulsar un cambio en la matriz productiva del país. Esta estrategia comprende una diversificación productiva centrada en el desarrollo de industrias claves: refinera, astillero, petroquímica, metalurgia (específicamente el cobre) y siderúrgica, y en la fundación de nuevas acciones de carácter productivo como maricultura, biocombustibles y productos forestales de madera, que desarrollen la oferta de productos ecuatorianos y disminuyan la dependencia de país. La Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES, 2012) definió 14 sectores prioritarios: turismo, alimentos frescos y procesados, energías renovables, productos farmacéuticos y químicos, biotecnología: bioquímicos y biomedicina, servicios ambientales, metalmecánica, tecnología: hardware y software, plásticos y caucho sintético, confecciones, ropa y calzado, vehículos automotores, carrocerías y partes, transporte y logística, y construcción.

Según Reyes y Jiménez (2012), los sectores productivos ecuatorianos que más aportan a las exportaciones, y que por lo tanto, inciden en el crecimiento vía externalidad positiva son los siguientes: agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura; textiles, prendas de vestir e industria del cuero; industria de la madera y productos de madera; fabricación de papel, productos de papel e imprenta y producción de petróleo crudo, gas natural, explotación de minas de carbón, extracción de minerales metálicos y otros. También fomentan el incremento económico a través de mayores índices de productividad marginal de los factores, las exportaciones de productos minero-energéticos y las de maquinaria y equipo eléctrico, electrónico y científico. En lo referente al sector exportador de alta intensidad tecnológica, “los resultados indican que en Colombia, Ecuador y Venezuela este impacta de manera positiva sobre el crecimiento del PIB vía externalidad, aunque solo goza de significatividad estadística el coeficiente de Ecuador” (p. 81).

El Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones (2016), por su parte, destaca los principales sectores productivos de Ecuador:

- 1) Metalmecánica: electrodomésticos, ensamblajes y autopartes.

- 2) Forestal: cadena agroforestal sustentable y sus productos elaborados.
- 3) Petroquímica: plásticos, cosméticos y cauchos sintéticos.
- 4) Servicios: Hardware y Software.
- 5) Biotecnología (Bioquímica y Biomedicina).
- 6) Productos farmacéuticos y químicos.
- 7) Agroindustria: biofábrica de café, compost, acuacultura, procesadora de sueros lácteos, suero de leche, manufacturas de cuero, productora de café, leche, bananafiber, aceite de palo santo, lácteos, peces en alta mar, cosméticos vegetales vírgenes, artesanías de cerámicas y textiles, botones de tagua, procesadora de chocolate.
- 8) Alimentos frescos y procesados: Amazonía de Sacha Inchi, elaborados del cacao, procesadora de frutas, bebidas de soya, procesadora de ají, procesamiento cárnico, laboratorio de café, ranicultura.

Entre los sectores exportadores no petroleros se destacan los descritos a continuación, los cuales en el año 2016 exportaron los siguientes números de toneladas: banano y plátano (2.188.56), forestal y productos elaborados (183.68), agroindustria (143.66), pesca (138.59), acuacultura (111.02), alimentos procesados (91.19), cacao y elaborados (79.59).

En este contexto, sin lugar a dudas, las industrias básicas representan un componente esencial de los sectores importantes del Estado por su papel en los procesos de extracción y transformación de las materias primas, que representan los insumos para el completamiento de las siguientes fases de producción, como las industrias intermedias y las industrias de productos elaborados. En Ecuador, tienen que ver esencialmente con las producciones hidrocarburífera y minera:

- 1) La refinación del petróleo guarda un lazo esencial con la industria hidrocarburífera. La industrialización del petróleo contiene la refinación, que suministra combustibles, lubricantes y materias bases.

- 2) La petroquímica tiene dos rubros: el petróleo y el gas natural que mediante su red de industrias proveen de materias primas a sectores manufactureros (plásticos, fertilizantes, úra, cauchos, fibras).
- 3) La siderurgia permite la obtención de derivados del hierro y acero y facilita productos semielaborados a la industria privada.
- 4) La metalurgia convierte minerales no ferrosos en productos semielaborados que son usados por las industrias manufactureras para la elaboración de productos metálicos con mayor valor agregado: tuberías de cobre, partes y piezas de motores, herramientas, bienes de capital, cables, circuitos, entre otros (Ministerio de Industrias y Productividad, 2013).

Para dar respuesta a la segunda interrogante, se consideró que la ecología industrial, desde su propia concepción teórica, resulta un verdadero reto para su asunción en el contexto económico ecuatoriano. De entrada, la definición exacta de Ecología Industrial se ha conformado como un resultado del desarrollo de los modelos sobre manejo ambiental y de la unificación de conceptos de sostenibilidad en las estructuras ambientales y económicas, donde los procesos productivos se entienden como fracción integral del ecosistema. En primer lugar, las industrias básicas ecuatorianas deben tener en cuenta que su actividad puede originar transformaciones inadmisibles en los sistemas básicos de soporte ambiental. Una idea esencial de esta concepción es la importancia de las interrelaciones entre productores y consumidores, ya que estos intercambios establecen qué se considera utilizable y qué no.

