

La otra cara de la innovación. Los efectos secundarios de la innovación y la innovación transformadora

The other side of innovation. The side effects of innovation and transforming innovation

NIVÓN-PELLÓN, Alejandra ^{1†*} & MONTIEL-ALDANA, Alberto²

¹Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ingeniería

²Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Contaduría y Administración

ID 1^{er} Autor: Alejandra, Nivón-Pellón / ORC ID: 0000-0002-1715-4335, Researcher ID Thomson: V-8717-2018, CVU CONACYT ID: 668097

ID 1^{er} Coautor: Alberto, Montiel- Aldana / ORC ID: 0000-0002-5264-1104, Researcher ID Thomson: V-8710-2018, CVU CONACYT ID: 952030

Recibido: 05 de Octubre, 2018; Aceptado 06 de Diciembre, 2018

Resumen

La innovación como la propuso Schumpeter se estima que ha sido más parte del problema que de la solución, pero hoy en día es llamada a resolver problemas del medio ambiente natural y social. En el presente se analiza la naturaleza ambivalente de la innovación y la evolución en su entendimiento que permite adoptarla como parte de la solución una vez reconocida como parte del problema. Se analizan casos específicos de innovaciones en diferentes áreas económicas y socio-tecnológicas con el propósito de hacer una discusión objetiva de las repercusiones que la innovación ha traído y proponer políticas que ayuden a prospectar las nuevas propuestas tecnológicas. La prospección de las posibilidades es el deber que trae consigo cada una de las propuestas tecnológicas, lo que puede dar cual vector dirección y sentido a la innovación.

Innovación, Prospectiva, Sistema Socio- Tecnológico, Medio ambiente

Abstract

Today, the innovation Schumpeter proposed is estimated to be more part of the problem than part of a solution, but today it is called to solve social and natural environment problems. This paper analyzes the ambivalent nature of innovation and its understanding, which allows it to be adopted as part of the solution once it is recognized as part of the problem. Specific cases of innovations in different economic and socio-technological areas are analyzed in order to make an objective discussion of the repercussions that innovation has brought and to propose policies that help to prospect new technological proposals. Public politics have to prospect each one of the new technological proposals and give to innovation a good direction.

Innovation, Prospective, Socio-Technological System, Environment

Citacion: NIVÓN-PELLÓN, Alejandra & MONTIEL-ALDANA, Alberto. La otra cara de la innovación. Los efectos secundarios de la innovación y la innovación transformadora. Revista de Simulación Computacional. 2018. 2-6: 16-24

* Correspondencia al Autor (Correo electrónico: alejandra.nivón@uaq.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor

Introducción

Nuestro mundo es confrontado en la actualidad por una creciente problemática ambiental que se une a cambios tecnológicos, económicos, políticos y culturales. Problemáticas como crecimiento poblacional, falta de recursos, industrialización y urbanización desmedida que llevan a la inequidad son problemas que atañen tanto a países desarrollados como a los que se clasifican como en vías de desarrollo. Esta problemática global, exceden a todas luces las capacidades individuales de cada uno de los países ya que el cambio climático y el deterioro medioambiental se han generado a causa del uso y abuso de la tecnología por los seres humanos y repercute en todas las especies sobre la faz de la tierra (Chataway et al. 2017).

El termino innovación ha evocado desde mediados del siglo pasado una especie de admiración por la creatividad que impulsa nuevas tendencias y desarrollos con el aparente objetivo de la transformación social y tecnológica pero siempre buscando un crecimiento ascendente del capital, de esto último pocos son los que se han beneficiado generando situaciones de iniquidad graves. A su paso en algunos casos la creatividad ha dejado un rastro que destruye, como bien lo expreso Shumpeter a inicios del siglo pasado (Soete, 2013). Esta destrucción ha sido, esperemos, poco prevista por aquellos que con su inversión, creatividad y talento impulsaron la economía capitalista a base del intercambio monetario de un bien cada vez más actual.

