

# **Modelo conceptual de innovación de productos eco-eficientes con fundamento en el design thinking para pequeñas y medianas industrias colombianas: Caso de aplicación Provisell Ltda.**

## **Conceptual model of eco-efficient products based on design thinking for small and medium Colombian industries: Application case Provisell Ltd.**

Beatriz Elena Hernández<sup>1</sup>, Luis Carlos Arraut Camargo<sup>2</sup>

Recibido: noviembre 20 de 2013

Aceptado: febrero 12 de 2015

### **Resumen**

La innovación, fuente de ideas para suplirlas, debe ser la estrategia base de toda organización, siendo la innovación de productos una estrategia de diferenciación y ventaja competitiva. En este orden de ideas, este artículo tiene como objetivo determinar un modelo de innovación de productos eco-eficientes fundamentados en el design thinking, buscando utilizar conceptos de desarrollo sostenible en la innovación de productos y lograr cambio en la cultura organizacional enfocándola hacia la eco-innovación. En este trabajo, se concluye que el modelo diseñado cuenta con aspectos técnicos, administrativos y ambientales en el momento de generar innovación en producto. Además, que puede ser aplicado en cualquier organización y ayuda a mitigar el impacto al medio ambiente y la contaminación de los recursos naturales.

**Palabras clave:** eco-innovación, eco-eficiencia, pensamiento en diseño.

---

<sup>1</sup>MSc Ingeniería, Universidad Tecnológica de Bolívar. Ingeniera Industrial, Universidad Autónoma de Occidente. Asistente de investigación, beatrizelena34@gmail.com

<sup>2</sup>Doctor en Ciencias Empresarial de la Universidad de Mondragon en España. Profesor y Director de Emprendimiento de la Universidad Tecnológica de Bolívar en Cartagena. larraut@unitecnologica.edu.co

## Abstract

Innovation, ideas source for necessities supply, must be the base strategy for every organization, being products innovation a strategy for differentiation and competitive advantage. In this sense, this article has as purpose determining an innovation model of eco-efficient products based on design thinking, looking for using sustainable development concepts in products innovation and leading to a change in the organizational culture, focusing it towards eco-innovation. This work concludes that the designed model has the technical, administrative and environmental aspects at the moment of generating innovation of product. Moreover, it can be applied to any organization and helps mitigating environmental impact and natural resources contamination.

**Keywords:** eco-innovation, eco-efficiency, design thinking.

## 1. La innovación

### 1.1 Innovación

“No siempre se trata de encontrar las cosas porque las estas buscando. A veces es un tema de suerte o un poco de chispa. No es 100% ciencia. Es una mezcla de cultura de innovación con tecnología, ciencia y suerte” (Patrick Deconinck, 2010) [1].

La innovación puede ser definida como “el proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de una necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil hasta que sea comercialmente aceptado” (Escrosa y Valls, 2001) [2], donde se busca respuestas originales a problemas actuales, enlazando ideas que antes andaban por separado.

Es decir, no solamente es generar nuevos productos, procesos o servicios sino cubrir necesidades a través de ellos, la innovación describe la forma como las organizaciones pueden crear valor a través

de nuevas aplicaciones del conocimiento existente o el nuevo conocimiento, viéndose reflejado además en nuevas técnicas administrativas o nuevas estructuras organizacionales [3].

En este sentido, el Manual de Oslo [4], ha definido como características propias de la innovación: la asociación de la incertidumbre sobre los resultados; implica inversión en bienes materiales y no materiales; que está sometida a desbordamientos tecnológicos; que implica el uso de nuevos conocimientos o una combinación de los existentes; y que su objetivo es aumentar la capacidad competitiva de la empresa.

A nivel personal, los factores más influyentes en la innovación son: el nivel de educación, el desarrollo de habilidades, la capacidad para la identificación de oportunidades, la preferencia individual por el riesgo y las características psicológicas como la perseverancia, la iniciativa y el liderazgo [5].

En cuanto al tipo de innovación, se pueden definir por su forma o su impacto. El Manual de Oslo [4], las divide en cuatro teniendo en cuenta la forma, a saber: la innovación de producto, bien o servicio nuevo o significativamente mejorado; la innovación en proceso, nuevo o significativamente mejorado; innovación en mercadotecnia; y la innovación de organización. El Manual de Frascati [6] las divide, según su impacto, en innovaciones radicales e innovaciones incrementales.

Las anteriores definiciones permiten afirmar que la innovación hoy en día es un concepto en el cual, para su implementación, convergen muchos factores o elementos, lo que la hace un fenómeno organizacional de interés para académicos, gerentes y empresarios. En este artículo en particular la estudiaremos desde una perspectiva de proceso creativo y con enfoque ambiental.