En segundo lugar, para que las empresas asuman la dinámica de la Ecología Industrial deben establecer reconfiguraciones de la actividad industrial para dar soluciones al conocimiento de sus protagonismos ambientales, suscitando el perfeccionamiento de métodos de producción más encaminados hacia lo sistémico. En este espacio, la simbiosis industrial juega un rol determinante, al propiciar el intercambio de materiales y de energía entre firmas individuales situadas con alta proximidad unas de otras (Considine, 2003).

Es notorio, que si tenemos en cuenta los sectores productivos preponderantes en Ecuador, mencionados anteriormente, entonces la asimilación de la ecología industrial puede acarrear las siguientes problemáticas, enunciadas por Martínez (2006):

- 1) Conflictos mineros a causa de la contaminación del aire, suelo y mantos acuíferos, así como por la ocupación de tierras por la minería a cielo abierto y las escorias.
- 2) Problemáticas asociadas a la extracción de petróleo, producto de la contaminación del aire, del suelo y de las aguas.
- 3) Degradación y erosión de las tierras, ocasionadas por la heterogénea repartición de la propiedad sobre la tierra o por la coacción de la producción exportadora.
- 4) La prohibición de las plantaciones de eucaliptos, pinos, acacias y melinas con el objetivo de servir como materia prima para la confección de astillas o pasta de papel para exportación.
- 5) Conflictos de biopiratería que incluyen la incautación de los recursos biológicos, tanto silvestres como medicinales y agrícolas, sin reconocimiento de la propiedad de los indígenas y campesinos sobre ellos y sin pago alguno.
- 6) La necesidad de salvaguardar el ecosistema de los manglares contra la industria camaronera de exportación.
- 7) Problemáticas ante el uso del agua. Se debe conservar el sistema fluvial natural mediante estrategias contra las grandes represas creadas para la producción hidroeléctrica y la irrigación. Aquí se derivan, además, otros conflictos causados por el uso y por la contaminación de acuíferos, así como los referentes a los causados por trasvases de ríos.
- 8) Respeto a la legislación nacional o local de pesca, que promueve impedir la sobrepesca mediante normativas que eviten el libre acceso. Se tendrá que adoptar medidas para resolver las luchas entre la pesca artesanal y la industrial.

Visto desde esta perspectiva, para lograr una real inserción de la industria básica ecuatoriana en la economía circular, se deben asumir otros retos no menos importantes que los referentes a la ecología industrial, como pueden ser:

- 1) Diseñar y desarrollar una plataforma en la que participen las industrias básicas que tenga como objetivo principal el alcance del desarrollo sostenible sobre los residuos alimentarios a través de la implementación de las mejores prácticas y la evaluación de los progresos efectuados a largo plazo (González, 2016).
- 2) Abandonar el paradigma de una economía lineal basada en coger – producir – consumir – eliminar y asumir una transición hacia una economía circular, para lograr la real eficiencia y sostenibilidad en la utilización de los recursos (Soriano, Pérez y Ballesteros, 2016).
- 3) Los agentes económicos deben cambiar su enfoque al tomar decisiones de forma rutinaria, teniendo como basamento la experiencia acopiada en el pasado, y teniendo en cuenta que todos los demás agentes van a proceder de modo equivalente, por lo que no va a presentarse ninguna variación de importancia en la actividad económica general en relación con cualquier periodo precedente (Peñaherrera y Cobos, 2012).
- 4) Implementar en el sistema económico ecuatoriano lo que Nava y Abreu (2015) definen como “logística verde”, proceso epistemológico que toma como fundamento la optimización de la utilización de los materiales logísticos, en torno a encontrar un verdadero impulso de un desarrollo de “la economía concentrada en materias primas, almacenamiento, procesos y transporte amigables con el medio ambiente; que combinados con las tácticas de clientes, empresas y estados, forman iniciativas para su implementación y un desarrollo sostenible” (p. 82).

En este punto, cabe señalar, que primeramente, la red de industrias básicas o pesadas y las restantes deben asimilar que los resultados de las decisiones económicas sobre el medio ambiente no se pueden declarar si no se conciben preliminarmente las relaciones que conectan a las

actividades económicas con el contexto natural, como tampoco los requerimientos que el medio impone a las actividades humanas. Si Ecuador sigue teniendo como base a una economía representada como una esfera aislada del entorno, como la economía convencional, imposibilita la asimilación de estas interdependencias. No solo resulta imprescindible integrar el análisis de las relaciones con el medio natural; en el enfoque metodológico de la ecología industrial, la economía está implantada en el medio social, del cual es inherente (La Roca, 2009).

