

# 1. Teoría de la innovación ambiental: lineamientos para caracterizar el capital intelectual ambiental

Iván Vargas-Chaves<sup>1</sup>

## Introducción

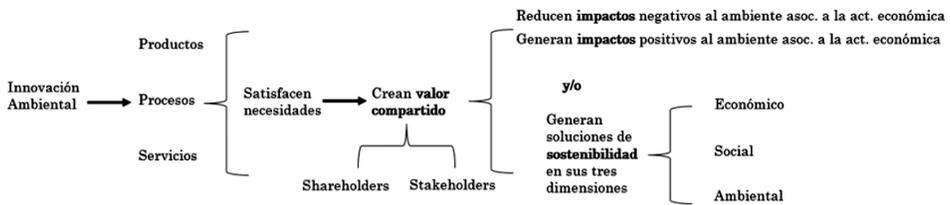
La innovación ambiental se edifica sobre el capital intelectual ambiental, un concepto que contempla toda innovación materializada en productos, procesos o servicios capaces de satisfacer necesidades; generando un valor compartido entre stakeholders y shareholders; y, ajustándose a dos dimensiones: (i.) reducir impactos negativos de las actividades económicas en el ambiente y (ii.) generar soluciones de sostenibilidad en sus tres dimensiones.

De un lado, la dimensión que responde a los impactos al ambiente busca mitigarlos si la actividad económica sobre la que se despliega esta innovación es negativa, es decir genera impactos negativos al ambiente. Del otro, la dimensión de la sostenibilidad propugna por la generación de soluciones de sostenibilidad –desde la innovación– en cualquiera de sus tres dimensiones: social, económica o ambiental.

---

<sup>1</sup> Abogado de la Universidad del Rosario (Bogotá, Colombia). Máster en Derecho de la Universidad de Génova, Italia. Máster en Derecho Privado y Doctor en Derecho de la Universidad de Barcelona, España. Dottore di Ricerca (Dott. Ric.) de la Universidad de Palermo, Italia. Docente investigador de la Corporación Unversitaria del Caribe - CECAR.

## Teoría de la innovación ambiental: lineamientos para caracterizar el capital intelectual ambiental



### Teoría de la innovación ambiental.

Fuente: *elaboración propia del autor*

Este es un concepto cuyos lineamientos teóricos reposan en Derecho e Innovación Ambiental (Vargas-Chaves, 2016) y que, en el presente texto, se desarrolla desde una propuesta de constructo teórico que explica cómo estos productos, procesos y servicios han logrado incidir positivamente en una nueva dinámica que busca solucionar problemas de deterioro ambiental o de agotamiento de los recursos, al dejar de éstos de ser vistos en términos físicos para ser concebidos en términos económicos.

Respecto al enfoque económico que aporta la innovación ambiental a la problemática del agotamiento de recursos, resulta interesante entender cómo los productos, procesos o servicios asociados al capital intelectual ambiental, generan cambios en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, pues lo que al final se persigue es la satisfacción de las necesidades.

Pensemos en tecnologías como la computación en la nube o el almacenamiento de datos en soportes físicos: disquetes, CD o memorias USB, las cuales, sin ser estrictamente innovaciones ambientales, nos llevan a plantearnos válidamente la siguiente pregunta ¿Quiénes ha salvado más árboles, los ecologistas –en palabras de Bastos (2016)– o los desarrolladores de estas tecnologías? Igual caso ocurriría con los nuevos productos que reemplazan el uso de combustibles fósiles por fuentes de energías limpias, o el uso de aplicaciones como Waze para hacer eficiente el consumo energético de los automóviles.

Lo importante, como se reseñará en líneas posteriores, es que las innovaciones ambientales no apuestan por una mejora de la eficiencia de los recursos per se; su finalidad es la de satisfacer una necesidad. En el caso de las memorias USB lo que se solventa no es propiamente una reducción al consumo desmedido de papel, sino la necesidad de tener un soporte para almacenar documentos y datos.

