

**VIGILANCIA TECNOLÓGICA EN APROVECHAMIENTO ENERGETICO**

**ELIZABETH GALEANO GIRALDO**

**GUSTAVO ADOLFO BEDOYA LORA**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERIAS**

**INGENIERIA ELÉCTRICA**

**MEDELLIN**

**2014**

**VIGILANCIA TECNOLÓGICA EN APROVECHAMIENTO ENERGETICO**

**ELIZABETH GALEANO GIRALDO**

**GUSTAVO ADOLFO BEDOYA LORA**

**Director: Yesid Vélez Salazar**

**Magister docente investigador Universidad Pontificia Bolivariana**

**INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERIAS**

**INGENIERIA ELÉCTRICA**

**MEDELLIN**

**2014**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Medellín 14 de agosto de 2014

## DEDICATORIA

*Con todo el cariño y el amor para las personas que hicieron todo en la vida para que nosotros pudiéramos lograr nuestros sueños, por motivarnos y darnos la mano cuando sentíamos que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.*

*Gracias a esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarnos toda su ayuda, ahora nos toca regresar un poquito de todo lo inmenso que nos han otorgado. Con todo mi cariño esta tesis se las dedico a ustedes*

*A mis maestros que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarnos como personas de bien y preparadas para los retos que pone la vida, a todos y cada uno de ellos les dedicamos cada una de estas páginas de esta tesis.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo no se hubiera llevado a cabo sin la participación directa de algunas personas.

Queremos destacar el nombre de la doctora Margarita Enid Ramírez Carmona quien nos guio en la realización de este proyecto inculcándonos nuevas herramientas de trabajo y acompañándonos durante todo el proceso, junto con la Magister Leidy Johanna Rendón Castrillón docente investigador Universidad Pontificia Bolivariana y al Magister Yesid Vélez Salazar docente investigador Universidad Pontificia Bolivariana. A ellos nuestros más sinceros agradecimientos por tan gran aporte y conocimiento para la ejecución de este proyecto.

## CONTENIDO

	pág.
DEDICATORIA .....	4
AGRADECIMIENTOS.....	5
INTRODUCCIÓN.....	11
1. APROVECHAMIENTO ENERGETICO .....	15
1.1 GENERALIDADES .....	15
1.2 TIPOS DE APROVECHAMIENTOS ENERGETICOS .....	16
1.2.1 Aprovechamientos de materiales orgánicos.....	16
1.2.2 Aprovechamiento por cogeneración (CHP).....	18
1.2.3 Aprovechamiento por Trigeneración (CCHP).....	21
2. ANALISIS DE RESULTADOS.....	24
2.1 FICHA TECNICA DE COGENERACIÓN.....	24
2.1.1 Documentos por año. ....	25
2.1.2 Documentos por Titulo de la Fuente. ....	26
2.1.3 Documentos por Nombre de Afiliación.....	27
2.1.4 Documentos por Área de Trabajo. ....	28
2.1.5 Documentos por Autor. ....	29
2.1.6 Documentos por País. ....	30
2.1.7 Documento por tipo de artículo.....	31

2.2 FICHA TECNICA DE BIOMASA.....	32
2.2.1 Documento por Año.....	33
2.2.2 Documento por título de Biomasa.....	34
2.2.3 Documento por nombre de Afiliación.....	35
2.2.4 Documento por Área de Trabajo.....	36
2.2.5 Documentos por Autor.....	37
2.2.6 Documentos por País.....	38
2.2.7 Documentos por Tipo de Artículo.....	39
3. PATENTES.....	40
3.1 PATENTES DE BIOMASA.....	40
3.2 PATENTES DE COGENERACION.....	46
4. CONCLUSIONES.....	52
5. RECOMENDACIONES.....	54
BIBLIOGRAFIA.....	55

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Definición de Biomasa. ....	20
<b>Figura 2.</b> Sistema de cogeneración.....	23
<b>Figura 3.</b> Sistema de Trigeneracion. ....	25
<b>Figura 4.</b> Principales documentos por año de Cogeneracion. ....	27
<b>Figura 5.</b> Documentos por titulo de la fuente de Cogeneracion.....	28
<b>Figura 6.</b> Documentos por nombre de afiliacion de Cogeneracion. ....	29
<b>Figura 7.</b> Documentos por Area de trabajo de Cogeneracion.....	30
<b>Figura 8.</b> Documentos por autor de Cogeneracion.....	31
<b>Figura 9.</b> Documento por pais de Cogeneracion. ....	32
<b>Figura 10.</b> Documento por tipo de articulo de Cogeneracion.....	33
<b>Figura 11.</b> Documentos por año de Biomasa. ....	35
<b>Figura 12.</b> Documentos por tipo de fuente de Biomasa.....	36
<b>Figura 13.</b> Documentos por tipo de afiliacion de Biomasa.....	37
<b>Figura 14.</b> Documentos por area de trabajo de Biomasa. ....	38
<b>Figura 15.</b> Documentos por autor de Biomasa. ....	39
<b>Figura 16.</b> Documento por pais de Biomasa. ....	40



**Figura 17.** Documento por tipo de articulo de Biomasa.....41

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Ficha técnica Cogeneracion .....	26
<b>Tabla 2.</b> Ficha tecnica Biomasa.....	34
<b>Tabla 3.</b> Patentes Biomasa .....	41
<b>Tabla 4.</b> Patentes Cogeneracion. ....	48

## INTRODUCCIÓN

A medida que las crisis energéticas se acentúan, tenemos la obligación de aprovechar mejor nuestros recursos, procesos y buscar nuevas fuentes para satisfacer nuestras necesidades energéticas mundiales. Como el uso de energías renovables, mejoras en los sistemas de producción energética para obtener más energía con menos pérdidas y la investigación de nuevas fuentes más eficientes.

Costos en la producción de energía de las tecnologías ya existentes continúan aumentando, ocasionando un sinnúmero de sucesos que en algunos casos pueden ser benéficos para la humanidad, al permitir reflexionar sobre la situación y estatus de los sistemas energéticos existentes.

Aquí es cuando entra el Aprovechamiento energético, que no es más que la de tener como objetivo, reducir el consumo energético logrando la misma tarea. Tomando las pérdidas o residuos de algún poseso o sistema para ser usado para otro proceso o ser usado para aumentar su producción eléctrica. Tema que se ha vuelto muy relevante desde la crisis del petróleo en los años 70. Iniciando una conciencia global de cómo usar mejor nuestros recursos y cuales son más eficientes y provechosos para nuestras necesidades. (Bouille, 1999)

La eficiencia energética tiene ahora un lugar importante en el público y la agenda política de la mayoría de los países desarrollados. La importancia de la eficiencia energética como un objetivo de la política está vinculada a la competitividad industrial comercial y la seguridad energética beneficios, así como cada vez más a los beneficios ambientales, tales como la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. A pesar del continuo interés de la política, los numerosos informes y libros escritos sobre el tema de «aprovechamiento energético», poca atención ha sido dado a definir con precisión el término.

Es por tal motivo el presente proyecto tiene por objeto una vigilancia tecnológica con el fin de analizar el panorama a nivel mundial del aprovechamiento energético, lineamientos y tendencias, con el fin de llevar una base de referencia a que debe tender en cuanto a implementación y aprendizaje el mercado global.

Como primera instancian con un simple marco teórico definimos y hacemos referencia a lo que es tendencia a nivel mundial en los últimos años y con el objeto de analizar resultados palpables se ha considerado conveniente presentar las tendencias tomadas de la base de datos scopus al igual se describirá una serie de patentes publicadas en los últimos 20 años.

Hay que tener en cuenta que una patente en vigor, aunque sólo pueda ser explotada comercialmente por su titular, puede ser consultada libremente por cualquier interesado y que los derechos que confieren sólo son de ámbito nacional. Incluso en el ámbito nacional, una parte importante de los documentos de patentes publicados son de dominio público, puesto que ya no están en vigor por varias razones, como son su expiración del plazo de vida legal, su caducidad por falta de pago de las tasas de renovación o bien por cuanto se trata de solicitudes de patente publicadas que nunca se llegaron a conceder. Los documentos de patentes tienen una gran relevancia en comparación con otras fuentes por su utilidad práctica, puesto que en ellas se describen técnicas de aplicación inmediata en el proceso productivo y al mismo tiempo, ofrecen información adicional como es la identidad de la empresa solicitante o titular. Todo ello las convierte en una fuente muy potente en el ámbito de la vigilancia tecnológica.

En cuanto al análisis del entorno científico destacan como fuente de información las publicaciones científicas que reflejan tradicionalmente la capacidad investigadora de una institución y empresa.

Las Patentes y Publicaciones Científicas se complementan en el ámbito de la vigilancia tecnológica cuyo análisis permite determinar varios aspectos relevantes como son:

Líneas de investigación de instituciones/empresas (Publicaciones Científicas y Patentes).

Productividad científica de instituciones/empresas (Publicaciones Científicas).

Productividad tecnológica de instituciones/empresas (Patentes).

Colaboración entre instituciones/empresas (Publicaciones Científicas y Patentes)

### **Historial De Proyectos**

Analizar los programas públicos de incentivación del historial de proyectos juega un rol importante en el ámbito de la vigilancia tecnológica, puesto que refleja las prioridades generales que ha marcado la política y ayuda a identificar posibles socios a través del análisis del historial de proyectos.