Hasta hoy, la innovación como la idea Shumpeter ha sido más parte del problema que de la solución (Chataway et al. 2017), pero hoy en día es llamada a resolver problemas que por primera vez enfrenta y enferman a la humanidad, como son la contaminación de las grandes ciudades; limpieza de ríos y mantos acuíferos por metales pesados, aceites y desechos; tierras estériles y contaminadas, pérdida de la capacidad reproductiva; extinción de especies entre otros.

La naturaleza ambivalente de la innovación y la evolución en su entendimiento nos permite adoptarla como parte de la solución una vez que se ha reconocido como parte del problema.

Para tal caso vasta con entender sus características estilizadas, según Dossi et al, (1988), la innovación es incierta, relativa y acumulativa: Tiene un grado de ambigüedad y dinamismo que debe ser tomado en cuenta ante toda propuesta innovadora; es relativa ya que su percepción, creación uso y abuso varía de un individuo a otro, de un entorno a otro. Y acumulativo pues todo individuo parte de las propuestas que ya conoce en el pasado, la experiencia previa es la base para las nuevas innovaciones, lo que aprendimos ayer determina nuestro pensar y actuar en el presente.

El pensamiento creativo debe de incorporarse tanto a la ciencia como a la percepción de la misma, y deberá cuestionarla acerca de qué dirección se necesita tomar al fin de subsanar los problemas actuales. Este pensamiento ha comenzado ya a gestarse en diferentes niveles por ejemplo: en la innovación Inclusiva, Innovación social, “Responsible Research and Innovación”, (Agola and Hunter, 2016; Mulgan 2007 y Stilgoe et al., 2013), aunque enfocados en diferentes aspectos, en todos los casos se distingue algo en común en estos términos: atención a los posibles futuros y el amplio interés en participar de la producción científica venidera, tomando en cuenta transformaciones socio-tecnológicas, sistemas de producción específicos para situaciones locales, bio-remediación y producción de energías alternas menos contaminantes o de cero huella de carbono, optimización de recursos. El énfasis en el entendimiento de la naturaleza no neutral que toda tecnología tiene, será el nuevo eje sobre el cual la innovación debe girar, debemos aprender a prospectar, describir y prevenir toda consecuencia y repercusión que tiene la inclusión de cualquier tecnología en un ecosistema.

El presente pretende hacer un análisis de la naturaleza de la innovación con el fin de entender objetivamente su evolución desde la destrucción creativa que tanto ha transformado nuestro entorno y debe ahora de ponerse al servicio de una transformación asertiva. Lo anterior desde la perspectiva de que la ciencia, tecnología e innovación deben tener un acercamiento integral planeado y prospectado a las transformaciones de los sistemas socio-tecnológico antes de pensar en mejoras a procesos, servicios y productos para incrementar el flujo de capital.

Marco de referencia

Ciencia tecnología e innovación

Mario Bunge dicta en su libro *La ciencia su método y su filosofía*: “La tecnología no es meramente el resultado de aplicar el conocimiento científico existente a los casos prácticos, es decir, la tecnología viva esencialmente es el enfoque científico de los problemas prácticos”. El propósito de la investigación aplicada es el de integrar elementos tecnológicos a lo ya existente, para esto “el tratamiento de estos retos o problemas se hace sobre un fondo de conocimiento científico o lo que conocemos como método científico”

Lo que el método científico al servicio de la resolución de problemas prácticos nos arroja es: tecnología, que en términos generales la podemos describir como artefactos replicables con una aplicación práctica en conjunto con el conocimiento necesario para su desarrollo y por supuesto su uso (Dogson et al. 2008).

La constante integración de elementos tecnológicos para producir mejoras a los bienes, servicios y/o procesos incluyendo todas sus actividades requeridas para la comercialización de estas nuevas tecnologías es esencialmente lo que conocemos en nuestros días como innovación.