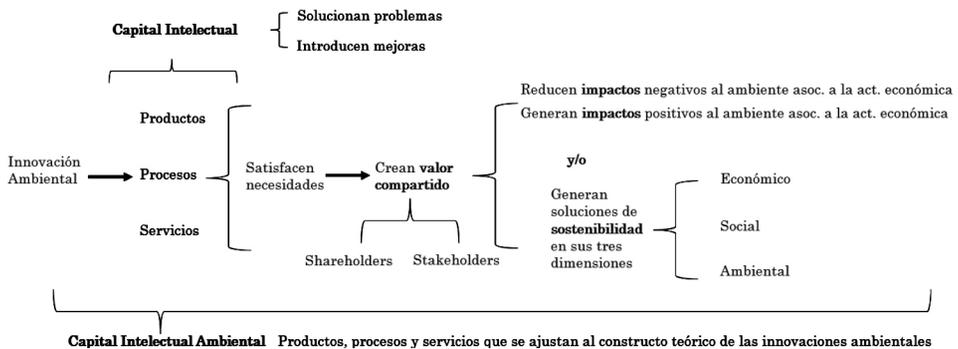
Repensar los recursos en términos económicos –la inteligencia en darle un uso racional según las necesidades y oferta del mercado (Zimmerman, 1951) – y no en términos físicos implicaría dos escenarios. El primero, el hecho de subir el precio de los recursos cuando éstos dieran indicios de agotarse; ocasionaría un racionamiento del mismo, obligando a la sociedad a usarlo menos. El segundo efecto, es que inevitablemente aumentará el interés del mercado y la rentabilidad de las opciones alternativas impulsadas por las innovaciones, tal como ocurrió con la transición de carbono a petróleo, y de petróleo a energías verdes.

Con todo, no queremos ser pretenciosos al afirmar que las innovaciones ambientales acabarán con muchos de los males que aquejan al ambiente y la sociedad, pues todo parte del compromiso que nuestra sociedad y los gobernantes tengan respecto a los recursos naturales y a la disminución de los factores de deterioro ambiental. Sin embargo, no debe omitirse tampoco el hecho que, con la introducción de soluciones innovadoras en lo ambiental, los gobiernos hoy cuentan con un ‘colchón’ sobre el cuál reposar el peso de los compromisos ambientales asumidos en el ámbito internacional, p.ej. con la emisión de gases de efecto invernadero.

Esta es la razón por la cual hoy en día se promueven este tipo de innovaciones mediante incentivos tributarios o con recursos para financiar proyectos que desarrollen productos, procesos y servicios que se ajusten a las dos dimensiones de la innovación ambiental. A su vez, esta realidad ha dado pie para que conceptos como diseño sostenible, eco-diseño, marcas verdes o ecoetiquetas –por mencionar tan sólo algunos– hayan permitido potenciar nuevos modelos de negocio y se posicionen en el mercado, generando tanto a innovadores como a inversores una alta rentabilidad.

Este tipo de innovaciones que se ajustan a los lineamientos desarrollados hasta este punto, son los que denominamos ‘capital intelectual ambiental’, un concepto que resulta de gran utilidad para hacer una distinción entre las innovaciones en estricto sentido, y aquellas que presentan una vocación ambiental (Vargas-Chaves, 2016).

# Teoría de la innovación ambiental: lineamientos para caracterizar el capital intelectual ambiental



## Capital intelectual ambiental y capital intelectual.

Elaboración: *propia del autor*

Ello, en un escenario en el que prepondera el ‘mercantilismo’ sobre el intercambio de conocimiento para un beneficio común. Con lo cual, más allá de realizar una reflexión sobre la importancia de este conocimiento en pro de los grupos de interés o stakeholders, lo que en realidad busca este encuadramiento teórico de la innovación ambiental, es delimitar aquellos productos, procesos y servicios como un capital capaz de generar un real valor compartido entre estos grupos de interés y las empresas o inversores; ajustándose a alguna de las dos dimensiones.

El sector privado como actor que se encarga de la producción o comercialización de productos, procesos y servicios, es un eslabón clave de la sociedad; al ser capaz de mantenerse como una fuente esencial de empleo, contribuyente al sistema tributario y, entre otros roles, garante de la sostenibilidad económica de los Estados (Haufler, 2013). Al mismo tiempo, se espera que actúe de forma ambiental y socialmente responsable a la hora de desplegar su actividad, con miras a eliminar o mitigar cualquier impacto generado sobre el ambiente.