## 1.2. Cultura de innovación

Desde el ámbito cultural, los factores que conducen a la innovación son entre otros, las habilidades emprendedoras, el fomento a la creatividad, el trabajo en equipo, formas de liderazgo, planificación organizacional y aprendizaje organizacional [7]. Sin dejar de lado el empoderamiento y la autonomía laboral. Tal como lo argumenta GETEC [8], para innovar es necesario contar con disposición de espíritu, ya que a través de este se asocian creatividad, voluntad de emprender, agrado por el riesgo y aceptación del entorno.

Es así como, para conseguir innovaciones es necesario generar ideas, entusiasmo y pasión por lo que se hace. La innovación ha dejado de ser una estrategia puntual de la empresa para convertirse en algo inherente a ella [9].

Se debe tener en cuenta que la innovación no sólo son ideas y creatividad, este es un proceso donde se brindan herramientas teóricas, conceptuales y técnicas a los empleados, comprometiéndolos y aprovechando que se encuentran en contacto permanente con el producto o proceso, y siendo importante la motivación y la recompensa por las ideas generadas alrededor de su labor [10].

Por tanto, se establece que existen culturas con carácter innovador, ya que inducen a los miembros de la organización a aceptar los procesos de cambio, además de atraer e impulsar el personal creativo hacia la innovación [11] promoviendo valores y actitudes hacia la eficiencia empresarial. Considerando como importantes fuentes de innovación además de la I&D, la identificación de las necesidades del mercado, los enlaces externos y el saber hacer [12].

## 1.3 Innovación de productos

La evolución tecnológica de los últimos tiempos ha generado que la demanda de productos y servicios sea continua, constante y diferenciada para cada consumidor. Apoyándose en las bondades de interconexión que presentan las nuevas tecnologías, lo que permite el nacimiento de clientes más exigentes debido a la disponibilidad de información en la red

[13]. En concordancia con las exigencias del cliente, las organizaciones deben contemplar la necesidad de especializarse y esforzarse para combatir problemas concretos de cada uno de ellos. Se debe iniciar una gestión gerencial orientada al mercado y visualizando las oportunidades que puede ofrecer a la demanda cambiante y cada vez más enfocada en el cuidado ambiental.

De aquí que, el concepto de innovación es amplio y está supeditado a cualquier cambio presentado en una empresa ya sea a nivel organizacional, de procesos o de productos. Sin embargo, las empresas han fortalecido aspectos referentes a la innovación de productos especialmente.

En la actualidad, la innovación de productos denominada también innovación tecnológica [4] se caracteriza por estar precedida de todo un proceso organizacional. Desarrollar un nuevo producto para un mercado global implica conocer las condiciones que exigen los consumidores, la normatividad impuesta por el Estado, las empresas proveedoras y los clientes internos, así como tener en cuenta los niveles de competitividad alcanzada por los competidores, el cambio tecnológico constante y el comportamiento del mercado.

A medida que evoluciona la tecnología evoluciona el mercado, naciendo incertidumbres y necesitándose que las empresas interactúen con el entorno para reducir las [14].

En este sentido, se define la innovación de productos como aquella que presenta un cambio, o una innovación tecnológica asociada [15], donde busca generar novedosos productos con funciones o características mejoradas que ofrezcan nuevos servicios, implementación y comercialización.

Se puede decir entonces, que la innovación de productos, se enfoca en desarrollar productos nuevos y originales, realizar mejoras significativas en productos existentes, hacer adiciones a las líneas de productos y lograr reposicionamiento en el mercado.

Así, el factor innovador debe ir implícito en cada fase del ciclo de vida del producto, pero se hace imprescindible cuando llega al punto de la maduración y en el declive. Es necesario entrar a reemplazar el producto existente en esta etapa porque es casi imposible sobrevivir en un mercado compitiendo con lo mismo, cuando éste presenta constantes cambios.

#### **1.4 Design thinking**

Es una técnica utilizada para lograr el diseño y desarrollo de nuevos productos, adaptando la empresa o su estrategia a las necesidades de los usuarios. Sin embargo, no busca satisfacer las necesidades de un cliente como tal, sino que tiene en cuenta todo su contexto, su esencia. Aquí no se habla sólo de diseño de productos, sino de una filosofía que se fundamenta en entender la conducta humana frente al producto que se desea, para lograr su desarrollo.

Este término se ha manejado desde años atrás, la primera aproximación la planteó Peter Rowe [16] quien definió pensamiento de diseño como un medio de investigación donde los diseñadores o planificadores dan forma a sus ideas, siendo una actividad de tipo intelectual. En el año 2003, David Kelley acuñó el término y sugirió que a medida que el diseño se vuelve parte significativa de la estrategia, gana importancia como proceso de transformación.