Como afirman Naredo y Carpintero (2003), la producción nacional debe integrar los sistemas industriales o urbanos en su entorno biofísico y territorial para analizar su coevolución. “Las preocupaciones «ambientales» corrientes, al considerar separadamente las actividades humanas, pretenden minimizar su «impacto» sobre el «medio ambiente» a base de reducir o corregir los resultados «contaminantes» de las mismas, pero no acostumbran a razonar sobre el conjunto de los procesos” (p. 11).

Según Carrillo (2009), las empresas deben admitir y posesionarse en el paradigma de la economía como un sistema abierto; principio elemental para dirigir la acción hacia posturas solidarias con el medio natural, y más objetivo, en el plano social e intergeneracional. Este paradigma debe contener una orientación sistémica que relacione los componentes de la industria y de la biosfera, así como una preocupación por la extracción biofísica para las actividades humanas y las complejas relaciones de los flujos materiales con el sistema industrial; por último, una percepción del desarrollo de las dinámicas tecnológicas a largo plazo como componente de transición para migrar de un sistema industrial no sustentable hacia un ecosistema industrial.

Si la producción nacional desea responder a los preceptos ecológicos antes enunciados, entonces debe reestructurarse la legislación a nivel de país, que reclame a las empresas un mejoramiento constante. El rol de las autoridades se debe encaminar a dar seguimiento a las actividades trazadas, como instrumentos de control y medición. La información, por su parte, debe estar acoplada a indicadores de productividad y finanzas. Los proyectos de ecoeficiencia deben ser medidos

económicamente para que la línea base cree herramientas de evaluación para la toma de decisiones. Los gobiernos deben diseñar incentivos para perfeccionar la producción y la ecoeficiencia. Ante altos niveles de eficiencia se establecen oportunidades para la creación de nuevos negocios y mayor creación de valor en la cadena productiva.

Se debe inspeccionar asiduamente las cifras empresariales, los indicadores económicos sectoriales y los estudios técnicos de diversos sectores, para lograr que determinados acuerdos y acciones den solución a problemáticas consecuentes con la Ecoeficiencia. Resulta imprescindible, además, asistir a foros internacionales de productividad, producción más limpia, ecoeficiencia y gestión energética, con el objetivo de socializar experiencias a considerar que pueden ser transmitidas en los ámbitos locales (Ministerio de Industrias y Productividad, 2013).

Las empresas ecuatorianas deben asumir con seriedad el concepto de economía circular que en su esencia expresa un cambio al paradigma “reducir, reutilizar y reciclar” por un cambio más constatable y perdurable, que facilite la disminución del impacto causado por el accionar humano sobre el medio ambiente. “Este modelo otorga al residuo un papel dominante y se sustenta en la reutilización inteligente del desperdicio; sea este de naturaleza orgánica o de origen tecnológico, en un modelo cíclico que imita a la naturaleza y se conecta con ella” (Lett, 2014, pp. 1-2).

Según dicha perspectiva, el residuo pierde su condición de desecho y se transforma en la materia prima que alimenta a los ciclos naturales o llega a ser un componente de nuevos productos tecnológicos con un exiguo gasto energético. El paradigma de economía circular se enfoca hacia un nuevo concepto, involucra una nueva modalidad de confeccionar productos desde su mismo origen, desde su diseño, y facilita la realización de intercambios comerciales basándose en el crecimiento económico de la sociedad, en la sustentabilidad ambiental y en la reducción de los riesgos por la volatilidad e incertidumbre de precios de las materias primas y recursos energéticos (Lett, 2014). González (2016) destaca, además, el compromiso gubernamental que debe

establecerse sobre políticas que rijan el diseño ecológico, la elaboración de planteamientos estratégicos sobre los plásticos, así como las sustancias y productos químicos.

Otro impedimento para la asimilación de la economía circular por el sistema empresarial ecuatoriano se relaciona con los altos consumos de combustibles fósiles tradicionales, no renovables (petróleo, gas natural y carbón), que provocan resultados nefastos como las emisiones de CO₂, culpables del calentamiento global. Se estima que los sectores protagonistas de esta problemática son la electricidad y la generación de calor, con un 42% mundial, donde los subsectores industrial y residencial, resultan los principales actores de dichas emisiones de CO₂ (Argudo, 2015).

CONCLUSIONES.

Lo hasta aquí descrito corrobora la idea de que la industria básica ecuatoriana debe conformar estrategias para desarrollar cadenas de suministro imprescindibles en contextos tales como el abastecimiento sostenible, la basura marina, los residuos alimentarios y un mercado cada vez más globalizado para las materias primas secundarias.