El problema, deviene de aquellas innovaciones que sin cumplir con ninguna de las dos dimensiones de las innovaciones ambientales –impactos y sostenibilidad– se presentan como tal: mediante rótulos ‘ecológicos’, ‘ambientales’, ‘eco’, ‘verdes’ o ‘amigables con la naturaleza’, exponiendo a las empresas que llevan a cabo esta práctica a una serie de castigos desde las dinámicas del mercado, tal como ocurrió con Volkswagen, uno de los fabricantes de automóviles más grandes del mundo.

Durante años, esta compañía se presentó como un actor del sector automovilístico centrado en la producción de vehículos ecológicos, mediante anuncios publicitarios en los que daban cuenta de las bajas emisiones contaminantes en sus automóviles con motor Diesel, llegando a vender sólo en la primera mitad de la década del 2010, más de diez millones de estas unidades. La realidad no obstante era otra, los motores estaban diseñados para engañar a los equipos de prueba de emisiones de la EPA, emitiendo hasta cuarenta veces el límite permitido de NOx. (Blackwelder *et al*, 2016).

Y es que no debe obviarse que el mercado juega un rol fundamental en las dinámicas que se generan desde las empresas; entendidas estas como una unidad productiva en la que intervienen distintos elementos técnicos, humanos y materiales que producen un beneficio económico. Sin embargo cuando la productividad derivada de la actividad económica, necesariamente requiere del aprovechamiento del ambiente o del uso o disposición de los recursos naturales, resulta entonces inevitable establecer un escenario en el que se les exige menores impactos negativos al ambiente.

Para el caso de las empresas que no se ajustan a los estándares de responsabilidad ambiental, su situación les sitúa ante una constante presión sobre su rol en la sociedad (Carroll, 1999). Este llamado de atención, es uno de los tantos enfoques finalísticos que se han hecho de la innovación ambiental; desde el planteamiento de Fussler & James (1996) en su libro *Eco-innovation*. Y que, además de la definición dada en párrafos anteriores, proponemos sea asimilado también como un enfoque de los derechos intelectuales sobre el capital ambiental, el cual además de acoplarse a las dinámicas del mercado, se convierta en una verdadera apuesta por la reducción del impacto ambiental y por la sostenibilidad.

Con lo anterior, insistimos en nuestro objetivo de formular unos lineamientos teóricos de la innovación ambiental, como forma de concebir aquellas innovaciones que respondan a las expectativas de los dos sectores involucrados en este ámbito. Los shareholders representados en las empresas y en quienes obtienen directamente ganancias de la actividad económica desplegada y, los stakeholders o grupos de interés, un concepto que se aborda desde la responsabilidad social empresarial, y que caracteriza todos aquellos actores involucrados directa o indirectamente en las actividades de la empresa (Hillman & Keim, 2001). A saber, consumidores, comunidades,

empleados, el ambiente, el Estado, proveedores o contratistas, entre otros tantos actores.

Para lograr lo anterior, en primer lugar, nos aproximaremos a la innovación como un proceso mediante el cual se satisfacen necesidades, más allá de introducir mejoras o solucionar problemas a situaciones de deterioro ambiental o agotamiento de recursos naturales. A continuación, se analiza el concepto de valor compartido que generan las innovaciones ambientales entre stakeholders y shareholders y, por último, abordaremos las dos dimensiones a las que deben responder este tipo de innovaciones.

## **1. La satisfacción de necesidades como eje motor de las innovaciones ambientales**

Las innovaciones ambientales en tanto son productos, procesos y servicios que generan un valor compartido, deben cumplir con al menos una de dos dimensiones para catalogarse como capital intelectual ambiental (Vargas-Chaves, 2016). Estas dos dimensiones implican, de un lado, la reducción de los impactos negativos al ambiente generados desde la actividad económica a la cual se vinculan. Del otro, generar soluciones de sostenibilidad en sus tres dimensiones: social, económica y ambiental; y en cualquiera de las fases de la cadena de valor del producto, o fase del proceso o servicio.