En palabras de Freeman y Soete en 1997 la innovación es mucho más que la creación de una nueva idea llevada a la práctica; la innovación es la exitosa explotación comercial de las nuevas ideas, que incluye actividades multidisciplinarias como la científica, tecnológica, organizacional, financiera y de gestión para la introducción comercial del nuevo (o mejorado) producto o servicio. (Tomado de Dogson et al. 2008).

La innovación de Schumpeter y la destrucción creativa

Actualmente, la influencia de la ciencia y la tecnología es determinante y ha estado presente desde que el humano se transformó en humano.

De acuerdo con el Doctor Alex Roland (2016) “*incluso los ancestros del Homo Sapiens, diseñaron y utilizaron armas, empleadas para cazar y probablemente para la guerra... desde entonces, diseñar, elaborar y utilizar armas, es sinónimo de ser humano*” en su libro “Guerra y Tecnología” expone un vínculo de co-evolución entre estos dos conceptos y mantiene que ambos “*son procesos que manipulan el mundo físico a favor de intereses humanos*”.

Si bien existen muchos conceptos que influyen el desarrollo de la ciencia y la tecnología, la guerra se convierte en un catalizador de la innovación. Aunque en un inicio, los avances generados están enfocados a fines bélicos, posteriormente son implementados en diferentes aplicaciones y productos cotidianos que son industrializados e introducidos al mercado, generando innovaciones radicales, destruyendo las propuestas de valor existentes y favoreciendo el ciclo de la “Destrucción creativa” concepto desarrollado a partir de las observaciones de Schumpeter después de la primera Guerra Mundial (Roland, 2016).

Joseph Schumpeter economista del siglo XX, destacado por sus investigaciones sobre el ciclo económico y uno de los teóricos que tratan de explicar la modernidad, escribió en el prólogo de su libro: *Teoría del desenvolvimiento económico* publicado en su versión en español en 1941: “se debe tratar el capitalismo como un proceso de evolución [...] especie de mutación económica, me atrevo a usar un término biológico, a la que he dado el nombre de innovación” Más adelante en la misma obra se lee que: “(lo que interesa) no son los factores concretos del cambio sino los métodos por los cuales actúan éstos, es decir, *el mecanismo de cambio*” (Tomado de Segura, 2006)

Según David Harvey (1998), la figura heroica a los ojos de Schumpeter es el empresario, destructor creativo por excelencia, porque está preparado para llevar hasta sus últimas consecuencias la innovación técnica y social. Y sólo a través de semejante heroísmo será posible garantizar el progreso humano, ya que: “las novedades o invenciones por si solas carecen de importancia económica en tanto que no sean puestas en práctica”.

El concepto de “destrucción creativa” fue ideado por el sociólogo Werner Sombart, quien lo aplicó por primera vez en el ámbito económico, más tarde popularizado por Schumpeter en su libro *Capitalismo, Socialismo y Democracia* para describir la capacidad transformadora del empresario o emprendedor (Segura, 2006), esto lo convierte en la fuerza que hay detrás de un crecimiento económico sostenido. Además señala Schumpeter que un elemento esencial de la economía de la innovación es el crédito, plataforma que aunque arriesgada genera riqueza y empleo, por esta razón la institución bancaria es fundamental en el sistema capitalista. Para Schumpeter el capitalismo es un método de cambio económico ya que su naturaleza es de movimiento y su motor la innovación ya que: “la vida económica alcanzaría un equilibrio estático y su flujo circular seguiría en lo esencial los mismos canales año tras año. Desaparecería el beneficio y el interés y se interrumpiría la acumulación de riqueza” (Andersen, 2011).

Segura en 2006, menciona que la existencia de la destrucción y de la construcción en un equilibrio propio se vinculan en el modo schumpeteriano de pensar en la forma en que se vinculan innovación, destrucción creativa y empresario. Lo que la innovación destruye: empresas, posiciones individuales, formas de vida, valores culturales e ideales, es en términos de Schumpeter el “complemento necesario” para la ruptura de paradigmas y la posibilidad de que emerjan nuevas y mejores formas de desarrollo.