Sin embargo, su mayor despliegue fue dado por Tim Brown [17] quien planteó que el design thinking (pensamiento de diseño) “usa la sensibilidad y métodos de los diseñadores para hacer coincidir las necesidades de las personas con lo que es tecnológicamente factible y con lo que una estrategia viable de negocios puede convertir en valor para el cliente y en una oportunidad para el mercado”, es decir, el cliente está implícito en el proceso de cambio y la generación de la solución, bajo una perspectiva cognitiva más que objetual.

Así mismo, Martin [18] esboza que el pensamiento de diseño consiste en dar forma a un contexto en vez de tomarlo por separado. En este sentido, Cardon [19] lo describe como una herramienta que aplica el pensamiento creativo y el pensamiento crítico para comprender, visualizar y describir los problemas y de esta forma generar soluciones prácticas.

Esta filosofía, argumenta la importancia de trabajar en equipo y bajo un ambiente de lluvia de ideas. Se enfoca en seis aspectos

fundamentales: *colaboración* (entre el diseñador y los diferentes departamentos de la empresa), *experimento* (prototipar y plantear hipótesis), *personalización* (considerar la persona y su contexto), *integración* (observar globalmente, considerando todos sus alcances), *abductividad* (fomentar la creatividad con ideas espontáneas), e interpretación.

En todo este proceso, se debe tener en cuenta al pensador de diseño o design thinker y por ende su personalidad, que de acuerdo a lo expuesto por Brown [17], presenta algunos rasgos característicos además de la colaboración y la experimentación. Estos son: la empatía, el optimismo y el pensamiento integrador.

En resumen, el pensamiento de diseño como filosofía combina la empatía por el contexto global del problema, la creatividad en la generación de múltiples ideas y múltiples soluciones, y la racionalidad para analizar y adaptar soluciones para el problema concreto; donde, los problemas en diseño se resuelven a través del análisis y no de la síntesis; donde los diseñadores no están sujetos a su gusto personal, sino al conjunto de opiniones y a la necesidad específica del cliente; y va desde los procesos de uso de la información, hasta los de comunicación.

## 2. Metodología

Para el desarrollo de este modelo conceptual de innovación de productos se hizo un estudio de tipo descriptivo, donde se describió el estado del arte, se aplicaron conceptos y se obtuvieron conclusiones

que condujeron al desarrollo de un modelo de innovación de productos eco-eficientes. Se utilizaron fuentes primarias como recopilación de bibliografía en libros y artículos y secundarias como información brindada por la empresa donde se validará el modelo.

El desarrollo metodológico de la investigación, inicia con la revisión bibliográfica sobre innovación, eco-innovación, producción más limpia y design thinking. Además de teorías, metodologías y herramientas relacionadas con innovación de productos y eco-innovación. Seguido se analizó el proceso de I&D+I en las pequeñas y medianas industrias del país, y las políticas medio ambientales.

Una vez terminado lo anterior, se determinan las variables y herramientas más adecuadas para el diseño del modelo y finalmente se realiza una caracterización de la empresa Provisell Ltda., se aplica el modelo en ella para validarlo quedando determinada su viabilidad.

### **3. El medio ambiente y la innovación de productos**

“El uso eficiente de los recursos es una necesidad para las empresas y por ello la eco-innovación es una herramienta clave para convertir este reto en una oportunidad de negocio”. Janez Potocnik - Comisario Europeo de Medio Ambiente.

#### **3.1 Eco-eficiencia**

El término eco-eficiencia fue puesto en circulación por el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) en el año 1992 en Rio de Janeiro. Se definió

como los nuevos procesos, técnicas, productos, sistemas y servicios que reducen o evitan el daño ambiental [20].

De igual manera, hace referencia a proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, que genere calidad de vida, paralelo a la reducción progresiva del impacto ambiental y la intensidad de utilización de recursos a lo largo del ciclo de vida. Hasta un nivel compatible con la capacidad de carga del planeta [21].

Así, la gestión eco-eficiente dentro de la organización contribuye a reducir el despilfarro de los recursos mediante la mejora continua, reducir el consumo de energía y agua, reducir las emisiones contaminantes y la toxicidad de los residuos generados y reducir los riesgos fiscales y legales por el incumplimiento de las leyes medioambientales.

De igual forma, entre menos residuos y menos contaminación surjan de los procesos productivos, disminuyen los gastos operativos y a la vez la sostenibilidad económica. Es decir, la empresa gana más valor económico a medida que exista menos impacto, menos recursos, menos consumo de materiales, menos consumo de energía y menos emisiones. Todo esto a través del rediseño de productos, servicios y procesos, con miras a fomentar la innovación y la competitividad [22].