Para comprender el constructo teórico de las dos dimensiones, es preciso admitir que, pese a que los recursos naturales se agotan y que existe un deterioro ambiental causado por el hombre, esta es una realidad que ha estado cambiando gracias a la introducción de nuevas tecnologías y procesos (Dasgupta & Stiglitz, 1981; Dasgupta, Gilbert & Stiglitz, 1982; Harris & Vickers, 1995). Ello ha llevado a repensar los recursos no en términos físicos, sino en términos económicos. Así, para Zimmerman (1951) no es el recurso físico en sí, sino la necesidad que se satisface mediante el uso de opciones.

Sería el caso de un hipotético ‘ecoavión’ cuyos motores consumieren tres veces menos gasolina que un avión convencional, lo cual se traduciría en tener acceso a tres vuelos más con la misma cantidad de combustible. Lo importante no es la eficiencia en el uso de la gasolina utilizada para impulsar

la aeronave, sino la ventaja que representa la innovación ambiental que logra satisfacer una necesidad; la necesidad de desplazarse en este medio de transporte hacia un lugar determinado con un menor consumo energético y por ende un menor impacto.

Otro aspecto en el que las innovaciones ambientales aportan en sus dos dimensiones a la problemática del agotamiento de los recursos, es en su rol clave en el desarrollo sostenible. Esto último, en tanto existen actividades en las cuales la escasez de recursos generada por el hombre, se da por la necesidad que éste tiene de los mismos. Dicho en otros términos, al ser suplida una necesidad mediante opciones alternativas, los recursos que se usaban para satisfacer inicialmente una necesidad perdurarán para las generaciones venideras.

Si bien somos conscientes que este es un planteamiento eminentemente antropocentrista, no nos apartamos de la realidad que implica vivir en un entorno en el que los integrantes la sociedad buscan a toda a costa la satisfacción de sus necesidades.

Pese a ello, el considerar que las innovaciones ambientales satisfacen necesidades –más allá de solucionar problemas e introducir mejoras– no nos apartamos de las implicaciones de no estar solos en el planeta. Y que, como parte del mismo, al acoger actitudes ambientalmente responsables, nos corresponde adoptar un estilo de vida que contrarresta el desequilibrio ocasionado por el consumo desmedido de recursos desde la revolución industrial.

Hasta mediados de la década de los ochenta cuando se empieza a integrar el término ‘Desarrollo Sostenible’ en los instrumentos de política pública, desde su concepción en el Informe Brundtland y hasta su inclusión en el principio 3º de la Declaración de Río de Janeiro de 1992, la postura crítica se marcaba en un mal enfoque de las decisiones tras las alarmas que se habían encendido por los impactos notorios de la industrialización.

La razón, las estrategias se enfocaban principalmente en la escasez de los recursos y la necesidad de acapararlos y guardarlos para un futuro incierto, en vez de crear capacidades que permitirán dar un uso continuado a esos recursos de una manera sostenible y adecuada.

Así, la (i.) innovación ambiental, que para esa década empezaba a concebirse desde Fussler & James (1996) como un concepto capaz de

abarcar los productos y procesos motores de un cambio, se integró junto con el concepto de (ii.) desarrollo sostenible del Informe Brundtland y el (iii.) principio de responsabilidad de Jonas (1985), en un trípode capaz de sustentar cualquier política ambientalmente responsable, y al mismo tiempo en un norte de navegación para futuras decisiones.

Volviendo al caso hipotético del ecoavión, Esta sería una respuesta propia del elemento 'satisfacción de necesidades' dentro del constructo teórico de la innovación ambiental, ante el problema que devendría del agotamiento del petróleo. En el momento en que un recurso escasea, su precio inevitablemente subiría racionándolo, y generando como consecuencia su menor uso. Al mismo tiempo, aumenta el interés del mercado por las opciones alternativas como actualmente acontece con el fracturamiento hidráulico, o el uso de etanol ante los elevados precios que tuvo el petróleo en la década pasada (Kilian, 2016).

El mismo esquema sería aplicable al auge que se avecina para las plantas desalinizadoras de agua cuando el agua potable empiece a ser escasa. Esto explica el por qué el recurso más allá de serlo en términos físicos, es la inteligencia de darle un uso racional (Zimmerman, 1951), de acuerdo a las necesidades y oferta del mismo, o lo que es lo mismo, recurso en términos económicos.

