

## ANÁLISIS DE TENDENCIAS DE LA TEMÁTICA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA POR MEDIO DE LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA

JULIÁN CHAVARRO RAMÍREZ  
Estudiante de Ingeniería Industrial  
chavarro.julian1@gmail.com  
Comunidad Lúdica de Estudios Interdisciplinario CLEI

### RESUMEN

La filosofía de la producción más limpia empezó a mediados de los ochenta y hoy en día forma parte de la política medioambiental de la mayoría de los países del primer mundo, y cada vez más de algunos países en desarrollo. El presente trabajo está encaminado a determinar las tendencias de la temática de la producción más limpia basándose en una revisión de artículos publicados en la base de datos EBSCO HOST y en la metodología de Vigilancia Tecnológica planteada por (Angulo, 2007). Con el fin de identificar las diferentes tendencias que se presentan en esta área, teniendo como resultado los productos, procesos y organización del trabajo que más se estén utilizando en el mundo actual para minimizar el impacto ambiental y además dar a conocer las instituciones líderes en la investigación, conllevando a analizar el estado de la temática en Colombia.

**Palabras Claves:** Producción más Limpia, Vigilancia Tecnológica, Impacto Ambiental,

### ABSTRACT

The philosophy of cleaner production began in the mid-eighties and today is part of the environmental policy of most first world countries, and increasingly in some developing countries. This work is aimed at identifying trends in the issue of cleaner production based on a review of articles in the EBSCO HOST database and the methodology proposed by Angulo Technology Watch. To identify the various trends that occur in this area, resulting in products, processes and work organization are being used most in the world today to minimize the environmental impact and also to show the leading institutions in research, leading to review the status of this issue in Colombia.

**Key Words:** Cleaner Production, Technology Surveillance, Environmental Impact.

### INTRODUCCION

El tema ambiental ha sido motivo de discusión y preocupación de la sociedad, los gobiernos



y el sector privado en las últimas décadas. El impacto generado por el ser humano al ambiente, causado por la inapropiada y errónea concepción y aplicación del desarrollo, ha alterado el equilibrio natural del ambiente. Este fenómeno se acentuó con el desarrollo de la industria y se evidenció de manera global en la década de los años 80.

Al descubrir problemas ambientales de carácter global como consecuencia de las diversas actividades económicas y la explotación de los recursos, se fortalecen movimientos ambientalistas que ejercen fuerte presión sobre los gobiernos, generándose algunas respuestas de la comunidad internacional en el sentido de que los problemas ambientales son necesarios tratarlos de manera prioritaria, y se utilizan herramientas como los acuerdos, tratados, protocolos, convenciones y declaraciones internacionales, como instrumentos jurídicos

La producción más limpia es una estrategia de gestión empresarial preventiva aplicada a productos, procesos y organización del trabajo, cuyo objetivo es minimizar emisiones tóxicas y de residuos, reduciendo así los riesgos para la salud humana y ambiental, y elevando simultáneamente la competitividad y a su vez dar a conocer la importancia de la vigilancia tecnológica en la gestión empresarial como una herramienta fundamental para la identificación de tendencias de una tecnología, permite tomar decisiones estratégicas, detectar oportunamente los cambios del entorno de una empresa, reconocer los puntos fuertes y débiles frente a los competidores e identificar oportunidades de mejora e ideas innovadoras.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tema ambiental ha sido motivo de discusión y preocupación de la sociedad, los gobiernos y el sector privado en las últimas décadas. El impacto generado por el ser humano al ambiente, causado por la inapropiada y errónea concepción y aplicación del desarrollo, ha alterado el equilibrio natural del ambiente. Este fenómeno se acentuó con el desarrollo de la industria y se evidenció de manera global en la década de los años 70.

La Producción Más Limpia maneja aspectos relacionados con la materia prima, el manejo de los residuos, mejora de los procesos de producción y adquisición de tecnologías; estos aspectos no son incorporados con mucha frecuencia correctamente en las empresas industriales y en aquellas que lo requieran, por consiguiente, se incurre a que se afecte el ambiente.

Muchas empresas a nivel nacional e internacional generan o producen un gran impacto *negativo* al ambiente; ya que manipulan materias primas tóxicas y peligrosas, ocasionando que se afecte tanto el personal como el ambiente, por otro lado; muchas empresas contemplan planes de conservación del agua y de energías durante su proceso de producción, pero estos no están propiamente bien definidos o en su defecto no tienen la rigidez, conllevando a que se generen gran cantidad de desperdicios y emisiones tóxicas por la falta de control y utilización de los planes.



Otro factor importante por la cual las empresas no implementen Producción más Limpia es debido a que presentan una resistencia cultural en cuanto a Gestión Ambiental. El no implementar un PML concibe una baja competitividad en su entorno y va a afectar a la sociedad y al medio ambiente.

Con base a todo lo anterior el objetivo de esta investigación es determinar las tendencias de la temática de Producción más Limpia, para así poder desarrollar estrategias que ayuden a mejorar la temática en Colombia, esto permitirá identificar las instituciones a nivel nacional e internacional para así poder hacer alianzas estratégicas.