La problemática ecológica aparejada a la industria tiene en su base, que para establecer una producción más amigable con los ecosistemas, las empresas de esta rama debieron tomar acuerdos socialmente responsables a través de la asunción de enfoques de ecoeficiencia y producción más limpia, que se centran en un uso más comprometido de los recursos y la minimización de los desechos y emisiones generadas.

Los planteamientos aquí recogidos, relacionados con el rol de las industrias básicas en la generación de insumos para el resto de industrias en el Ecuador, orientado al desarrollo de una producción nacional que responda a las tendencias actuales de ecología industrial y la economía circular deben atravesar, con cierta sistematicidad, por discusiones profundas que incluyan las políticas públicas en la búsqueda de la sostenibilidad a través del diálogo, el debate y la construcción del conocimiento ecológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Argudo, J. J. (2015). “La alianza necesaria entre energía y economía circular” El reto de la eficiencia en Europa en el siglo XXI. *Energía & Minas*, (11), 50-54.
2. Carrillo, G. (2009). Una revisión de los principios de la ecología industrial. *Argumentos*, 22(59), 247-265.
3. Cervantes, G., Sosa, R., Rodríguez, G. y Robles, F. (2009). Ecología industrial y desarrollo sustentable. *Ingeniería*, 13(1), 63-70.
4. Considine, T. (2003). Ecología industrial. *Informador Técnico*, (66), 37-41.
5. González, L. (2016). ¿Del consumo sostenible a una economía circular? *Revista CESCO de Derecho de Consumo*, (16), 179-191. Recuperado de:
<http://www.revista.uclm.es/index.php/cesco>
6. Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones. (2016). Sectores. Quito, Ecuador: PROECUADOR. Recuperado de: <http://www.proecuador.gob.ec/menu-sectores>
7. La Roca, F. (2009). Invitación a la economía ecológica. Un recorrido por sus principios fundamentales. *Cuides. Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible*, (3), 29-48.
8. Lett, L. A. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. *Revista Argentina de Microbiología*, 46(1), 1-2.
9. Martínez Alier, J. (2006). Los conflictos ecológico-distributivos y los indicadores de sustentabilidad. *Polis Revista Latinoamericana*, (13), 1-15.
10. Ministerio de Industrias y Productividad. (2013). El desarrollo industrial y la integración con las Industrias Básicas. *País Productivo. Revista del Ministerio de Industrias y Productividad*, (4), 4-5.
11. Muñoz, J. H. y Parra, C. (2012). Ecología industrial y desarrollo humano integral sustentable. *Dinámica social, ambiental y económica. Gest. Soc.*, 5(1), 147-161.

12. Naredo, J. M. y Carpintero, Ó. (2003). La ecología industrial. *Economía Industrial*, (351), 10-14.
13. Nava, J. C. y Abreu, Y. J. (2015). Logística Verde y Economía Circular. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 10(3), 80-91.
14. Peñaherrera, M. y Cobos, F. (2012). La creatividad y el emprendimiento en tiempos de crisis. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 10(2), 238-247.
15. Reyes, S. y Jiménez, S. (2012). Composición de las exportaciones y crecimiento económico en la Comunidad Andina de Naciones. *Lecturas de Economía*, (77), 53-90.
16. Sarabia Guarín, A., Sánchez Molina, J. y Leyva Díaz, J. C. (2017). Uso de nutrientes tecnológicos como materia prima en la fabricación de materiales de construcción en el paradigma de la economía circular, *Respuestas*, 22(1), 6-16.
17. SENPLADES. (2012). *Transformación de la Matriz Productiva*, Quito, Ecuador: SENPLADES.
18. Soriano, B., Pérez, A. y Ballesteros, M. (2016). *El agua en la economía circular: Un análisis de las inversiones europeas en tratamiento de aguas residuales*. Madrid, España: CONAMA. Recuperado de: www.conama2016.org

BIBLIOGRAFÍA:

1. García, E. M. (2008). Economía ecológica frente a economía industrial. El caso de la industria de la curtiduría en México. *Argumentos*, 21(56), 55-71.
2. González, L. (2016). ¿Del consumo sostenible a una economía circular? *Revista CESCO de Derecho de Consumo*, (16), 179-191. Recuperado de: <http://www.revista.uclm.es/index.php/cesco>

DATOS DEL AUTOR:

1. **Juan Carlos Muyulema Allaica.** Ingeniero Industrial, Ingeniero Comercial y Magíster en Gestión Empresarial basado en Métodos Cuantitativos. Gerente de Proyectos e Ingeniería SIG, Consultora Empresarial CAAPTES, Riobamba, Ecuador. Correo electrónico:
juanca327@hotmail.com

RECIBIDO: 20 de noviembre del 2017.

APROBADO: 11 de diciembre del 2017.