### **Las Ofertas y Demandas Tecnológicas**

Las Ofertas y Demandas Tecnológicas se basan en el concepto de la transferencia de tecnología. Se entiende como transmisión de conocimientos (know how, tecnologías, etc.) que permiten a la empresa receptora la producción de bienes y prestación de servicios gracias a esos conocimientos. Asimismo la transferencia de tecnología entre dos partes determinadas, es una herramienta fundamental para la explotación de la innovación, dado que muchas veces el

creador de una tecnología no posee los medios suficientes para optimizar y comercializar su desarrollo (Oferta tecnológica) o bien una empresa busca una cierta tecnología con el fin de evitar tener que realizar un desarrollo propio (Demanda tecnológica).

# 1. APROVECHAMIENTO ENERGETICO

## 1.1 GENERALIDADES

Krum Semkov, (2014) Se refiere al Aprovechamiento Energético (en algunos Textos traducido al inglés como “sistemas de eficiencia energética”) de la siguiente manera:

*El aprovechamiento es una palabra clave en la industria moderna y será un factor básico de competitividad, la sostenibilidad y la protección del medio ambiente. Al mismo tiempo, se calcula que del 20% al 50% de todo el consumo industrial de energía se libera en última instancia, como una pérdida de calor.*

*Se han logrado avances en este campo. Sin embargo, en la mayoría de los casos se discuten que existen problemas que son demasiado generales o por el contrario, el interés se centra en la solución tecnológica concreta para cada caso en detalle, utilizando soluciones específicas a veces complicadas e interpretaciones físicas y matemáticas. . (p. 716-717).*

Por otro lado, Fernando Sebastián Nogués, (2004) aborda el tema por una nueva solución:

*La biomasa, sustancia orgánica renovable de origen animal o vegetal, era la fuente energética más importante para la humanidad y en ella se basaba la actividad manufacturera hasta el inicio de la revolución industrial.*

*El elevado coste de los combustibles fósiles y los avances técnicos que han posibilitado la aparición de sistemas de aprovechamiento energético de la biomasa cada vez más eficientes, fiables y limpios, han causado que esta fuente de energía renovable se empiece a considerar por las industrias como una alternativa, total o parcial, a los combustibles fósiles.*

## 1.2 TIPOS DE APROVECHAMIENTOS ENERGETICOS

### 1.2.1 Aprovechamientos de materiales orgánicos.

Eilhann E. Kwon, (2014) Publica:

*Las plantas convierten la energía solar en energía química y la almacenan en la forma de los componentes estructurales de la biomasa. La biomasa se ha puesto de relieve, ya que puede ser generado a nivel local, con lo que cualquier país cuando se auto sostenible viene a la energía. En otras palabras, la biomasa ofrece una única vía de la innovación sostenible con potencial para una variedad de alternativas de energía fósiles y el material de materia prima. Se nota, sin embargo, que el desarrollo de la producción sostenible de biomasa sistema a escala industrial se enfrenta a muchos retos, por ejemplo, la competencia con la producción de alimentos, la degradación de los la biodiversidad, la gestión del uso del suelo, y el consumo sostenible de los recursos de agua dulce.*

*Los recursos de biomasa son la madera, los cultivos energéticos, plantas acuáticas, los cultivos agrícolas y sus residuos de subproductos, residuos municipales, y los desechos de los animales.*

*Entre éstos, las microalgas se han sugerido como un muy buen candidato, al ser de un alto volumen, una solución industrial rentable. Recientemente, muchos esfuerzos se han puesto en la producción de combustible a partir de microalgas. La producción de biodiesel y gasolina a través de la transesterificación y craqueo catalítico de lípidos acumulados en las células de algas se han investigado; teniendo en cuenta, sin embargo, que la materia prima para sus métodos es restringido a las microalgas con alto contenido de lípidos. Por otra parte, algunas cepas de microalgas no tienen contenidos de lípidos suficientes para la producción de biodiesel a pesar de su capacidad suficiente para proporcionar biomasa (es decir, la tasa de crecimiento rápido). Por lo tanto, la metodología para la recuperación de energía a partir de microalgas, con bajo contenido de lípidos a través de procesos termoquímicos serían deseables.*



*La pirólisis, la descomposición térmica de los materiales en la ausencia de oxígeno, se ha utilizado para convertir varias materias primas en una mezcla de productos sólidos, líquidos, y gaseosos proporcionalmente en función de las variables de proceso. En la pirólisis lenta convencional, sólido (char); nota, sin embargo, de que el rápido calentamiento de un material de alimentación carbonoso (pirólisis rápida) resulta en combustible líquido, es decir, en el caso de la biomasa pirólisis, bio-aceite, una mezcla compleja de compuestos derivados de despolimerización. La compleja composición química del bio-aceite depende de muchos factores, tales como tipo de biomasa, el pretratamiento de materia prima, y la condición de pirólisis (temperatura, velocidad de calentamiento, tiempo de residencia, presión, ambiente gaseoso). Como resultado, las propiedades del combustible de diferentes aceites biológicos por lo general son muy variables. Gasificación, la transformación del valor de combustión de combustible sólido en portador de energía gaseoso, es también una tecnología atractiva para la producción de síntesis de gas. La producción de hidrógeno a partir de biomasa está atrayendo cada vez más atención, debido a que la utilización de la biomasa para producir energía podría contribuir significativamente al desarrollo sostenible, el desarrollo y reducir emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI).*

*Un trabajo considerable se ha documentado con respecto al proceso de termo-químico (pirólisis / gasificación) de combustible convencional, tales como el carbón; señalar, sin embargo, que información accesible sobre materias primas no convencionales de combustible tales como microalgas es muy limitado. Además, el impacto de CO<sub>2</sub> en el proceso de pirólisis / gasificación de microalgas, no ha sido investigado a fondo. . (p. 46-47).*

**Figura 1.** Definición de Biomasa.



**Fuente:** [http://www.agenergia.org/files/resourcesmodule/@random4991a1ff1b986/1234281334\\_Gralidades\\_biomasa.pdf](http://www.agenergia.org/files/resourcesmodule/@random4991a1ff1b986/1234281334_Gralidades_biomasa.pdf)

### 1.2.2 Aprovechamiento por cogeneración (CHP).

Green Printing, (2010) Afirma lo siguiente sobre este tema:

*La cogeneración, un sistema altamente eficiente, es una tecnología mediante la cual se obtiene simultáneamente energía eléctrica y energía térmica aprovechando el calor residual, partiendo de un único combustible, siendo el más utilizado el gas natural. La ventaja es que tiene una mayor eficiencia energética, debido a que se puede aprovechar tanto el calor como la energía eléctrica en un mismo proceso. Con la cogeneración se aprovecha la energía térmica que se disiparía a la atmosfera y evita tener que volver a generar esta energía con una caldera. Esta energía térmica útil se puede utilizar para calentar agua y darla diferentes usos como pueden ser el agua caliente sanitaria (ACS) o la calefacción. Además se evita los problemas que pueda generar el calor no*

*aprovechado. Tiene un valor importante el uso de esta tecnología ya que contribuye directamente a tres pilares fundamentales como son el cambio climático, la seguridad de suministro de energía y la competitividad entre empresas. . (p. 28).*

United Nations Environment Programme, (2006) Realiza la siguiente afirmación:

*Un sistema de cogeneración es la generación secuencial o simultánea de múltiples formas de energía útil (por lo general mecánica y térmica) en un único sistema integrado.*

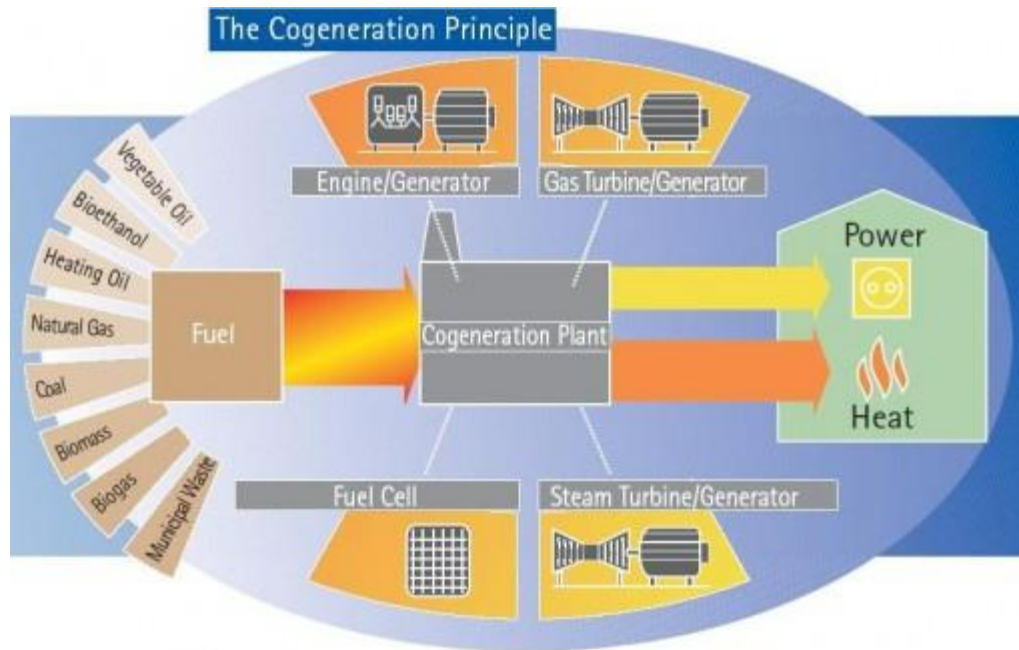
*La energía térmica del sistema se puede utilizar en aplicaciones de procesos directos o indirectamente para producir vapor, agua caliente, aire caliente para secado, o agua fría para la refrigeración de procesos. . (p. 5-6).*

Viktor Dorer, (2009) Se expresa de la cogeneración en hogares de la siguiente forma:

***Micro-cogeneración***, también llamado *micro combinada de calor y electricidad (MCHP) o cogeneración residencial*, es una tecnología emergente con el potencial de proporcionar la eficiencia energética y los beneficios medioambientales al reducir el consumo de energía primaria y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas. La naturaleza generación de la tecnología distribuida también tiene el potencial de reducir las pérdidas debido a las ineficiencias de transmisión y distribución eléctrica y para aliviar los problemas de demanda pico de utilidad. Modelos detallados MCHP para herramientas de simulación de construcción de todo, desarrollados en el Anexo 42 de la Agencia Internacional de Energía (AIE) de Conservación de Energía en Edificios y Programa de Sistemas de la Comunidad, se han utilizado para llevar a cabo un estudio de evaluación del desempeño de una serie de sistemas de microcogeneración y residencial edificios. Energía primaria no renovable anual (NRPE) la demanda y el CO2 equivalente (CO2-eq) emisiones se determinaron

*mediante la simulación para diferentes tecnologías de cogeneración, es decir, óxido de gas natural como combustible sólido (SOFC) y pilas de combustible de membrana de electrolito de polímero, Stirling y de combustión interna motores. Estos se compararon con el sistema de referencia con un suministro de caldera de gas y electricidad de la red. Un sistema de bomba de calor de tierra acoplado también se analizó para la comparación. Las unidades de cogeneración que se integraron en las casas individuales y multifamiliares de diferentes niveles normales de energía. Se consideraron dos mezclas diferentes de generación de electricidad: mezcla europea y la central eléctrica de ciclo combinado (CTCC). Para los dispositivos de MCHP, modelos de componentes dinámicos detallados, así como modelos de actuación del mapa simplificado se utilizaron, desarrollados y calibrados, ya sea con los resultados de experimentos de laboratorio o con los datos del fabricante. En la demanda NRPE, para el mix eléctrico europeo, la mayoría de los sistemas de MCHP ofrecieron reducciones (hasta 34%) en comparación con el sistema de referencia de la caldera de gas y abono a la electricidad exportada a la red. Para el mix de generación eléctrica CCPP, las mayores reducciones NRPE resultado de los sistemas de bombas de calor geotérmicas de acoplamiento (hasta 29%). La reducción máxima de un sistema de cogeneración fue de 14%. En términos de emisiones de CO<sub>2</sub>-eq, la mayoría de los sistemas de cogeneración ofrecen descuentos para el mix eléctrico europeo (hasta 22%). Sin embargo, las reducciones máximas resultado para el sistema de bomba de calor (23%). Para la mezcla CCPP, las reducciones máximas de lejos resultó de nuevo para los sistemas de bomba de calor (hasta 29%). Se logró la reducción máxima de un sistema de cogeneración con el sistema de ICE en la casa de una sola familia (14%). (p. 648-657).*

**Figura 2.** Sistema de cogeneración.



**Fuente:** [http://www.cogeneurope.eu/what-is-cogeneration\\_19.html](http://www.cogeneurope.eu/what-is-cogeneration_19.html)

### 1.2.3 Aprovechamiento por Trigeneración (CCHP).

Autores como Fahad A. Al-Sulaiman, (2013) definen la Trigeneración de la siguiente forma:

*Un sistema de Trigeneración se define como la combinación de refrigeración, calefacción, y el poder (CCHP) simultáneamente desde la misma fuente de energía. **CCHP** es otra terminología que es utilizada para indicar un Sistema térmico de Trigeneración. En una planta de Trigeneración, la energía de desechos de una unidad de generación, tal como una turbina de gas, se utiliza para conducir tanto la calefacción y subsistemas de refrigeración. Por lo tanto, el uso de la planta de Trigeneración es un resultado en la mejora de la eficiencia global para eficiencia y una reducción de la contaminación para el medio ambiente.*

*Sistemas de Trigeneración se utilizan generalmente como un sistema térmico Descentralizado con el fin de mantener el enfriamiento y calentamiento producido a las temperaturas requeridas. Es decir, que se utilizan como sistema Descentralizado, ya que la producción de la calefacción y la refrigeración del sistema de Trigeneración requiere aislamiento para mantener la refrigeración y calefacción de producción como un beneficio valioso. . (p. 209-210).*

El autor L. N. Martins, (2012) se refiere al tema de forma más precisa:

*Un sistema de Trigeneración se puede describir de una manera sencilla de la siguiente manera: un combustible se quema con una cierta cantidad de aire en una cámara de combustión con generación de gases a alta presión y temperatura; gases de síntesis producen energía mecánica que se utiliza cuando pasa a través de una turbina de gas y esta energía mecánica a girar al generador eléctrico; a continuación, el calor residual de la corriente de gas a la salida de la turbina de gas, se utiliza para producir la demanda de calefacción (gen de rally un generador de vapor de recuperación de calor - HRSG - se utiliza) y, por último, el calor residual de la corriente de gas que vienen de la caldera de recuperación se utiliza para satisfacer la demanda de refrigeración, por ejemplo, en un máquina de absorción, que es una buena alternativa para satisfacer la demanda de refrigeración, debido a la potencia requerida en el generador para iniciar el ciclo puede ser de baja calidad. Además de esto, enfriadores de absorción consisten en una tecnología más limpia si se compara con los ciclos de refrigeración por compresión de vapor con menos daño al medio ambiente. . (p. 1880).*

Por otro lado M.S. Rocha, (2012) da 2 ejemplos de la CCHP más usadas:

*Dos configuraciones de sistemas de Trigeneración han sido probadas por los autores. El primero, se basa en una microturbina, encendida por gas natural como motor primario y una agua amoniacada comercial para el ciclo de absorción, en base a la producción de agua fría, y una caldera de recuperación de calor para la producción de agua caliente. El segundo Trigeneración sistema probado se basa en una combustión interna a gas natural motor con el sistema de recuperación de calor, excepto dos de residuos sólo Mencionado. (p. 84-85).*

Figura 3. Sistema de Trigeneración.



**Fuente:** [http://soltec-energia.blogspot.com/2010/09/blog-post\\_8423.html](http://soltec-energia.blogspot.com/2010/09/blog-post_8423.html)

Otros autores como Deepesh Sonar, (2013) se refieren al uso de esta tecnología a escala pequeña de la siguiente forma:

*Sistemas micro-Trigeneración y aplicaciones a centrales eléctricas de poli-generación a pequeña escala que generan por debajo de 15 kW<sub>e</sub>, se llaman micro-CHP (m-CHP) o **micro-CCHP (m-CCHP)**. Las Micro-CCHPs especialmente son interesantes, debido a su técnica y el rendimiento de características como, alta eficiencia en conversión energética global y bajas emisiones. Ellos están surgiendo en varias aplicaciones como, edificios de viviendas, hoteles, hospitales, universidad campus, coches, etc. Un sistema típico de m-CCHP se compone de cinco elementos básicos: Fuerza motriz, generador de electricidad, intercambiador de recuperación de calor residual / caldera; equipos térmicamente activado y la gestión y sistema de control. (p. 1-2-3-4).*

## 2. ANALISIS DE RESULTADOS.

A partir de los temas investigados bajo el título de Aprovechamiento energético, se ha notado una fuerte tendencia en 2 de los 3 temas tratados.

El primero es el Aprovechamiento de materiales orgánicos (Biomasa) y Cogeneración, a los cuales les realizaremos un Zoom con la herramienta Scopus y expondremos tanto su ficha técnica como los resultados de las formulas desarrolladas para estos.

### 2.1 FICHA TECNICA DE COGENERACIÓN.

**Tabla 1.** Ficha técnica Cogeneración.

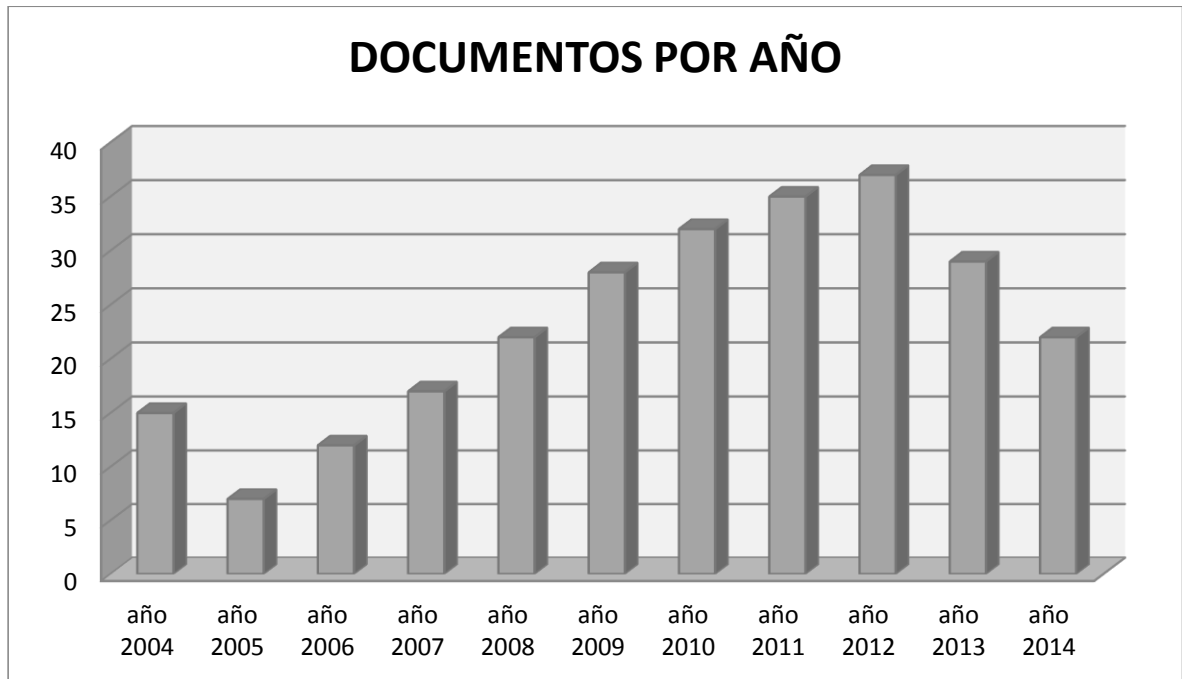
FICHA TÉCNICA	
“APROVECHAMIENTO ENERGETICO” APROVECHAMIENTO POR COGENERACION	
Bases de datos	SCOPUS
Ecuación búsqueda	TITLE-ABS-KEY(energy recovery and cogeneration and efficiency) AND SUBJAREA(MULT OR CENG OR CHEM OR COMP OR EART OR ENER OR ENGI OR ENVI OR MATE OR MATH OR PHYS) AND PUBYEAR > 2003)
Fecha de cierre de las búsquedas	2014 – 07 - 10

Fuente: autoría propia.