En el mismo sentido, la OECD [23] plantea que la eco-eficiencia se apoya en reducir la sobreexplotación de los recursos y en disminuir la contaminación asociada a los

procesos productivos, a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos. Permite a la empresa reducir significativamente la contaminación ambiental y al tiempo aumentar su rentabilidad y competitividad; esto, a través de la eficiencia energética, optimización de procesos, disminución de residuos, y el empleo de tecnologías limpias [24].

Así, la eco-eficiencia comprende: una estrategia para mejorar el uso eficiente de los recursos naturales y disminución de residuos; un estrategia integrada de prevención enfocada en las fuentes de emisión de contaminación; un método de análisis del proceso de producción; y un análisis del ciclo de vida de los productos y procesos [25].

De ahí la importancia de realizar un análisis del ciclo de vida de un producto (ACV) que inicia desde el momento en que ingresan las materias primas, el cual permita identificar los riesgos ambientales que se pueden generar. Este análisis debe ser compartido por proveedores, distribuidores y consumidores (gestión de residuos) para lograr una eficiente gestión ambiental y tiene como fin identificar, cuantificar y caracterizar los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas del ciclo de vida del producto desde la extracción hasta el enterramiento de los residuos finales, también se ha denominado eco-balance. Aquí lo que se busca es constituir un sistema de compatibilidad entre los inputs y los outputs a lo largo del ciclo [26].

Así, eco-eficiencia es la forma de medir la vinculación entre economía y medio ambiente en una perspectiva práctica de la sostenibilidad [23], donde el desarrollo de empresas innovadoras que respondan a las tendencias tecnológicas, sociales y ambientales, a través de una estrategia proactiva, puede asegurar éxito a largo plazo; ya que mejorar eco-eficiencia aumenta el desempeño ecológico y social, en relación a la creación de valor, así como en la reducción de los efectos negativos al medio ambiente [27].

### 3.2 Eco-innovación

Para Rennings [28], la eco-innovación es un proceso de generación de nuevas ideas, productos y procesos que contribuyen a la reducción de la carga medioambiental en espacios ecológicamente especificados. A partir de esto, nace el concepto de tecnologías limpias, las cuales permiten además de la reducción de emisiones contaminantes, la reducción de consumo de recursos como agua o energía y evita generar otros impactos.

En el momento de plantearse una estrategia de eco-innovación se debe tener en cuenta determinar los aspectos ambientales, generar ideas a partir de esos aspectos para innovar y evaluar el impacto una vez se haya diseñado el prototipo de idea [29]. Así mismo, requiere la interrelación de aspectos tanto económicos como ambientales, éticos y sociales. Además de creatividad, innovación y participación de diferentes actores internos y externos a la organización, el éxito de la eco-innovación se basa en la colaboración entre actores.



Para Johansson y Magnusson [30], la eco-innovación es un proceso encaminado a agregar valor a los productos y al consumidor, utilizando menos recursos y reduciendo al máximo los impactos medioambientales; a través de la exploración de la teoría convencional de innovación y su aplicabilidad en procesos medioambientales. Es decir, se debe tener en cuenta todo su ciclo de vida, reduciendo el impacto ambiental global y favoreciendo la minimización del consumo de recursos. En este sentido, si una organización quiere reducir de manera integral el impacto ambiental deberá tener en cuenta también los impactos generados por los proveedores, distribuidores y por qué no los consumidores, enseñándoles a estos últimos una favorable gestión de los residuos [22].

En definitiva, así como la eco-innovación es un proceso sostenible enfocado finalmente a mejorar la calidad de vida de las personas, no puede quedarse solamente en manos de las empresas; debe ser apoyada por políticas gubernamentales y sociales a través de la construcción de estructuras sociales pertinentes enfocadas en tres aspectos: el tecnológico, el social y el institucional [31].

En cuanto a las barreras existentes en el momento de plantear eco-innovaciones, ya sea porque se presentan como un obstáculo o no existe una absorción rápida de estas, son: financiación de estos procesos o falta de fondos dentro de la organización; insuficiente acceso a los subsidios existentes y los incentivos fiscales; retorno incierto de la inversión o demasiado largo

período de recuperación; incertidumbre de la demanda del mercado; encontrar los socios adecuados para el desarrollo de negocios; limitado acceso al conocimiento externo y la falta de servicios bien desarrollados apoyo tecnológico; y falta de personal calificado y la capacidad tecnológica [32].

### 3.3 Eco-diseño

*“Más del 80% de los impactos ambientales de los productos se determinan en la fase de diseño” Ecodesign your future, Comisión Europea.*

Es importante la etapa de diseño del producto, ya que desde este punto se imprimen todos los tintes de cuidado ambiental. Por eso, es necesario que aspectos tecnológicos, medioambientales, económicos y sociales se integren al plan de diseño, denominado diseño sostenible, desarrollando sistemas organizacionales integrados bajo una nueva cultura organizacional que involucre a toda la empresa y clientes, para generar nuevo conocimiento.