## 2. METODOLOGIA

En el desarrollo de esta investigación no se incurrió en manipulación de variable alguna, por lo cual su diseño es no experimental. La toma de información para el análisis se registró en un solo punto del tiempo, lo que le da carácter transversal.

Para el desarrollo del presente trabajo se aplicó un proceso de revisión y análisis basado en la metodología por (Angulo, 2007), en la figura 1 muestra el proceso metodológico general seguido.

Figura 1. Proceso metodológico propuesto



El estudio se delimitó a aquellos artículos publicados en la base de datos EBSCO HOST tomando como un intervalo de tiempo para el estudio desde el año 2007 hasta el presente año. A partir de la búsqueda con el tema a tratar se seleccionó inicialmente un total de 96 artículos, de los cuales se extrajo el Abstract ya que en el resumen se contiene los elementos más importantes de un trabajo.

El almacenamiento y procesamiento de la información se requirió utilizar herramientas como Word y Excel. En el almacenamiento en Word se incurrió en la eliminación de las palabras más frecuentes y no representativas con el fin de dejar solo palabras claves. En la tabla 1 se muestra un ejemplo de las palabras excluidas.

Tabla 1. Palabras Excluidas del Estudio

Than	When	Also	Which
The	Withim	From	Theese
thereby	About	Without	Other

Estas palabras abarcan adverbios, adjetivos y otras que tienden a repetirse con frecuencia pero no constituyen una tendencia o aporte significativo a la técnica estudiada.

También se elaboró una lista de palabras que, a pesar de no tener exactamente el mismo significado, se consideran como sinónimos para disminuir el número de palabras clave y, por tanto, la dispersión. La Tabla 2 incluye algunos ejemplos de palabras excluidas por esta razón.

Tabla 2 Muestra de Algunas Palabras Consideradas como Sinónimos

Palabra	Palabra	Palabra
	Impact	Impacts
Result	Resulted	Results
	Complexity	Complex

Las conjugaciones verbales, formas plurales y adjetivaciones se consideraron equivalentes a la palabra raíz para fines técnicos.

Con las listas de palabras excluidas y de sinónimos se revisó cada uno de los artículos para elaborar una matriz de intersección. Una muestra de su funcionamiento se aprecia en la Tabla 3.

Tabla 3. Muestra de la matriz de intersección

	Art1	Art2	Art3	Art4
according	0	0	0	0
achieved	0	0	1	0
activities	0	1	0	0

En esta matriz la intersección del artículo con la palabra clave se indica con uno (1) si la palabra aparece y con cero (0) en caso contrario.

## 1. RESULTADOS

### 1.1. Análisis de Clúster

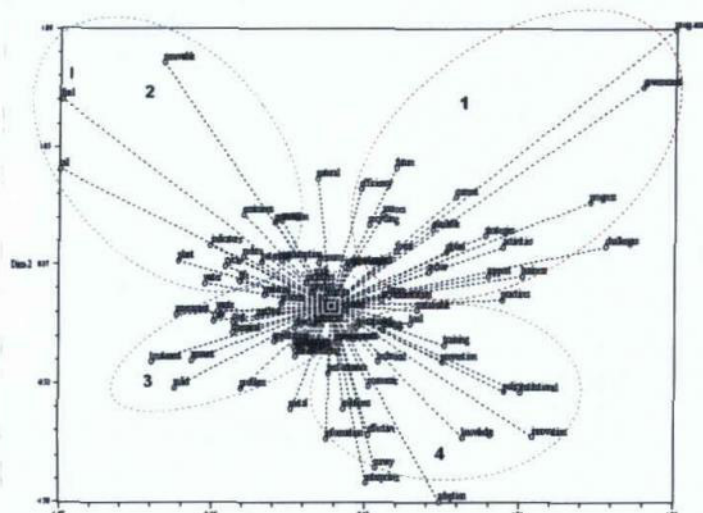
Uno de los resultados más importantes son las tendencias identificadas en los Clúster de palabras resultantes del proceso de construcción del mapa tecnológico. Aquí se identifica hacia donde se está dirigiendo las investigaciones a nivel mundial en cuanto a producción más limpia.

Para detectar las tendencias dominantes se elaboró un mapa con toda la población de artículos analizados, tomando la matriz de intersección y desarrollando a partir de ella un análisis factorial de correspondencias múltiples. En el mapa la cercanía entre grupos de palabras indica que han aparecido de manera conjunta en varios artículos, lo que se conoce como concurrencia. La concurrencia de palabras en un grupo ocurre principalmente por dos razones: ellas corresponden a conceptos interrelacionados con Producción más limpia, u obedecen a nuevas tendencias técnicas de análisis.



En la Ilustración 1 se muestra el mapa tecnológico y se da a conocer los clúster en donde indica las diferentes directrices en la que se está direccionando las investigaciones. El mapa tecnológico nos ilustra el estado de la materia a nivel mundial, y nos muestra en forma sintética los temas en que se está investigando más.

*Ilustración 1. Mapa tecnológico*



*Fuente: Construcción propia*

En el grupo 1 se evidencia la posición que presenta el marco institucional en cuanto al estado, es decir que se están generando leyes que puedan regular a las organizaciones.