### 2.1.1 Documentos por año.

**Figura 4.** Principales documentos por año en Cogeneración.

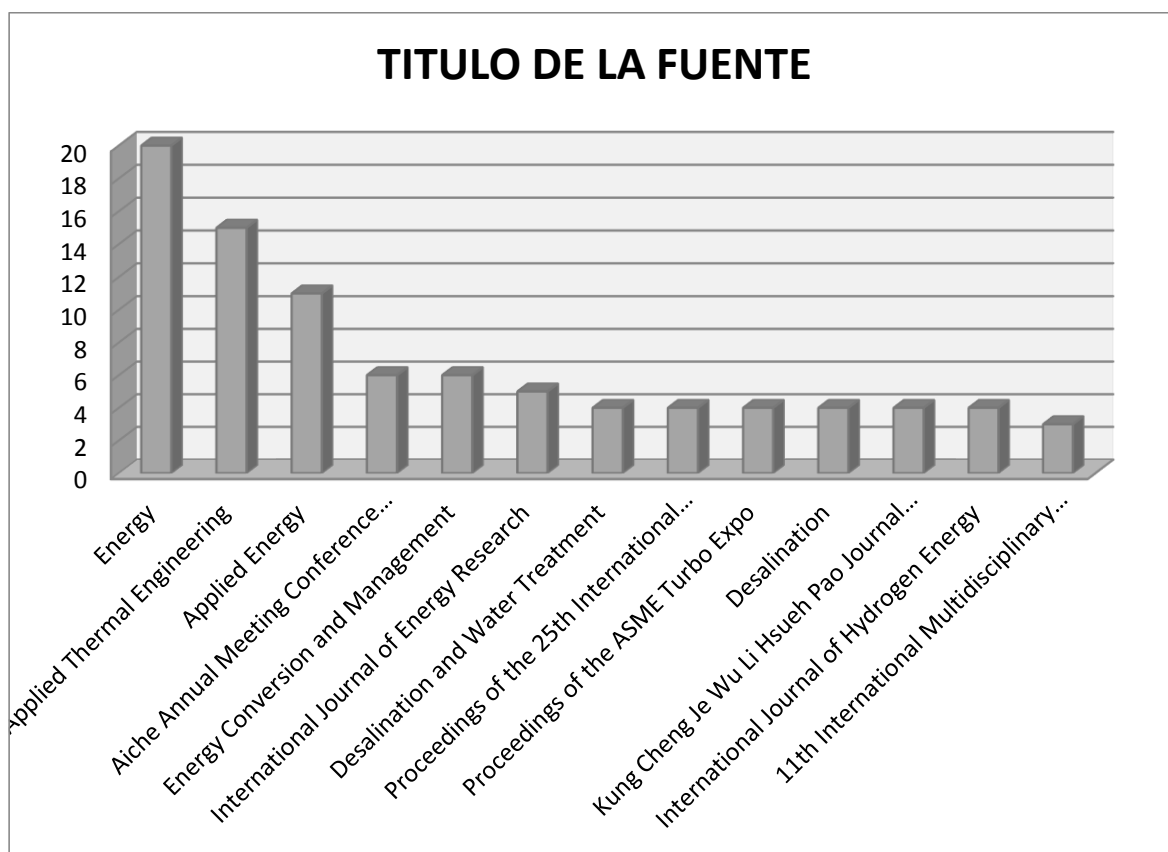


Fuente: (adaptación personal con base en resultados de Base de datos SCOPUS).

La Figura 4 muestra un crecimiento en el 2004 y decae en el 2003. Luego se observa un crecimiento exponencial hasta el año 2012, en el que por alguna razón, luego de este periodo, se observa un decaimiento en el año 2013. Pero el año 2014, aunque se ve por debajo, cabe resaltar que se tiene el dato hasta el mes 7, con lo cual se puede crear un estimado y concluir que seguirá con la tasa de crecimiento que se muestra por tendencia.

## 2.1.2 Documentos por Título de la Fuente.

**Figura 5.** Documentos por Título De La Fuente en Cogeneración.

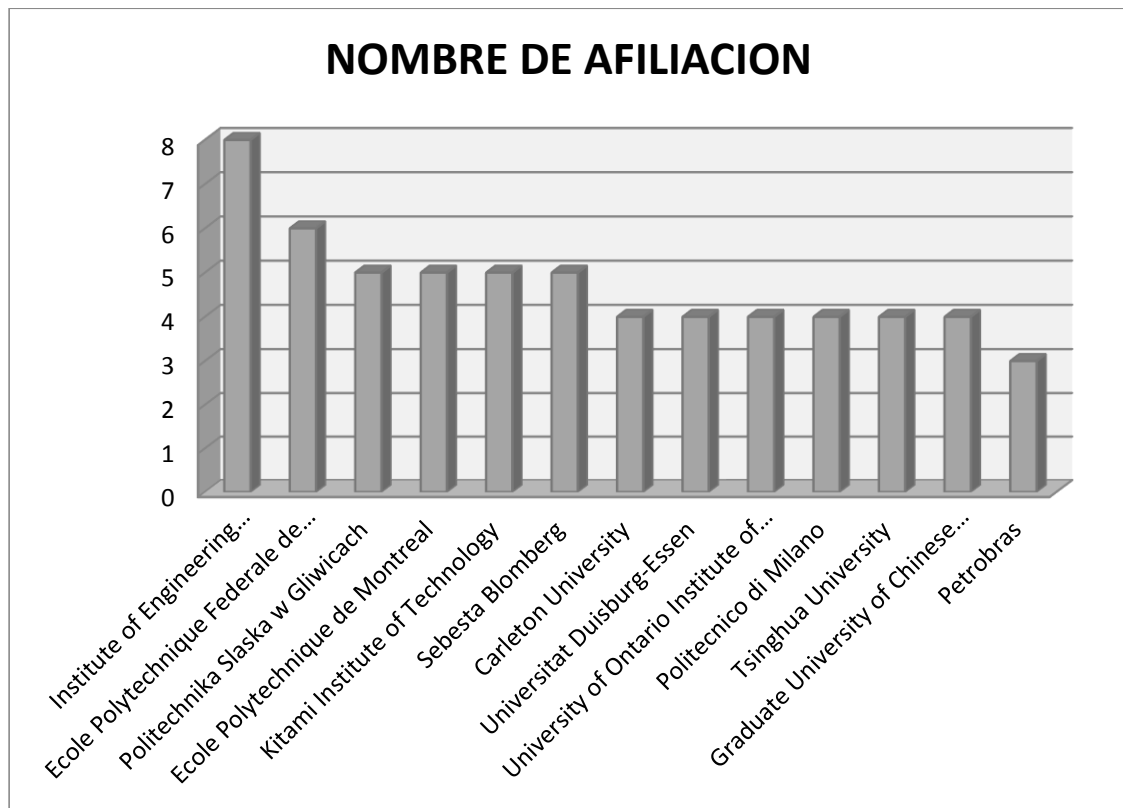


Fuente: (adaptación personal con base en resultados de Base de datos SCOPUS).

En la figura 5, respalda la inclusión del tema en todo lo concerniente al tema de la energía, aplicaciones de energía y más específicamente en Aplicaciones de Ingeniería térmica. Pero sin perder títulos combinados para procesos de desalinización.