Dentro de este marco, muchos de los recursos que se prevén se agotarán, llevarán a los innovadores e inversores a explorar opciones alternativas –que no son otra cosa que innovaciones que buscarán un uso eficiente o mínimo de los recursos– en búsqueda de la rentabilidad que el mercado les otorga, obteniendo como valor agregado una mejor reputación y un mejor posicionamiento antes sus potenciales clientes.

## **2. El valor compartido de la innovación ambiental**

El valor compartido de la innovación ambiental tiene su razón de ser en la responsabilidad social y ambiental como estrategia de las empresas. Por valor compartido debe entenderse el valor que éstas pueden llegar a aportar a la sociedad, en el que, al desplegar su actividad económica mediante nuevos productos, procesos y servicios asociados al capital

intelectual ambiental, generan utilidades a los shareholders a la vez que impactan positivamente a los grupos de interés o stakeholders.

Para Porter & Kramer (2011) la creación de valor compartido se enfoca en identificar y expandir las conexiones entre los progresos económico y social. De allí que este sea un concepto sustentado en que tanto el progreso económico como el social deban abordarse mediante un único valor; capaz de aportar a todos los sectores y eslabones de la sociedad, principalmente las empresas: quienes los generan.

En lo que a las innovaciones ambientales respecta, más allá de ser una idea voluntaria de la empresa, o una forma de compensación a los procesos de deterioro ambiental que el desarrollo de su actividad ha generado en las últimas décadas, es el resultado de verdaderos procesos que propugnan por un valor compartido.

Partiendo de este supuesto, si bien décadas atrás no se conocían los impactos que el desarrollo industrial traería para todos los grupos de interés, es gracias a la innovación traducida en tecnologías p.ej. de medición ambiental, que como sociedad pudimos conocer lo que era desconocido (Carraro & Siniscaico, 1994) y, de esta manera, dimensionar cómo mediante la implementación de procesos eficientes, desarrollo de nuevos productos e incluso prestación de servicios, era posible mitigar factores de daño progresivo al ambiente.

Dentro de este marco, plantear el valor compartido que representa la innovación ambiental no debe resultar una carga para la industria. Es, en cambio, un deber moral que se asume voluntariamente si se comprende que todo factor de deterioro ambiental de origen antropocéntrico es inversamente proporcional al desarrollo industrial del que los shareholders obtuvieron ganancias. De otra manera, la generación de valor compartido como acción social y ambientalmente responsable simplemente se traduciría en buenas intenciones sin procesos de cambio reales.

La generación de valor compartido mediante la innovación ambiental como estrategia de responsabilidad social de las empresas debe ser, de esta manera, un componente esencial de toda su estructura y un eje de su proyección; comunicando transparentemente a sus grupos de interés el real alcance de su actuar. Esto a su vez se traduce en un mejor posicionamiento en el mercado (Miles & Covin, 2000) y, en algunos casos, en el cumplimiento

de las exigencias del mismo. Por ejemplo en sus indicadores o en los resultados esperados de su visión y misión publicados en sus memorias de sostenibilidad.

El papel del Estado será el de propiciar un panorama favorable para que las empresas implementen innovaciones ambientales y con ello, comprendan los beneficios de generar un valor compartido. Esta visión institucionalista requiere una integración de los diversos sectores económicos con las necesidades y expectativas de la sociedad, buscando que los productos, procesos y servicios logren conectar al progreso económico, ambiental y social –que siendo observado desde la óptica del valor compartido garantice unas mejores condiciones a los grupos de interés y a la vez a los shareholders–. De esta manera, dentro de la concepción del valor compartido la innovación ambiental será determinante.

### **3. Las dos dimensiones de la innovación ambiental**

Las innovaciones ambientales son una pieza en el universo de las innovaciones, y como tal se ajustan en estructuralmente a cualquier cambio que implique el desarrollo –o la mejora– de un producto, proceso o servicio. Con la diferencia que, desde cualquier o todas las fases de cadena de valor de las mismas, incluyendo el uso que el consumidor o usuario les dé, haya una compatibilidad con el principio de responsabilidad de Hans Jonas (1985) que propugna por un mejoramiento –en lo ambiental, social y económico– de las condiciones de vida para las generaciones actuales y futuras.