En el grupo 2 se da a conocer que muchas de las empresas analizadas están dirigiendo sus investigaciones a encontrar nuevas fuentes de energía con el fin de reducir las emisiones que generan.

En el grupo 3 se muestra como se están aplicando técnicas a los procesos productivos en materia de Producción más limpia para así optimizar sus

procesos y ser más eficientes en su producción.

En el grupo 4 se evidencia también la posición que presenta el marco institucional pero con mayor incidencia en las organizaciones productivas, es decir que las propias empresas están creando sus propias políticas pero a la vez se están regulando por las del estado, logrando así fortalecer sus estrategias empresariales.

## 1.2. Análisis de líderes Tecnológicos

Como segundo resultado encontramos la identificación de líderes tecnológicos, estos son empresas y países que lideran los procesos de Producción más limpia en el mundo. Es importante analizar los líderes tecnológicos, debido a que se evidencia las potencias mundiales que lideran procesos, estrategias o herramientas en materia de Producción más limpia. En la Ilustración 2. Se ilustra los países que más han desarrollado técnicas en Producción más limpia con el propósito de contribuir a la protección del ambiente; estas técnicas están orientadas a desarrollar estrategias que mejoran sus procesos de producción como son: incorporación de nuevas tecnologías, optimización de los procesos de producción y disminución de materias primas peligrosas.





Ilustración 5. Porcentaje de Participación de las Instituciones



Fuente: Construcción propia

En la anterior Ilustración se ve como las instituciones son el eje de las estrategias en Producción más limpia; donde la Universidad Tecnológica de Pereira es la institución que domina las investigaciones con un 33% ya que presenta un grupo de investigación especializado en esta temática, seguido de la Universidad de los Andes y del Cauca con un 13%

Colombia en cuanto a la temática de producción más limpia presenta un aspecto muy importante para analizar, en la Ilustración 6 se muestra hacia qué tipo de sectores se está implementando la estrategia.

Ilustración 6. Incurrencia en sectores



Fuente: Construcción propia

La grafica muestra el amplio desarrollo de la Producción mas limpia en la Industria Manufacturera con una participacion del 60% seguido del sector Fabricacion de Vehiculos con un 20%.

## CONCLUSIONES

- A nivel metodológico, se puede concluir que el método desarrollado por Angulo, Meriño y Sepúlveda (2006) para la revisión de patentes, es útil para la revisión de conceptos derivados de artículos científicos,
- El marco de Producción más limpia se esta desarrollando o enfocando según las tendencias en generación de leyes desde una mirar gubernamental, búsqueda de energías alternativas, optimización de los procesos de producción y política a nivel organizacional; estas tendencias se logran mejorar la vida, el empleo y la competitividad.



- Otro aspecto es que la producción más limpia permite que se dé un desarrollo sostenible tanto para la empresa, como para el país, caso ejemplar China que tienen una contribución del 10.4% en técnicas de Producción más limpia, contribuyendo a su desarrollo económico
- A pesar de que el concepto de Producción más limpia ya ha sido ampliamente incluido en diferentes programas y actividades de las autoridades ambientales, gremios y universidades Colombianas, se plantea que el hecho de dar un nuevo impulso a la Producción más Limpia en Colombia no es una elección, es un desarrollo que va llegando por las propias fuerzas del mercado como consecuencia de la globalización. Sin embargo, para las empresas, las entidades públicas e instituciones de apoyo existen diferentes estrategias para anticiparse a ello.
- En el aspecto situacional de Colombia el análisis se enfoca principalmente en aspecto de minimización de consumo, uso eficiente de los recursos y utilización y disposición adecuada de los recursos.
- Las investigaciones generadas en Producción más Limpia en Colombia da a conocer el gran apoyo de las Universidades con la creación y formulación de proyectos encaminados a mejorar el Medio Ambiente y Producción de las empresas.

## 2. BIBLIOGRAFIA

- SEPULVEDA, J. MERIÑO, L. ANGULO, G. Vigilancia Tecnológica para el Desarrollo Empresarial. ISBN 978-958-98852-5-3. Cartagena, Colombia
- ANGULO, G. MERIÑO, L. SEPÚLVEDA, J. (2007) Diseño y validación de una metodología para la elaboración de mapas tecnológicos aplicado a celdas de combustible. CIER 2007. Habana, Cuba
- HERRA C., PABLO (2008) Analisis del Factor de Gestión Ambiental en la Sostenibilidad por medio del uso de Redes Neuronales Autoorganizadas. Revista Teknos
- UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAM. Cleaner Production – Key Elements. United Nations Environmental Program (UNEP)
- REPUBLICA DE COLOMBIA MINISTERIOS DEL MEDIO AMBIENTE. (1997) Política Nacional de Producción más limpia. Programa de Producción más limpia. Santa fe de Bogotá
- HOOF V. BART, HERRERA M. CARLOS. (2007) La evolución y el futuro de la producción más limpia en Colombia. Revista de Ingeniería, Universidad de los Andes. Bogotá