### 2.1.3 Documentos por Nombre de Afiliación.

**Figura 6.** Documentos por Nombre de Afiliación en Cogeneración.

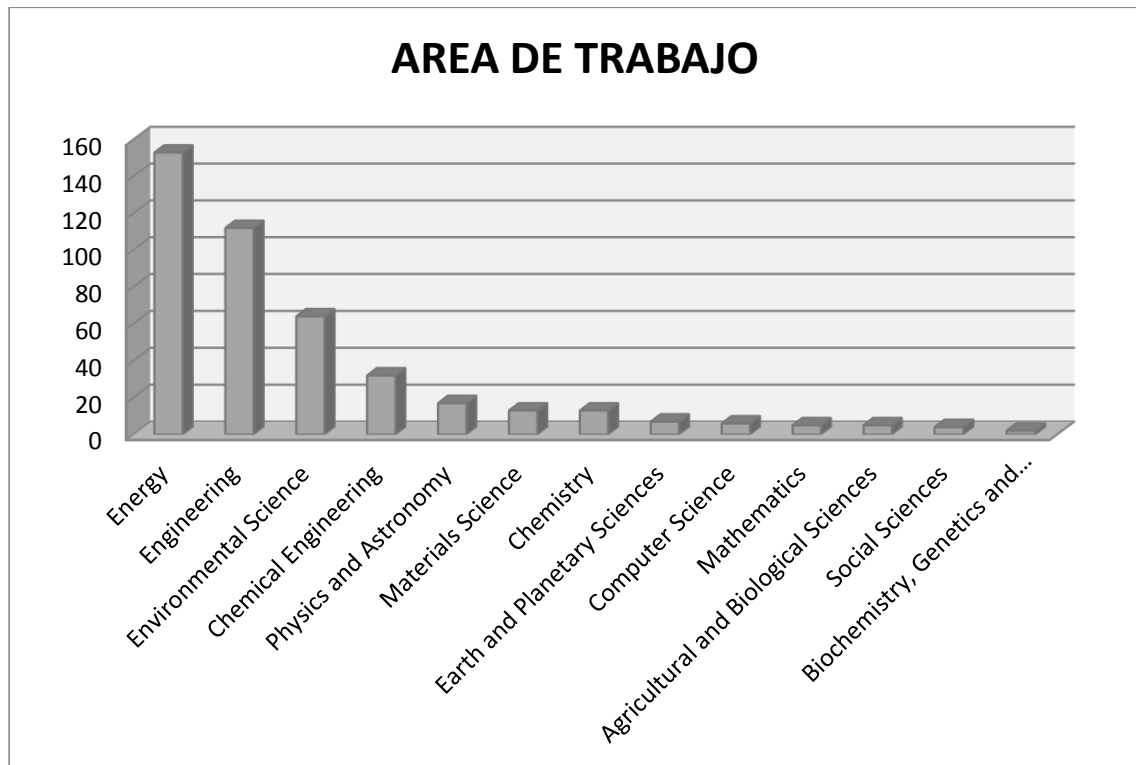


Fuente: (adaptación personal con base en resultados de Base de datos SCOPUS).

Para la figura 6 se nota una fuerte tendencia de investigación en las Universidades, Politécnicos e Institutos de investigación. Siendo de 13 datos tomados, solo 2 que son de instituciones privadas no relacionadas a investigaciones. Y de los 3 que son tendencias, las que sobresalen son las Universidades, como foco primario de dichas investigaciones.

## 2.1.4 Documentos por Área de Trabajo.

**Figura 7.** Documentos por Áreas de Trabajo en Cogeneración.



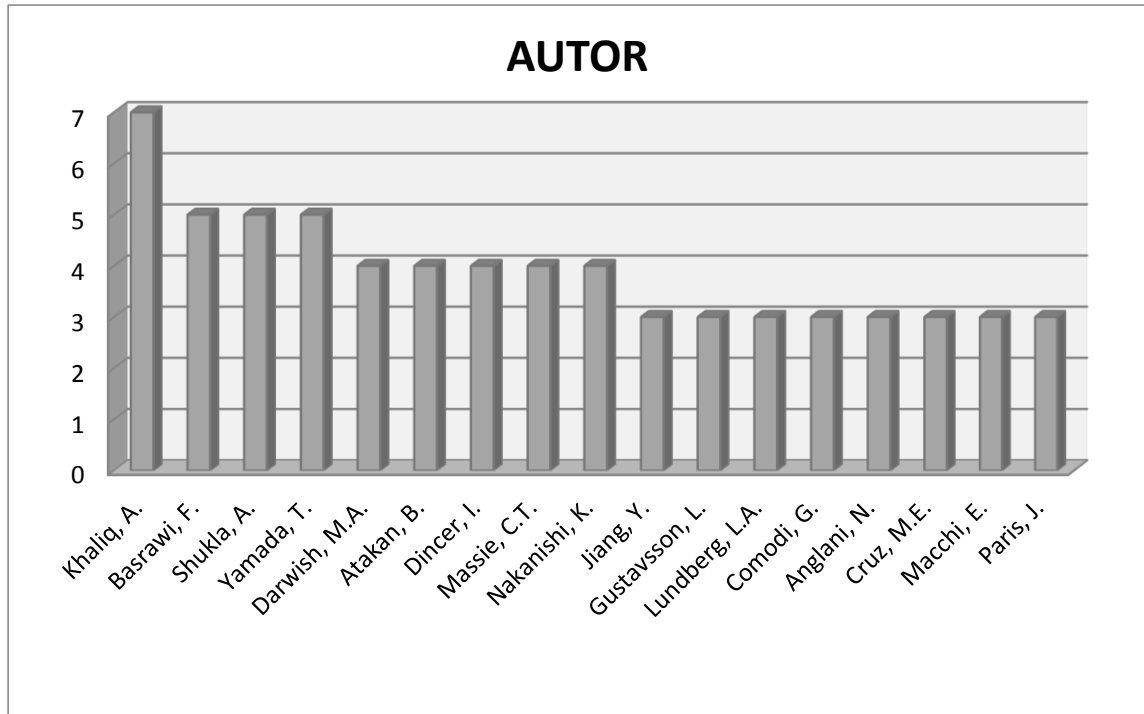
Fuente: (adaptación personal con base en resultados de Base de datos SCOPUS).

La figura anterior muestra la influencia de la cogeneración en la mayor parte del segmento energético y de ingeniería. Sin olvidar las ciencias del medio ambiente, por la naturaleza que encierra y el avance que realiza esta tecnología para la preservación de este.

En las demás áreas como la física, astronomía, computación, agricultura, ciencias sociales y genética, el impacto es mínimo o casi nulo, puesto que su uso no es directo para sus fines o de impacto significativo.

### 2.1.5 Documentos por Autor.

**Figura 8.** Documentos por Autor en Cogeneración.



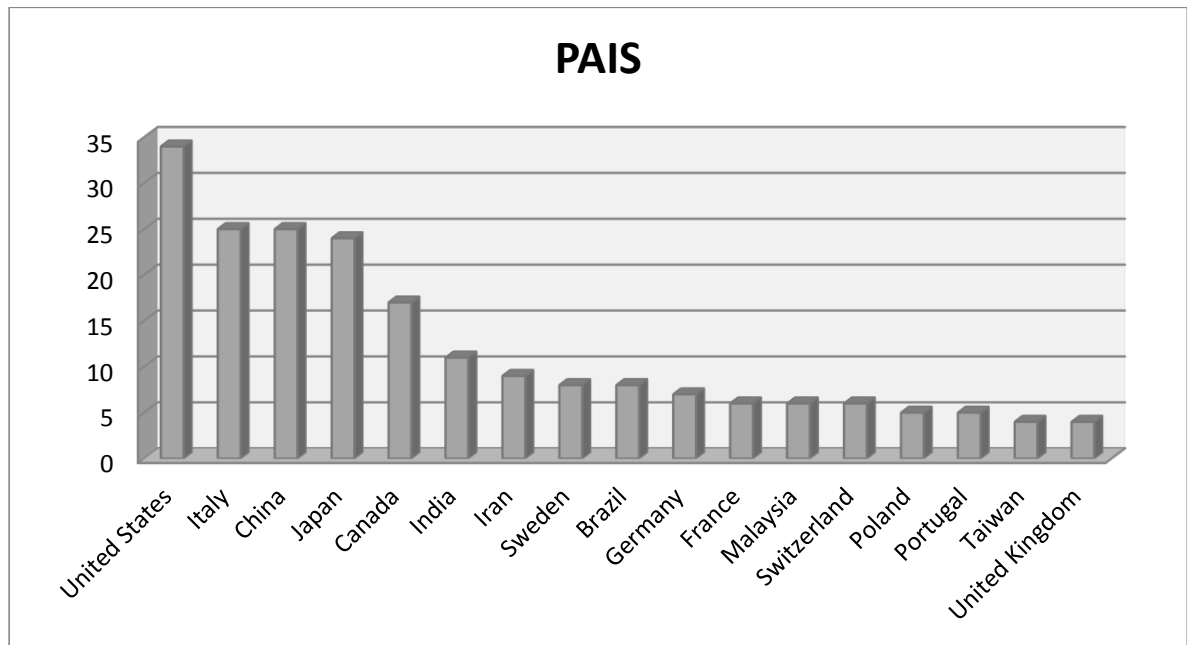
Fuente: (adaptación personal con base en resultados de Base de datos SCOPUS).

En la figura 8 notamos una alta participación de autores asiáticos y europeos, ya que son donde se encuentran los mayores potenciales para mejorar sus sistemas eléctricos y donde se encuentran los sitios con mayor tecnología para los avances en la materia. Aunque eso no garantiza que estos estén en sus países de origen. Lo cual veremos y asociaremos a la gráfica que nos sigue a continuación.

Adicional a esto, notamos que la tasa de documentos por autor en su mayoría es estable, y continúan sus estudios en el tema. A diferencia de un autor en especial el cual se presume de Nacionalidad Indú.