La innovación ambiental tiene su fundamento en la sostenibilidad y reducción de impactos negativos –o generación de impactos positivos– al ambiente, de ahí que la capacidad de los distintos sectores productivos de innovar e incluir en sus procesos elementos que permitan garantizar el cumplimiento de dicho principio, resulta clave para entender la importancia de estas innovaciones dentro de un modelo lineal de consumo.

Con las innovaciones ambientales las empresas y, en general los shareholders, empiezan a proyectarse no como un enemigo del ambiente, sino como un componente integral en los modelos circulares para el desarrollo sostenible.

El aprovechamiento de los recursos naturales, o las afectaciones al ambiente, han incidido en el norte que como sociedad queremos, y que es la razón de ser de la inteligencia verde (Wargo, 2009), cuya conceptualización se alinea con la teoría de la innovación ambiental. La razón, los consumidores y usuarios con mayor recurrencia adoptan decisiones social y ambientalmente responsables al considerar el impacto que los productos, procesos y servicios generan en las fases de la cadena de valor hasta llegar a ellos, y por supuesto, las soluciones de disposición de residuos que existen tras su consumo o utilización.

Las innovaciones ambientales son un eslabón en una sociedad que se preocupa por ser cada día más responsable consigo misma y con el ambiente, no en vano todos los sectores y niveles la promuevan de diversas formas; desde el Estado mediante políticas e iniciativas para el desarrollo de iniciativas tales como tecnologías limpias, procesos que incluyan usos alternativos de combustibles y nuevas fuentes energéticas (Kemp & Pontoglio, 2011).

En definitiva, la innovación ambiental aparece como un proceso acumulativo, que requiere de la colaboración de diferentes sectores con fortalezas, siendo interdisciplinaria y colectiva, y, concibiendo el conocimiento como un activo intangible capaz de cambiar dinámicas de consumo desmedido de recursos e impactos negativos ambientales asociados a las malas prácticas del sector privado y de las personas, así como a la permisividad del Estado en las mismas.

La primera de las dos dimensiones de las innovaciones ambientales, concibe los productos, procesos y servicios que –generando un valor compartido– reducen los impactos negativos al ambiente en la actividad económica a la cual están asociados, sin que por ello tampoco se sacrifiquen las necesidades y expectativas de los consumidores, usuarios y en general del mercado. En tal sentido, es interesante entender que conceptos como el del ‘agotamiento de los recursos naturales’ pueden reevaluarse.

En el caso del carbón, cuyo aparente agotamiento a mediados del siglo pasado generó una situación pánico asociada a una crisis energética, se evidenció cómo las innovaciones en este sector relegaron este recurso natural. Tanto, que en la actualidad el carbón como contaminante pasa a un segundo plano frente a otras fuentes como el petróleo, que por cierto

también están siendo reemplazadas por el uso de energías limpias, y más eficientes.

Y es que, al dejar de pensar los recursos en términos físicos para verlos desde la óptica de los recursos económicos, resulta comprensible que a mayor escasez más variadas opciones que le dan al mercado nuevas y mejores alternativas. Es en este punto donde la innovación ambiental se convierte en el eje cardinal de las nuevas tecnologías y procesos que están trayendo consigo importantes cambios a favor del ambiente.

En este punto es preciso reconsiderar el concepto de desarrollo sostenible atado a la conservación de recursos naturales para delimitar la segunda dimensión de las innovaciones ambientales; que es la de generar soluciones de sostenibilidad.

La teoría de la innovación ambiental nos deja entrever que esta dualidad, puede reconsiderarse hacia un desarrollo sostenible atado al capital intelectual ambiental, por cuanto el sector productivo debe situarse en un escenario con más incentivos, para reemplazar las formas actuales de uso de los recursos y, tal como lo plantean Kemp & Pontoglio (2011), con menos restricciones para no utilizarlos.