Desde este contexto se prenda analizar, desde un acercamiento epistemológico del constructivismo social, casos específicos de innovaciones en diferentes áreas económicas y socio-tecnológicas con el propósito de hacer una discusión objetiva de las repercusiones que la innovación ha traído y proponer políticas que ayuden a prospectar las nuevas propuestas tecnológicas.

Análisis de los efectos secundarios de la destrucción creativa

Desde la invención de la rueda la humanidad no ha parado de observar, determinar necesidades y hacer propuestas para que la vida sea cada vez más llevadera, ejemplo de ello el arado, la desviación de cauces de ríos para el riego de campos, los telares y la maquina de vapor.

La revolución Industrial a principios de siglo XIX vio una cascada de “avances tecnológicos” lo que representó un cambio en la concepción de la forma de vida que hasta el momento se conocía, la era moderna sufrió un crecimiento acelerado, y ve nacer los sistemas socio tecnológicos.

Victor M. Lopez (2012) en su libro *Sustentabilidad y desarrollo sustentable*, comenta que los siglos XIX y XX presentaron un potencial de prosperidad creciente sin precedente en la historia de la humanidad. Nunca antes logró generarse y acumularse tal nivel de conocimientos científicos para su aplicación tecnológica con la posibilidad de beneficio y cambios significativos en la calidad de vida de las personas de una época.

El potencial de cambio y mejora de calidad de vida de estos siglos transformó la dinámica social las personas dejaron el campo, en dónde encontraban el sustento criando animales, y labrando la tierra, para buscar trabajo en las grandes ciudades y aspirar a una vida prospera. La demanda de vivienda en las zonas urbanas se acrecentó, los servicios no bastaban, muchos vivían en condiciones insalubres (Zaid, 2009).

Los hijos de los migrantes quedaron a expensas del caos, sus padres trabajando de sol a sol, pocos servicios de educación y cuidado, fábricas que buscaban niños pequeños para limpiar chimeneas y canales de desagüe y la libertad de elegir entre trabajar y morir de hambre.

Por primera vez el ser humano se enfrentó en la edad Contemporánea al abuso de la tecnología y una sociedad en dónde muchos llevaron una vida decadente en pos del cambio, del crecimiento y del capitalismo.

En sentido inverso a la prosperidad, se agudizan las contradicciones derivadas de las desigualdades en el acceso y aplicación del conocimiento, lo que profundiza las brechas económicas y sociales, entre las regiones, los países las personas (Lopez, 2012).

Desde esta óptica podemos también hacer un análisis de las propuestas innovadoras que han traído consigo avances tecnológicos poco o nada prospectados a continuación tres ejemplos: Si Karl Benz en 1885 (Diario ABC, 2016) hubiera pedido apoyo para producir masivamente su propuesta tecnológica que en promedio provocaría 1.2 millones de muertes anualmente en accidentes de tránsito (Cubadebate, 2014); llevaría más de cien años la implementación de su sistema socio-tecnológico: carreteras, talleres, ensambladoras e industria relacionada; para su uso se tendrían que destruir y fragmentar miles de hectáreas de ecosistemas (Arroyave, 2006); contribuiría a la contaminación ambiental al grado de provocar la muerte de animales y personas con los gases emitidos (García, 2017). Se habría tenido que poner esta información en el platillo de una balanza, del otro lado sus ventajas, como su utilidad para la movilidad, el ahorro del tiempo, transporte de material pesado de manera fácil, la actividad económica generada a partir de la industria automotriz.

El análisis de esta balanza, de los posibles costos contrastados con los posibles beneficios habría sido suficiente para percibir correctamente el valor que tiene el uso del automóvil. La prospectiva adecuada de los posibles futuros que enfrentaría la humanidad en su conjunto a causa de la adopción de esta tecnología muy probablemente habría ayudado a prevenir accidentes, destrucción innecesaria de ecosistemas, y contaminaciones excesivas.