### 2.1.6 Documentos por País.

**Figura 9.** Documentos por País en Cogeneración.



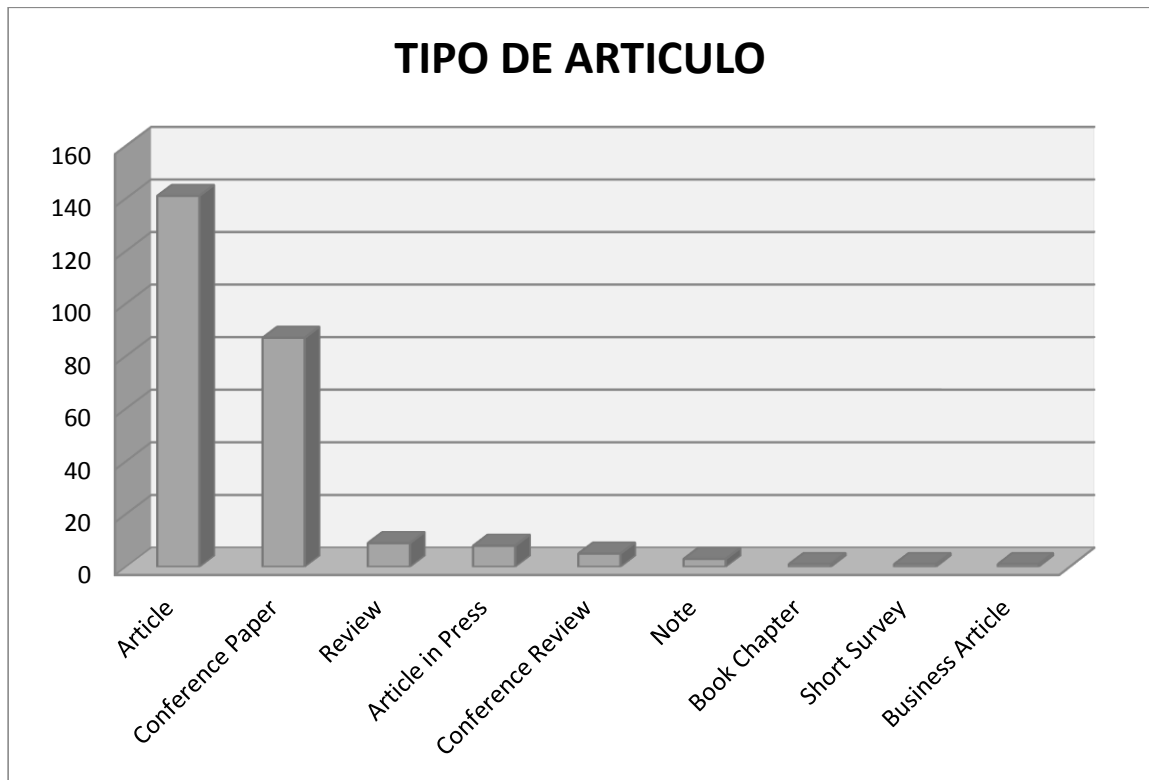
Fuente: (adaptación personal con base en resultados de Base de datos SCOPUS).

La grafica representa los países donde más se investiga sobre cogeneración. Aterrizando como tal lo visto en la gráfica de autores, se podría decir que la mayoría de los autores están investigando en Estados Unidos. Ya que es uno de los países que consume más recursos energéticos o por que las oportunidades de investigación son más factibles para este tema.

A pesar de esto, un análisis más minucioso, muestra que para tener todo este resultado, Estados Unidos, genero investigaciones de este tema en muchas universidades e institutos. Sin generar un foco específico. A diferencia de naciones como china, que van perfilando Universidades he institutos en soluciones como la cogeneración.

### 2.1.7 Documento por tipo de artículo.

**Figura 10.** Documentos por Tipo de artículo en Cogeneración.



Fuente: (adaptación personal con base en resultados de Base de datos SCOPUS).

Para la Figura 10 se observa que más del 80% de las publicaciones, fueron realizadas a modo de Artículos y en Conferencias escritas. Significando que puede ser el medio de mayor predilección entre los investigadores y más eficiente para que sus resultados lleguen a sus colegas y la comunidad científica en general.

## 2.2 FICHA TÉCNICA DE BIOMASA.

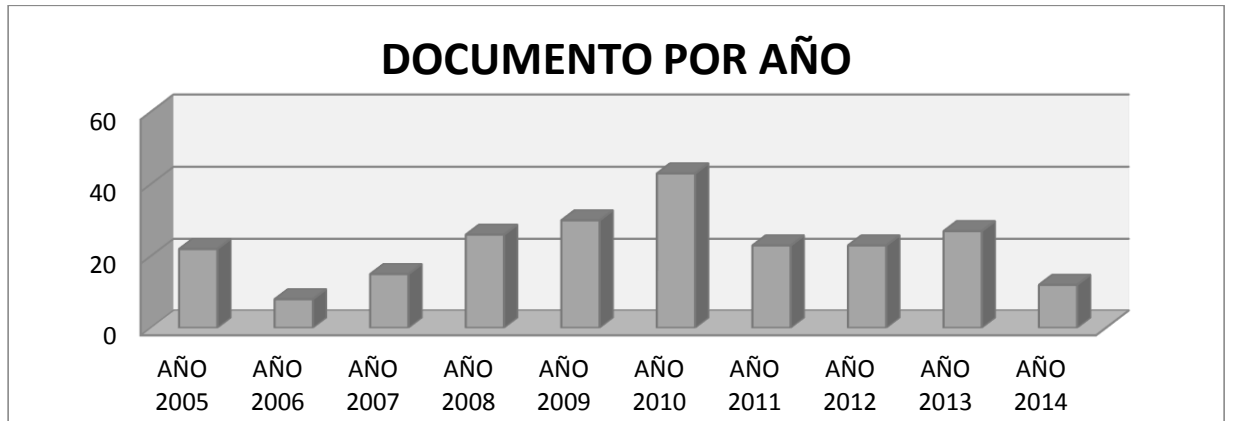
**Tabla 2.** Ficha técnica Biomasa.

FICHA TÉCNICA	
“APROVECHAMIENTO ENERGETICO” APROVECHAMIENTO POR BIOMASA	
Bases de datos	SCOPUS
Ecuación búsqueda	TITLE-ABS-KEY(energy conservation) AND TITLE-ABS-KEY(BIOMASS) AND TITLE-ABS-KEY(EFFICIENCY)) AND ( LIMIT-TO(PUBYEAR,2014) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2013) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2012) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2011) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2010) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2009) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2008) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2007) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2006) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2005) ) AND ( LIMIT-TO(SUBJAREA,"ENER" ) OR LIMIT-TO(SUBJAREA,"AGRI" ) OR LIMIT-TO(SUBJAREA,"CENG" ) OR LIMIT-TO(SUBJAREA,"ENGI" ) ) )
Fecha de cierre de las búsquedas	2014 – 07 - 10



### 2.2.1 Documento por Año.

**Figura 11.** Documentos por Año Biomasa.

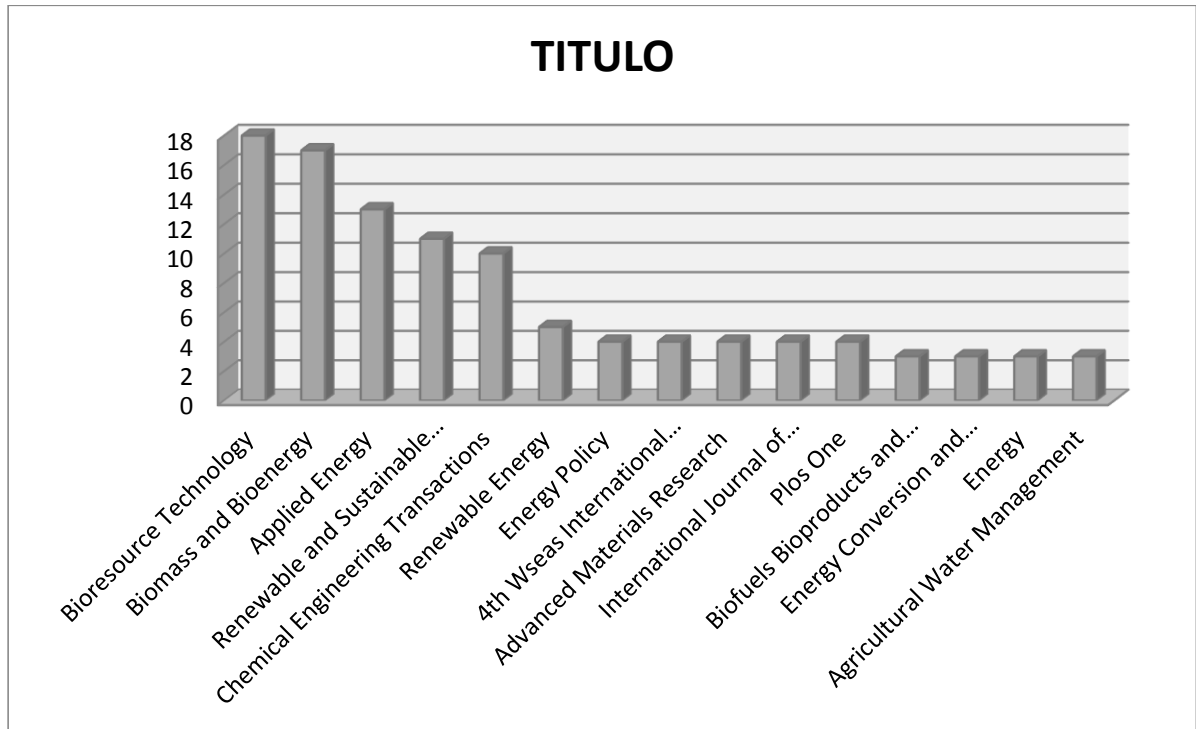


Analizando la Grafica 8, nos muestra que no existe una tendencia de ningún tipo en este tema. Sufriendo año a año una variación positiva o negativa de forma, en algunos casos, grande.

También logramos ver un pico significativo en el año 2010, el cual pudo haber sido por algún descubrimiento en específico que llamó la atención de los diferentes investigadores.

### 2.2.2 Documento por título de Biomasa.

Figura 12. Documentos por Titulo de Biomasa.