Es así como el eco-diseño es definido como aquel proceso que facilita mejorar los productos y se enfoca en: reducción de materiales utilizados; fácil identificación de los componentes para su reciclaje; utilización de materiales fáciles de limpiar, reparar y reutilizar; eliminación de materiales tóxicos asociados al producto; eficiencia en energía y recursos; y aceptación y reutilización total o parcial del producto en el ciclo final de su vida [33].



En este sentido, el diseño sustentable o eco-diseño, hace referencia a aquel diseño que considera los impactos ambientales en cada una de las etapas del desarrollo y fabricación de un producto, buscando generar menos impacto ambiental durante su ciclo de vida. Lo que conlleva a satisfacer generaciones presentes sin afectar las generaciones futuras [34].

Ahora bien, las líneas en las que el diseño de producto presenta temas de cuidado ambiental son: orientar el diseño hacia el reciclaje y la reutilización; facilitar el desmontaje y el desguace; reducir, simplificar y estandarizar los materiales; identificar los materiales; y diseñar los productos para la reutilización [33].

Finalmente, se puede decir que en un proceso de eco-diseño, se da al ambiente igual importancia que a otros factores organizacionales como la calidad, las finanzas, el know how, etc. Esto quiere decir, que se ve la necesidad de balancear los requerimientos económicos con los medio ambientales en el desarrollo y generación de un producto, y en cada una de las etapas de su ciclo de vida, buscando mejorar el desempeño ambiental de los productos y su posición competitiva en el mercado.

#### 4. Diseño del modelo de innovación de productos eco-eficientes

En el momento de plantear el diseño de un modelo conceptual de innovación de productos eco-eficientes, se hace necesaria la idea de buscar pasar de los modelos cerrados a un concepto de innovación abierta, en el que se tengan en cuenta además la cultura organizacional,

el modelo de negocio, las tecnologías de la información, entre otros; con el fin de trabajar más flexiblemente y con rapidez generando valor añadido [35].

Adicionalmente, las empresas deben buscar constantemente mejorar la capacidad de innovación, a través de sistemas de búsqueda (vigilancia tecnológica) y la generación constante de ideas [36]; ya que ninguna empresa puede llegar a ser líder en innovación, sino existe colaboración con sus socios o redes de colaboradores [37].

En este sentido, se plantea que las ideas innovadoras llegan desde dentro o fuera de la empresa, donde se utilizan los flujos de entrada y salida de conocimiento, para acelerar la innovación, necesitando la participación de todos los interesados a nivel interno y externo en la organización [38].

Es así como cobran protagonismo las redes de cooperación, principalmente en las PYMES, convirtiéndose en impulsoras de crecimiento, donde se busca acumular conocimiento, habilidades, capacidades, ideas innovadoras que logren incrementar la competitividad en conjunto como factor estratégico.

Ahora, se plantean algunas preguntas que sirven de base para el diseño del modelo: ¿Qué relación existe entre innovación, eco-eficiencia y pensamiento de diseño? ¿Cuál de estos temas es el de mayor relevancia y por ende se debe hacer más énfasis? ¿Cuál es la mejor forma de implantar el modelo en las empresas?.

Para que el modelo diseñado tenga éxito, deben cumplirse ciertos criterios:

- a. Total compromiso de la gerencia.
- b. Estructura flexible.
- c. Autonomía laboral.
- d. Consolidar la cultura de innovación.
- e. Conocimiento tanto de clientes y proveedores para futuras alianzas.
- f. Trabajo en equipo.
- g. Motivación y capacitación del personal.
- h. Mejorar los canales de comunicación con el entorno.
- i. Contar con personal calificado.
- j. Inversión en I&D.

Teniendo en cuenta lo anterior, se identifican las dimensiones conceptuales sobre las cuales se ha de desarrollar el modelo. Este se basa en la eco-innovación y el pensamiento de diseño, y se encuentra influenciado por la tecnología de manera transversal y una fuerte cultura innovadora. El diseño del modelo se inicia con la selección de las variables más relevantes surgidas del estudio teórico, conceptual y contextual. En este sentido, se plantearon diez (10) dimensiones a tener en cuenta y cada una de ellas presenta variables para analizar. Gráficamente el modelo se muestra en la Figura 1.