Si la farmaceutica alemana Chemie Gruenthal hubiera puesto en una balanza ante las madres que tomaron su desarrollo farmacéutico para prevenir y calmar las nauseas durante el embarazo los riesgos y efectos que tenía su consumo, seguramente ninguna embarazada lo hubiera consumido.

La talidomina es un principio activo comercializado ente los años 1957 y 1963 cuando fue retirado sin mucha prisa del mercado por ser asociado con nacimientos de niños afectados con una anomalía congénita que se caracteriza por la falta de extremidades o cortedad de las mismas (Vichez, 2016)

Lenz y Knapp probaron en la clínica universitaria de Hamburgo los efectos teratogenicos nocivos del medicamento.

Al parecer existen dos enantiomeros de la molécula, uno de ellos, la forma R, evita nauseas y mareos; el otro produce los efectos ya mencionados. A partir de entonces la estereoisometria de las moléculas es probada y tomada en cuenta con rigor científico (MedTempus, 2016)

La "catástrofe de la talidomina" dejó miles de bebés en todo el mundo con severas malformaciones y limitaciones físicas, la alarma social que provocaron sus efectos secundarios hizo que los responsables de Sanidad de cada país comenzaran a hacer un control estricto de los medicamentos antes de su comercialización. Es decir este efecto incidió en las políticas públicas a nivel mundial con el fin de estudiar a fondo los principios activos farmacéuticos a fin de conocer sus efectos y prever daños a la salud de la población.

En Estados Unidos la Dra. F. Kalesey revisora de la FDA negó la autorización del medicamento exigiendo más pruebas, su insistencia fue justificada cuando se observaron los efectos negativos de su uso. Como resultado las reformas a las pruebas clínicas de medicamentos fueron aprobadas por unanimidad por el congreso de EUA en el año de 1962 (Aminov, 2010).

Un ejemplo más actual es el de la industria de la moda que tiene un crecimiento del 4.78% anual desde el 2011 y su mercado está valorado en tres trillones de dólares (Fashion United, 2018).

Esta dinámica comercial aprovecha las estaciones y los ciclos cambiantes de la moda, para ofrecer al mercado nuevas prendas en tiempos de producción muy cortos a precios excesivamente bajos, aplicando la dinámica de la "Destrucción Creativa". La producción de moda, ya no se guía con las cuatro estaciones del año, se estima que la dinámica del "Fast-fashion" genera 52 micro colecciones anualmente (HuffPost, 2017), lo que significa que se produce y distribuye masivamente una nueva colección, cada semana. De acuerdo con el Foro Económico Mundial, "*la industria de la moda, es la más contaminante después de la del petróleo y sus derivados*" (World Economic Forum, 2018) y sin embargo, su mercado sigue en crecimiento.

El ciclo de vida de los productos fabricados por la industria del “Fast-fashion”, es corto y su proceso de producción desgastante. En términos ambientales la cantidad de materia prima necesaria para dar abasto a este ritmo de producción es considerable, además de la cantidad de agua contaminada, uso de pesticidas y químicos aplicados a las plantas para asegurar su producción. Agregando a esto las emisiones de CO₂ generadas en traslados de materia prima, manufactura y distribución a nivel global (World Economic Forum, 2018). Para poder ofrecer precios tan bajos, también es necesario modificar el proceso de producción, estas prendas son manufacturadas en países en vías de desarrollo donde encontrar mano de obra barata no es complicado (HuffPost, 2017).

Marcas que practican este tipo de dinámicas comerciales, han sido denunciadas por las pésimas condiciones laborales y los bajos salarios que ofrecen a sus empleadas. Este es el verdadero costo de la moda que pocos ven y que nadie paga (Luginbühl, 2017).

Como los ejemplos anteriores se pueden citar otros como: la extracción del petróleo y gas natural con el método de fracking (Engelder, 2011), el consumo excesivo de medicamentos, antibióticos con efecto estupefaciente (Aminov, 2010); la excesiva producción de artículos y la explotación de trabajadores y tantos más.