La potestad reglamentaria que tiene el Estado puede llegar a ocasionar un efecto adverso al esperado por el norte que traza el desarrollo sostenible. Cuando se regula excesivamente sobre un mismo punto, sostiene Gamble (2013), las iniciativas y el desarrollo se estancan. Las normas en exceso no garantizan los fines para los cuales fueron promulgadas, ya sea por una devenida ineficacia o por la incapacidad institucional de hacerlas cumplir.

No en vano los modelos económicos de corte capitalista que tienen a la innovación como uno de sus ejes, han logrado fomentar el desarrollo económico en sus sociedades; proveyéndolas de los bienes y servicios necesarios para garantizar unas mejores condiciones de vida, en comparación con los modelos dependientes de la I+D. Es el caso de países como Suiza, Alemania o Japón, los cuales, gracias a los incentivos y políticas de fomento a la industria farmacéutica innovadora, se sitúan en un lugar privilegiado desde el cual exportar conocimiento.

Si hiciéremos un ejercicio de proyección de aquí a cien años, en unas condiciones favorables para fomentar las innovaciones ambientales como estrategia de desarrollo sostenible, seguramente hallaríamos un panorama

en el que no existirían muchas de las preocupaciones que actualmente tenemos sobre los efectos de la escasez de minerales, combustibles fósiles o agua. Ello, siempre que las empresas continúen también con un accionar social y ambientalmente responsable respecto a sus costos ambientales, buscando otras alternativas para disminuirlos teniendo como criterio guía su sostenibilidad económica.

En últimas, la sostenibilidad como dimensión de la innovación ambiental implica ser eficiente y al mismo tiempo responsable con los recursos, en todas las fases de la cadena de valor del producto o fases del proceso. Siempre en pro de su perdurabilidad y a una reducción en las cargas al ambiente pues en su operatividad –incluyendo la recepción con la que el mercado recibe un producto final sostenible y ambientalmente responsable–, el ambiente como grupo de interés o stakeholder se convierte en su mejor aliado.

## Referencias

- Blackwelder, B., Coleman, K., Colunga-Santoyo, S., Harrison, J. S., & Wozniak, D. (2016). The Volkswagen Scandal. *Robins Case Network*, 17, 1-23.
- Carraro, C., & Siniscalco, D. (1994). Environmental policy reconsidered: The role of technological innovation. *European Economic Review*, 38(3), 545-554.
- Carroll, A. B. (1999). Corporate social responsibility: Evolution of a definitional construct. *Business & Society*, 38(3), 268-295.
- Dasgupta, P., & Stiglitz, J. (1981). Resource depletion under technological uncertainty. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 85-104.
- Dasgupta, P., Gilbert, R. J., & Stiglitz, J. E. (1982). Invention and innovation under alternative market structures: The case of natural resources. *The Review of Economic Studies*, 49(4), 567-582.
- Fussler, C., & James, P. (1996). *Driving eco-innovation: a breakthrough discipline for innovation and sustainability*. London: Pitman Publishing.

- Gamble, A. (2013). Economic Libertarianism. En: M. Freedman, L. Sargent, & M. Stears (Eds.). *The Oxford handbook of political ideologies*. Oxford: Oxford University Press.
- Harris, C., & Vickers, J. (1995). Innovation and natural resources: a dynamic game with uncertainty. *The RAND Journal of Economics*, 418-430.
- Haufler, V. (2013). *A public role for the private sector: Industry self-regulation in a global economy*. Washington: Carnegie Endowment.
- Jonas, H. (1985). *The imperative of responsibility: In search of an ethics for the technological age*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kemp, R., & Pontoglio, S. (2011). The innovation effects of environmental policy instruments - A typical case of the blind men and the elephant? *Ecological Economics*, 72, 28-36.
- Kilian, L. (2016). The impact of the shale oil revolution on US oil and gasoline prices. *Review of Environmental Economics and Policy*, 10(2), 185-205.
- Porter, M., & Kramer, M. (2011). *Creating Shared Value*. *Harvard Business Review*, Jan-Feb, 1-17.
- Vargas-Chaves, I. (2016). *Derecho e innovación ambiental*. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.
- Wargo, J. (2009). *Green intelligence: Creating environments that protect human health*. Yale University Press.
- Zimmerman, E. (1951). *World resources and industries: A functional appraisal of the availability of agricultural and industrial materials*. New York: Harper and Row.