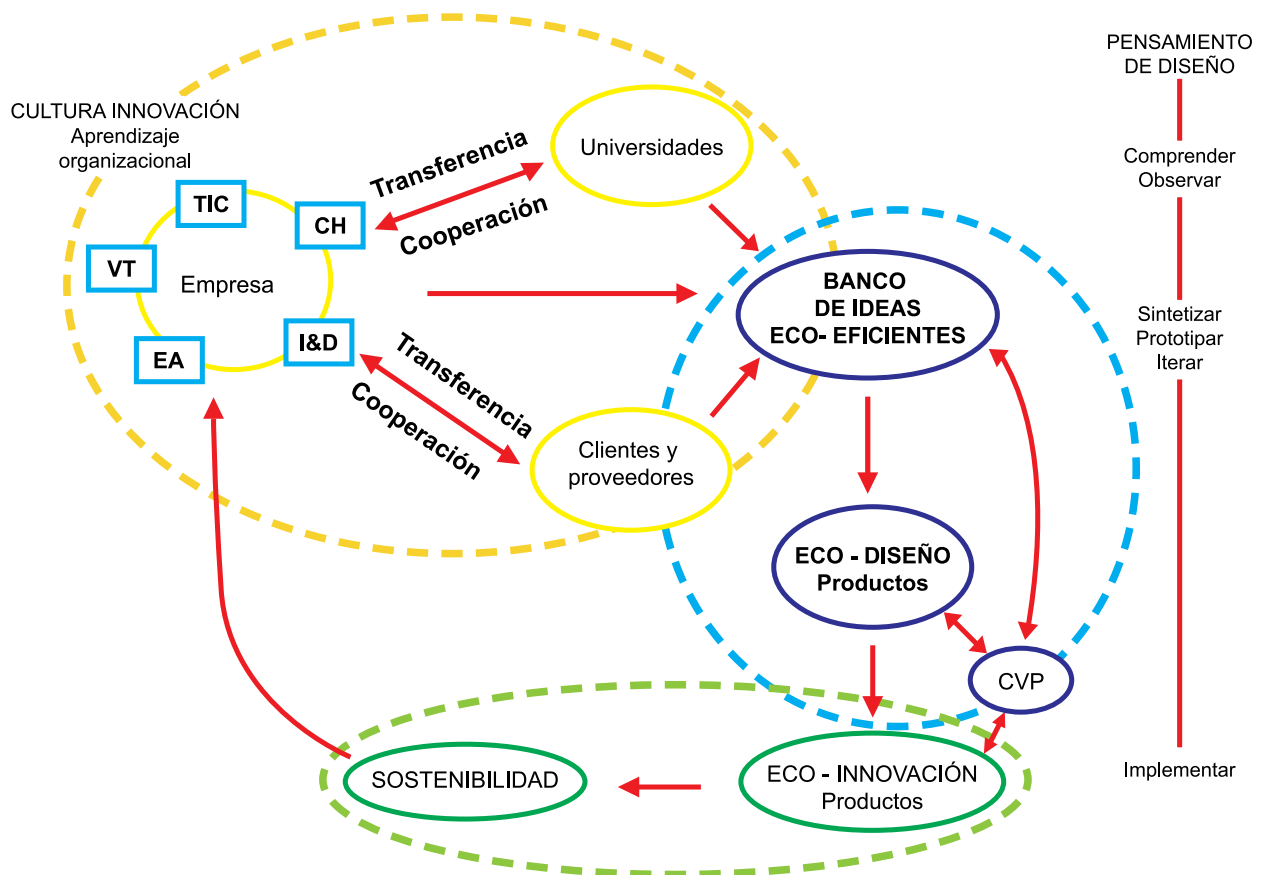


Figura 1. Modelo de innovación de productos eco-eficientes.

Fuente: elaboración propia

Para lograr la validación del modelo desarrollado, se diseña una metodología de aplicación. Esta metodología inicia con la disposición de la gerencia a través de estrategias para propiciar en el corto tiempo una cultura hacia la innovación y mantener en el tiempo todo el proceso eco-innovador. Pasa por la determinación

de aspectos ambientales, generación de alianzas colaborativas y de cooperación con clientes y proveedores, generación de un banco de ideas, utilización del panel de expertos, el desarrollo de productos eco-eficientes, hasta la evaluación ambiental de los productos a diseñar (Tabla 1).

**Tabla 1.** Metodología de aplicación del modelo

Fases	Herramientas	Pensamiento de diseño	Eco-innovación
Liderazgo gerencial y cultura de innovación	Capacitación Socialización Incentivos		
Determinar la estrategia y política ambiental	SGA - ISO 14000 PML		X
Propiciar relaciones de colaboración y cooperación con los demás eslabones de la cadena de valor.	Asociatividad Alianzas	Comprender Observar	
Crear grupo de colaboradores para la generación de ideas, con todos los eslabones de la cadena de valor interna y externa.	Panel de expertos Transferencia de conocimiento		
Priorizar las estrategias ambientales	Rueda de LiDS		X
Banco de ideas	Lluvia de ideas Vigilancia tecnológica	Sintetizar	
Diseño del producto	Técnica	Prototipar	X
Evaluación de los conceptos de diseño, impacto ambiental	ACV	Iterar	X

Fuente: elaboración propia.