Discusión

Uno de los principales objetivos por los que las empresas invierten tiempo y recursos en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I) es justamente la generación de nuevos y mejores productos y servicios.

En muchos casos el propósito de las áreas de investigación, solo se centra en la búsqueda constante por integrar elementos tecnológicos con oportunidades de mercado para producir mejoras en los bienes y servicios a través de la definición de sus ventajas competitivas. Este acercamiento puede transformarse al cambiar el enfoque de la supremacía competitiva por un enfoque de desarrollo social sustentable que dirija las nuevas propuestas innovadoras.

Sin embargo, el término Desarrollo Sustentable se introdujo por primera vez en el informe Brundtland en 1987 por la Comisión mundial para el medio ambiente y el desarrollo de las Naciones Unidas, el término se difundió como el tipo de desarrollo que “permite satisfacer las actividades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas”. Y como bien menciona Lopez en 2012: “Cuarenta años han pasado y en los últimos años es cuanto más deterioro se ha visto provocado al planeta en el que habitamos debido a la actividad humana”, lo que nos lleva a pensar que en su mayoría no ha sido a la luz de la sustentabilidad como se ha planeado la innovación para la generación de los cambios.

Una buena propuesta, por más seductora que parezca, también implica riesgos que traen consigo consecuencias que construyen futuros distintos al que sucedería sin su adopción.

Grandes desafíos es claro que el siglo XXI trae consigo, uno de los más evidentes es el choque entre el medio ambiente y las actividades productivas que sin éxito tratan de abastecer de manera armónica a la creciente demanda de una sociedad codiciosa y poco cuidadosa, lo que conduce a una degradación progresiva del entorno.

También está el desafío educativo-cultural ante las tendencias de la innovación como las tecnologías de la información y la comunicación; la iniquidad creciente que separa con las fronteras del capital (Lopez, 2012) y el poder adquisitivo a los individuos y por supuesto los retos que imperan para la bio remediación ambiental.

Todos ellos son una responsabilidad colectiva que debe asumirse y ejercerse desde la perspectiva de las políticas públicas que regulen y diseminen los beneficios de la del conocimiento y los avances tecnológicos.

En este contexto, resulta lógico y pertinente actuar sobre el medio ambiente natural y social, para analizar y afrontar correctamente las desigualdades con una visión holística a largo plazo con un impacto positivo para la humanidad actual y venidera.

La problemática es tan compleja que la innovación creativa al servicio del cambio ambiental, que involucra ecología, sociedad y tecnología, es necesaria y deberá convertirse en una innovación transformadora como lo propone sabiamente Freeman (1992) en su libro *The Economics of Hope: Essays on Technical Change, Economic Growth and the Environment*. La degradación estratégica de estructuras nocivas y sistemas socio-tecnológicos de naturaleza destructiva deberá de ser planeada y prospectada de acuerdo a las necesidades sociales, la dirección ya no puede ser solo la activación de la economía y el dinamismo del sistema capitalista, deberán de buscarse estrategias conjuntas para dar sentido a la expansión del conocimiento que no solo evite el agotamiento de los recursos naturales y la desigual distribución de la riqueza, si no que transforme creativamente la concepción del mundo que nos rodea.

La pregunta que queda en el aire del presente análisis es ¿A quién se le puede confiar la prospección y planeación de los posibles futuros que afronte la humanidad?, ¿Quién puede estar capacitado para elegir de los posibles futuros prospectados la estrategia correcta para alcanzarlo?.

Según Evans y Steven en 2012, organismos como The New York's Centre on International Cooperation, tiene algo de claridad a cerca de los SDGs (Sustainable Development Goals) establecidos en la conferencia mundial de Rio +20 en Junio del 2012, centros como el STEPS (The Stockholm Resilience Centre and the Tellus Institute) recomiendan con el objetivo de salvaguardar la sociedad humana la innovación radical como herramienta para hacer frente a los SDGs.