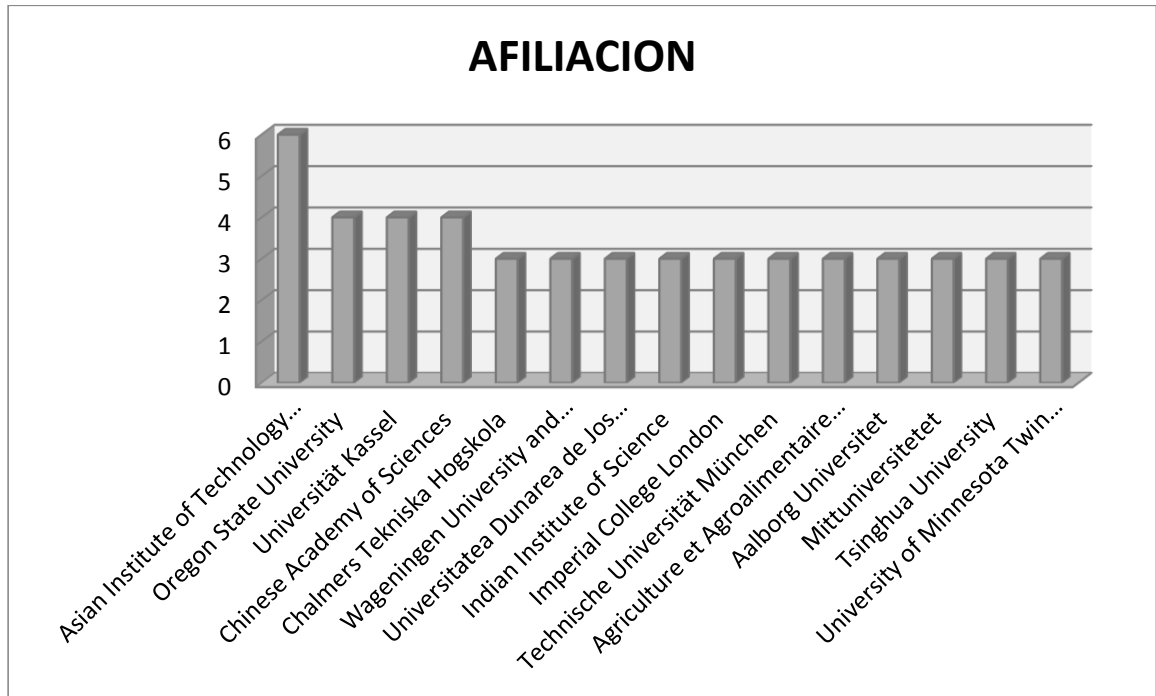


Fuente: (adaptación personal con base en resultados de Base de datos SCOPUS).

La figura 12 destaca 5 temas que sobresalen. Todos estos tienen como eje fundamental la implementación energética, como bioenergía, aplicaciones energéticas y vistazos a energías renovables y sustentables. Descartando títulos como Materiales, políticas y agricultura.

### 2.2.3 Documento por nombre de Afiliación.

**Figura 13.** Documentos por Tipo de Afiliación de Biomasa.



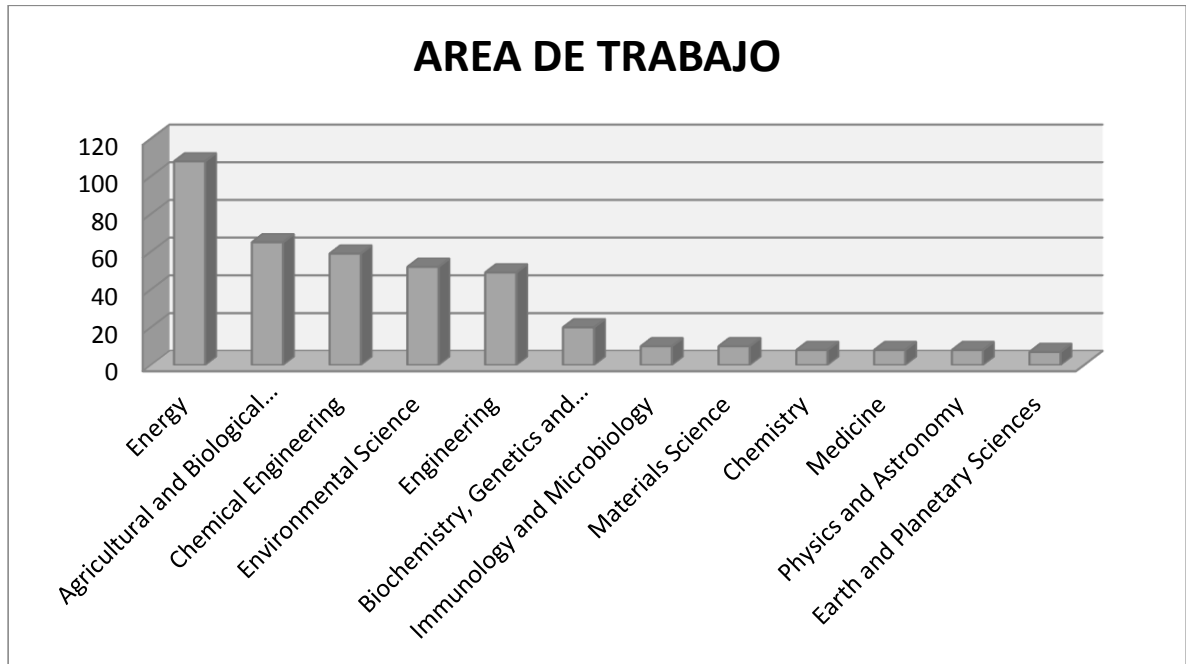
Fuente: (adaptación personal con base en resultados de Base de datos SCOPUS).

Para el caso de la Figura 13, se observa que el Instituto Asiático de Tecnología Tailandés, aventaja a cualquiera de sus competidores. Seguido de la Universidad del estado de Oregon.

Se llega a pensar que la investigación de estas 2 universidades puede ser por temas de facilidad al acceso de material para biomasa, como el mar y desechos de animales.

## 2.2.4 Documento por Área de Trabajo.

**Figura 14.** Documentos por Área de Trabajo de Biomasa.



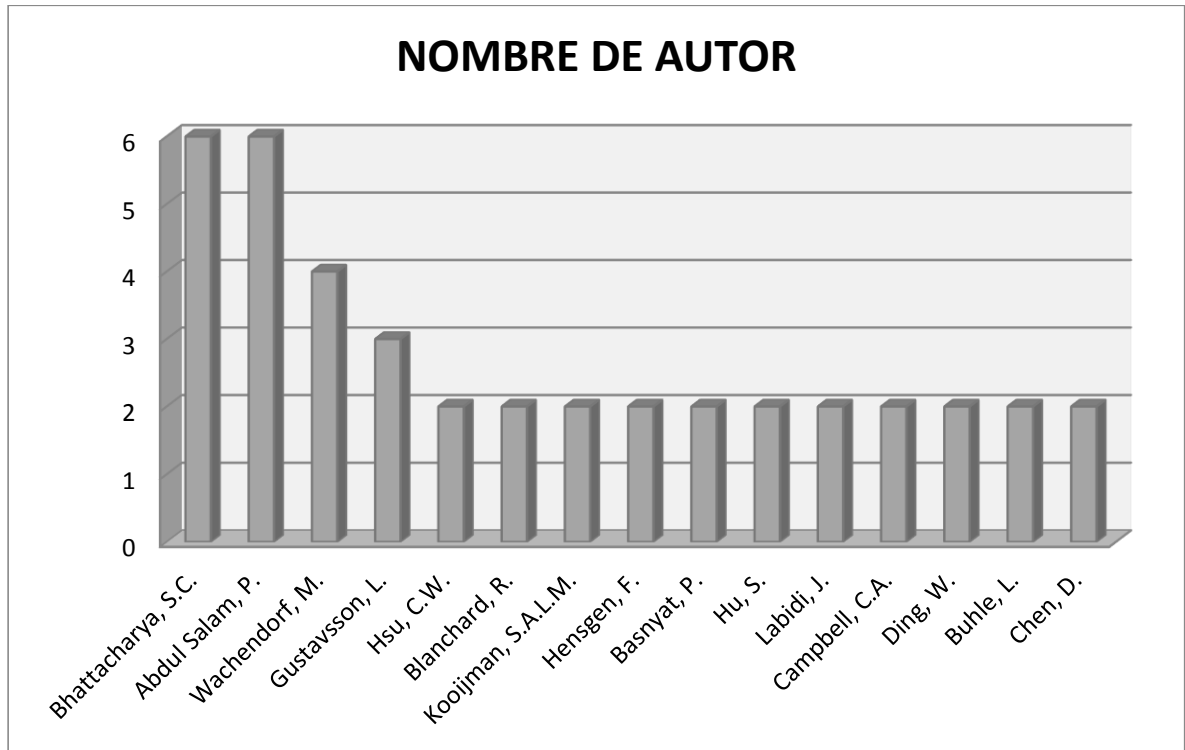
Fuente: (adaptación personal con base en resultados de Base de datos SCOPUS).

Como es de esperar, en la figura 14, se observa el énfasis del tema en la dinámica del presente trabajo, mostrando tendencia al área de la Energía, ciencias medioambientales, ciencias de la biología (por la naturaleza de su materia prima) y la Ingeniería.

Como últimas tenemos áreas en las cuales puede actuar la Biomasa como algo indirecto, y son: Inmunología y sus derivados en medicina, química y Astronomía.