## 5. Conclusiones

El modelo planteado puede aplicarse a cualquier empresa que quiera iniciar o continuar procesos de innovación hacia la generación de una nueva cultura. Este modelo es de fácil aplicación y muy práctico ya que ha sido diseñado para las pymes.

Cada etapa del modelo da un valor agregado a la gestión organizacional ya que se presta para obtener un plan de capacitación y de incentivos, prácticas de cooperación inter-empresarial hacia adelante y hacia atrás, un primer indicio hacia procesos de producción más limpia y una aproximación a la sistematización de procesos enfocados en la ISO 14000.

El producto a desarrollar es eco-eficiente porque además de permitir cuidado ambiental, resulta rentable para la organización. Lo que se traduce en elaborar más con menos, siendo amigables con el medio ambiente y generando utilidades para la empresa e impactando a la sociedad; lo que permite iniciar una carrera hacia la sostenibilidad.

En cuanto a la teoría estudiada, se concluye que es vital generar innovaciones radicales de productos y sistemas que faciliten la eco-eficiencia.

Es de gran importancia mantener comunicación entre toda la cadena de valor con procesos de colaboración y cooperación, la actualización de objetivos estratégicos, anticiparse a las tendencias mundiales, estimulación del personal, contar con un equipo de trabajo multidisciplinario, entre otros.

El país no debe ser ajeno a las tendencias mundiales que rigen el cambio en los patrones de consumo. La nueva ola de cuidado ambiental cada día está tomando más fuerza y eso se traduce en la necesidad de cambio hacia la generación de productos amigables y eco-innovadores.

Es importante contar con un modelo que permita generar nuevos productos y que la empresa esté en afinidad con el medio ambiente; esto, bajo la filosofía de pensamiento de diseño.

## 6. Recomendaciones

La responsabilidad ambiental en diseño y desarrollo de productos, debe ser extendida a clientes y proveedores. Los primeros, uso y disposición final de los productos; los segundos, materiales e insumos.

Es importante contar con una aproximación a las norma ISO 14000 para iniciar procesos de cuidado ambiental más sistemáticos y de constante flujo de información y conocimiento.

Además del modelo, la empresa debería desarrollar un sistema de medición y evaluación para la eco-eficiencia, que pueda mostrar una visión cuantitativa de estos procesos.

Diseñar un modelo matemático que permita la medición de la capacidad de innovación de la empresa a través de las variables utilizadas en el modelo diseñado. Con variables como generación de ideas, cantidad de productos innovados, experiencia de los empleados.

## Referencias

- [1] Annual Business Meeting – PSTC pressure Sensitive Tape. 2010. Available: <http://www.pstc.org/files/public/abmlennon.pdf>.
- [2] Escorsa, P; Valls, J. (2001). *Tecnología e innovación en la empresa: dirección y gestión*. Colombia: Alfaomega, 283 pp
- [3] J. Jamrog, M. Vickers y Bear, «Building and sustaining a culture that supports innovation,» *Human Resource Planning*, vol. 29, nº 3, pp. 9-19, 2006.
- [4] OECD y Eurostat, Manual de Oslo. Guía para la recolección e interpretación de datos sobre innovación, Madrid, 2005.
- [5] S. Wennekers, Entrepreneurship at Country Level. Economic and Non-economic Determinants, Rotterdam: Erasmus Research Institute of Management (ERIM), 2006.
- [6] OCDE, Manual de Frascati. A summary of the Frascati manual. Main definitions and conventions for the measurement of research and experimental development., 2004.
- [7] J. Bessant, Innovation, New York: Essential Managers. DK books., 2009.
- [8] Getec. Grupo de Gestión de la Tecnología, Gestión de la innovación, España: Universidad Politécnica de Madrid. , 2005.
- [9] A. L., «Modelo de gestión de innovación organizacional: Caso Petroquímico-Plástico de Cartagena de Indias,» *Memorias XXIV Congreso Nacional de Ingeniería Química. La gestión del conocimiento para una Colombia competitiva.*, vol. 35, pp. 28-33, 2009.
- [10] B. Hernández y P. Gutiérrez, «El proceso de innovación en las organizaciones (capítulo 5),» de *La gestión del conocimiento y las TIC*, Cali, Universidad Autónoma de Occidente., 2010.
- [11] G. Calderón y J. Naranjo, «Perfil cultural empresas innovadoras. Un estudio de caso en empresas metalmeccánicas,» *Cuadernos de administración*, vol. 20, nº 34, pp. 161-189, 2007.
- [12] J. Perdomo, «Gestión de la calidad total e innovación,» de *Serie de tesis doctorales*, Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana, 2009.
- [13] D. Quiroga y B. Hernandez, «Desarrollo tecnológico e innovación de productos y procesos en las empresas. Análisis empírico de un modelo de innovación basado en la gestión del conocimiento y las TIC,» de *Encuentro de Investigadores en Prospectiva*, 2009.
- [14] A. Pastor, «Conceptos fundamentales para el diseño de estrategias de innovación,» *Revista Sistema Madrid*, vol. Producción científica e innovación, p. Monografía 17, 2006.
- [15] C. Scarone, «La innovación en la empresa: la orientación al mercado