Leach et all (2012), afirman que la primera dimensión del cambio concierne a establecer la dirección del mismo, e involucra innovación que puede mejorar la capacidad de aprender, de responder y de gestionar la retroalimentación del sistema socio ecológico.

Estos autores afirman que la innovación puede planearse desde el conocimiento y experiencia local y permear a la innovación organizacional.

Por su parte The Transformative Innovation Policy Consortium (TIPC) formado en el año de 2016 en el 50^{mo} aniversario del SPRU, (Science Policy Research Unit, School of Business, Management and Economics) de la University of Sussex dirigido por Johan Schot, designó a algunos de sus miembros a trabajar en en la co-creación y entendimiento de nuevas maneras de usar la ciencia e innovación dirigidas a los retos sociales, medioambientales y económicos. En la fase piloto se realizó un ejercicio de mapeo confinado a casos de estudio para entender las políticas de ciencia e innovación en localidades ubicadas en cinco países diferentes. Se pretende que TIPC conduzca experimentos piloto aplicando políticas que den rumbo a la ciencia y la tecnología para obtener "insights" que permitan dilucidar cómo contribuir para transformar y responder a SDGs (Chataway et all. 2017).

Conclusión

Para concluir el presente se puede decir que el conocimiento anticipado del futuro es imposible, solo bocetos ambiguos son posibles, pero la prospección de las posibilidades es el deber que trae consigo cada una de las propuestas tecnológicas, lo que puede dar cual vector dirección y sentido a la innovación.

Es una responsabilidad conjunta la de asumir y ejercer de manera prospectada políticas públicas que regulen y diseminen los beneficios de la del conocimiento y los avances tecnológicos.

De los posibles futuros prospectados, escogamos con sabiduría el que no solo garantice la existencia de la especie humana sino la existencia individual armónica y congruente con el ambiente y otros seres vivos que cohabitan en este nuestro planeta.

La innovación así entendida se comprende como una herramienta que deberá estar regulada en políticas publicas globales, pues su uso y aplicación es relativo y depende de circunstancias e intereses particulares. Se debe no solo planear su desempeño, lo importante es prospectar la innovación para erradicar aquellas propuestas que potencialmente puedan significar un daño al entorno, a las especies, a los ecosistemas.

Referencias

- Aminov RI. (2010), A brief history of the antibiotic era: lessons learned and challenges for the future, Rowett Institute of Nutrition and Health, University of Aberdeen, Aberdeen, UK.
- Andersen, E. (2011). Joseph A. Schumpeter. A Theory of Social and Economic Evolution (2011)
- Arroyave, M et all. (2006). Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. Revista EIA no. 5, pp: 45-57. Recuperado February 02, 2018, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372006000100004&lng=en&tlng=es.
- Cubadebate. (2014) Estadísticas accidentes de transito. Círculo de Periodistas Cubanos contra el Terrorismo. La Habana Cuba. Recuperado 20 de enero 2018 de <http://www.cubadebate.cu/noticias/2010/05/06/escalofriantes-estadisticas-accidentes-transito/#.Wn2xEVT1VZO>
- Diario ABC, S.L.(2016). Se cumplen 130 años del primer coche recuperado el 15 de enero de 2018 http://www.abc.es/motor/reportajes/abc-primer-coche-historia-cumplen-130-anos-genuino-mercedes-201601191615_noticia.html
- Dosi G. et al. (1988). Technical Change and Economic Theory. Ed. Burns & Oates
- Evans, A. And D. Steven. 2012. Sustainable Development Goals – a useful outcome from Rio+20?. Briefing, New York: New York Centre on International Co-operation.
- Estrada y Diazgranados. (2007). Kenneth Gergen. Construcción Social: Aportes para el debate y la práctica. Universidad De Los Andes Facultad De Ciencias Sociales - Ceso Departamento De Psicología.
- Engelder T. (2011), Should fracking stop?, Nature, Vol. 477, pp.271, 274-275.
- Fashion United. Estadísticas de la industria de la moda en México. Recuperado de <https://fashionunited.mx/estadisticas-de-la-industria-de-la-moda-en-mexico>. en enero de 2018
- Freeman C. (1992). The Economics of Hope: Essays on Technical Change, Economic Growth and the Environment. USA. New York: Pinter Publishers.
- García F. (2017). El coche causa el 13% de la contaminación; viviendas, comercios e instituciones, el 56%. Revista digital El mundo. Recuperado 20 de enero de 2018, de <http://www.elmundo.es/motor/2017/01/26/5889f3f7e2704e98418b4678.html>
- George J, Elias S. (1999) Thalidomide and the Titanic: Reconstructing the technology tragedies of the Twentieth Century. Am J Public Health 1999; no 89 pp: 98-101.
- Giersch, H. (1984). «The Age of Schumpeter». The American Economic Review no. 74 paginas: 103-109.
- HuffPost (2018). 5 Truths the Fast Fashion Industry Doesn't Want You to Know. Retrieved 8 February 2018, from https://www.huffpost.com/shannon-whitehead/5-truths-the-fast-fashion_b_5690575.html?ir=Australia
- Joseph A. Shumpeter, (1967) Teoría del desenvolvimiento económico. Una investigación sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico, Fondo de Cultura Económica, México-Buenos Aires, 4ta ed. en español. Primera edición en alemán 1912, con el título Theorie des Wirtschaftlichen Entwicklung.
- Leach, M., J. Rockström, P. Raskin, I. Scoones, A. C. Stirling, A. Smith, J. Thompson, E. Millstone, A. Ely, E. Arond, C. Folke, and P. Olsson. 2012. Transforming innovation for sustainability. Ecology and Society no.17 pp. 11-17
- Lopez M., 2012. Sustentabilidad y Desarrollo Sustentable: Origen precisiones conceptuales y metodología operativa. Ed Trillas. México.
- Luginbühl et al. 2017. Vidas en la Cuerda Floja. Las duras condiciones laborales de las personas que producen calzado en la Europa periférica. Informe de la Unión Europea.
- MedTempus. (2006). La catástrofe de la talidomida recuperado el 30 enero de 2018 de <https://medtempus.com/archives/la-catastrofe-de-la-talidomida/>
- NIVÓN-PELLÓN, Alejandra & MONTIEL-ALDANA, Alberto. La otra cara de la innovación. Los efectos secundarios de la innovación y la innovación transformadora. Revista de Simulación Computacional. 2018.

Roland A. (2016). *War and Technology: A Very Short Introduction*. Oxford University Press. NYC, USA.

Soete, L. (2013). Innovation, growth and welfare: from creative destruction to destructive creation. Paper for the SPRU DIG-IT workshop Inclusive Growth, Innovation and Technology: Interdisciplinary Perspectives. Available online: <https://www.sussex.ac.uk/webteam/gateway/file.php?name=soete-dig-itworkshopsoete.pdf&site=25>

Vílchez A. (2016). Hijos de la Talidomida. Editorial La Prensa, Nicaragua S.A tomado de <https://www.laprensa.com.ni/2014/12/28/reportajes-especiales/1670761-hijos-de-la-talidomida-a-mediados-del-siglo-pasado-al-menos-diez-mill-ninos-en-el-mundo-nacieron-con-malformaciones-en-las-extremidades-por-culpa-de-un-farmaco-aleman-comercializado-en-mas-de-40-paises>

World Economic Forum. (2018) These are the environmental costs of fast fashion. Retrieved 8 February 2018, from <https://www.weforum.org/agenda/2018/01/this-is-the-environmental-costs-of-fast-fashion-17182dc2-f7cc-402d-a277-577aedf57527>

Zaid, Gabriel. (2009). *Empresarios Oprimidos* (1st ed.). México: Random House Mandadori S.A. de C.V.