- como factor de éxito en el proceso de innovación en producto.,» Universidad Oberta de Catalunya, 2005.
- [16] P. Rowe, *Design Thinking.*, Cambridge: MIT Press., 1987.
- [17] T. Brown, «Design thinking. IDEO HBR.,» 2008. [En línea]. Available: [http://www.ideo.com/images/uploads/news/pdfs/IDEO\\_HBR\\_Design\\_Thinking.pdf](http://www.ideo.com/images/uploads/news/pdfs/IDEO_HBR_Design_Thinking.pdf).
- [18] R. Martin, *The design of business: why design thinking is the next competitive advantage.*, Boston, MA.: Harvard Business Press., 2009.
- [19] E. Cardon, «Unleashing design: planning and the art of battle command.,» *Military Review*, vol. 90, nº 2, 2010.
- [20] S. Schmidheiny, *Changing Course: a global business perspective on development and the environment.*, US: The MIT Press., 1992.
- [21] L. Desimone y S. Popoff, *Eco-efficiency: the business link to sustainable development.*, WBCSD - The World Business Council for Sustainable Development., 1997.
- [22] Fundación Forum Ambiental, «Guía para la ecoeficiencia,» Barcelona, 2009.
- [23] OECD, *Análisis sobre la ecoeficiencia. Logros en los países de la OECD.*, Organización para la cooperación y el desarrollo económicos – OCDE., 2003.
- [24] Ministerio de Ambiente., *Ecoeficiencia empresarial. Casos de éxito y desafíos a futuro*, Perú., 2010.
- [25] PNUMA, *¿Por qué adoptar un enfoque de ciclo de vida?.* División de tecnología, industria y economía., Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente., 2004.
- [26] E. Legrand, *¿Reciclaje? ¿ACV? ¿Eco-eficiencia? ¡Herramientas para una evaluación en la complejidad!.* Comprender los ACV y sus límites., Arlon: Fondation Universitaire Luxembourgeoise, 2004.
- [27] T. Dyllick y K. Hockerts, «Beyond the business case for corporate sustainability.,» *Business Strategy and the Environment.*, nº 11, pp. 130-141, 2002.
- [28] K. Rennings, «Redefining Innovation. Eco-Innovation research and the contribution from ecological economics,» *Ecological Economics*, vol. 32, pp. 319-332, 2000.
- [29] E. Jones, N. Staton y D. Harrison, «Applying structured methods to Eco-innovation. An evaluation of the product ideas tree diagram.,» *Design Studies.*, vol. 22, nº 6, pp. 519-542, 2001.
- [30] G. Johansson y T. Magnusson, «Eco-innovations-a novel phenomenon?.,» *The Journal of Sustainable Product Design*, nº 7, 1998.

- [31] T. Hellstrom, «Dimensions of environmentally sustainable innovation: the structure of eco-innovation concepts.» *Sustainable development.*, vol. 15, pp. 148-159, 2007.
- [32] Eurobarometer, Attitudes of European entrepreneurs towards eco-innovation. Analytical report Survey conducted by The Gallup Organization, Hungary upon the request of Directorate-General Environment Eurobarometer, 2011.
- [33] J. Rieradevall y J. Vinyets, *Ecodiseño y ecoproductos*, Barcelona: Editorial Rubes., 1999.
- [34] F. Del Giorgio Solfa y A. Lasala, «La incorporación de metodologías de diseño y desarrollo sustentable en los sistemas productivos regionales a partir del Parque Científico y Tecnológico Medioambiental.» de *III Jornadas y VII Congreso de Medio Ambiente /AUGM Nacionales de Diseño para el Desarrollo Local. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.*, 2010.
- [35] Obea Research Group, *Innovación abierta. Más allá de la innovación tradicional.*, España: Mondragon Unibertsitatea, 2009.
- [36] S. Anthony, J. Sinfield, M. Johnson y E. Altman, *Guía del innovador para crecer*, Barcelona: DEUSTO, 2010.
- [37] A. Terán y A. Sanchez, «Prácticas hacia una innovación más abierta. Caso sector metalmecánico.» de *Ninth LACCEI Latin American and Caribbean Conference (LACCEI'2011)*, Medellín, Colombia., 2011.
- [38] M. Calderón, «El valor estratégico de los acuerdos de colaboración para la adquisición de conocimiento en procesos abiertos de innovación. Tesis doctoral.» Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España, 2010.