## 2.2.5 Documentos por Autor.

**Figura 15.** Documentos por Autor de Biomasa.



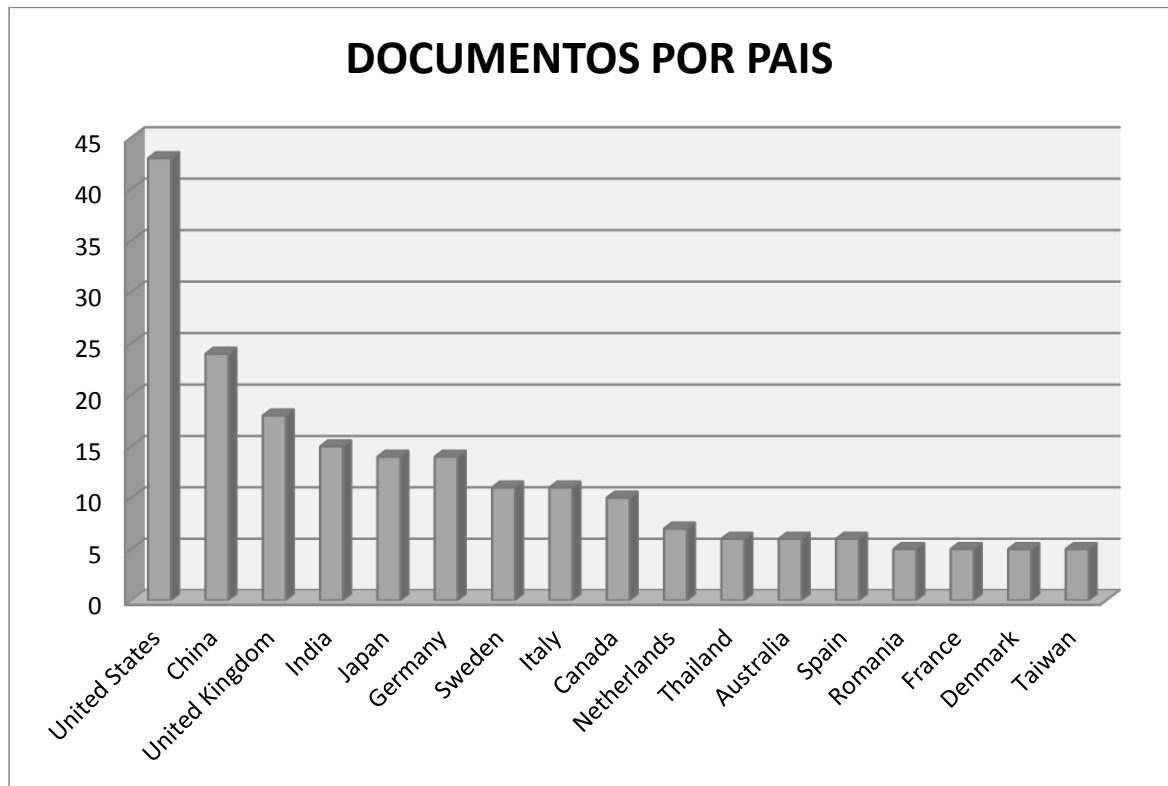
Fuente: (adaptación personal con base en resultados de Base de datos SCOPUS)

La figura 15 muestra una tendencia en la nacionalidad de los Autores. Estas son Indues y Alemanas. Y es la primera vez que vemos a Alemania punteando una de estas tendencias para Biomasa.

Con la siguiente grafica podemos dar un vistazo mas preciso sobre esta resultante que se arroja.

## 2.2.6 Documentos por País.

**Figura 16.** Documentos por País de Biomasa.

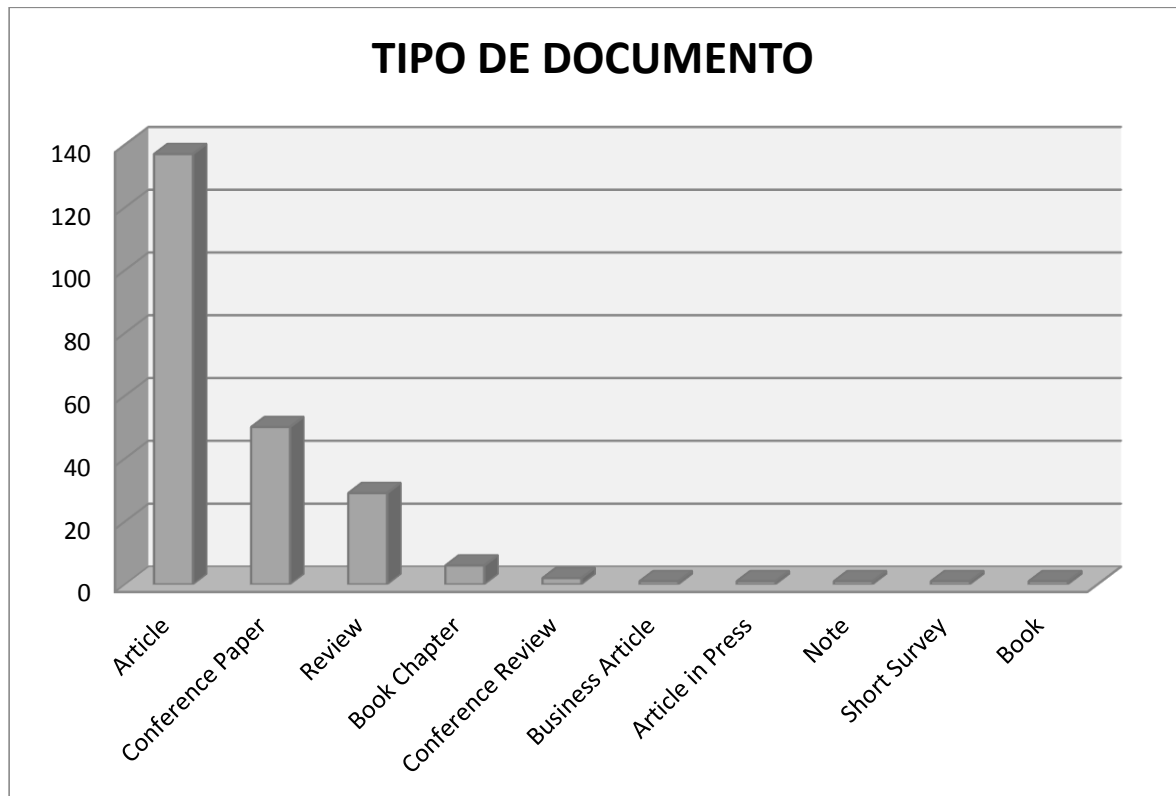


Fuente: (adaptación personal con base en resultados de Base de datos SCOPUS)

Analizando la figura 16, y haciendo el enlace con la gráfica de autores, podemos decir que India Y Alemania aparecen entre las 6 que más investigan. Pero las naciones que más evolucionan en documentos para Biomasa son Estados Unidos y China. Mostrando que muchos autores en estos países han investigado sobre la temática y no son solo 2 o 3 autores los que están generando el conocimiento

## 2.2.7 Documentos por Tipo de Artículo.

**Figura 17.** Documentos por Tipo de Artículo de Biomasa.



Fuente: (adaptación personal con base en resultados de Base de datos SCOPUS)

La figura 17, muestra una tendencia muy marcada en publicaciones de tipo Artículo y conferencias de papel. Tendencia que también se vió en el anterior tema. Dando por sentado que son el mejor método para transmitir los resultados y las investigaciones que se están realizando. Desplazando métodos tan tradicionales como los libros y artículos en prensa. Pero a su vez haciendo más fácil la búsqueda y menos desgastantes, como el internet.

### 3. PATENTES.

#### 3.1 PATENTES DE BIOMASA.

**Tabla 3.** Patentes Biomasa.

<b>Patente</b>	<b>Código</b>	<b>Año</b>	<b>Descripción</b>
Sistema de aparato y proceso para la generación de energía a partir de biomasa	W0 2001058244 A2	2000	La invención se refiere a un sistema para generar energía a partir de biomasa, que comprende las etapas de la incineración y / o de gasificación que comprende además un generador de electricidad acoplado a un reactor Torbed
El agua, el viento, la luz y la biomasa de integración multi-energía de dispositivo del sistema de generación de energía complementaria	CN202340123 U	2011	La invención se refiere a una fuente de alimentación de un sistema de integración de energías renovables y sistemas de energía solar distribuida, en particular, a una energía distribuida aplicada al agua, el viento, la luz, la biomasa y otras fuentes de energía renovables, puede estar compuesto por varios dispositivos de sistema de energía híbrida integrada
Planta de energía de biomasa	EP2405106 A1	2010	La invención se refiere a una planta de energía de biomasa, esta planta comprende un generador de calor que comprende un quemador adecuado para dicha combustión de la biomasa, en el que a dicha una llama de combustión y gases de combustión de la biomasa



			están asociados, un conjunto de la producción de energía eléctrica de ciclo termodinámico
Método y dispositivo para producir energía regenerativa a partir de biomasa	WO2014101915 A1	2012	La invención se refiere a un método para la producción de energía regenerativa por la fermentación de la biomasa en al menos un fermentador , en el que la biomasa se somete a un tratamiento previo antes de ser alimentado al fermentado
<i>Un dispositivo que produce electricidad y calor a partir de biomasa</i>	WO2010121574 A3	2009	La invención describe un dispositivo de producción de electricidad y calor a partir de biomasa o de residuos de biomasa en forma de pellet o briquetas que incluye una unidad de cogeneración que consta de una sección de gas y un motor de combustión de gas o una turbina con un generador, la producción de electricidad para la red de distribución pública.
Biomasa Impulsado combinada de calor y generador de energía	US20110227339 A1	2010	El objeto de esta invención es producir energía tanto eléctrica y calor a partir de la quema de combustibles de biomasa en particular para las pequeñas (0,1 kW a 1000 kW) aplicaciones eléctricas.
Recuperación del calor residual para la estufa de biomasa convección forzada	US20130019849 A1	2011	La invención describe un dispositivo termoeléctrico térmicamente acoplado a una fuente caliente y una fuente de frío, una batería, un ventilador conectado eléctricamente al dispositivo termoeléctrico y la batería, y un controlador configurado para controlar la batería y el dispositivo termoeléctrico y configurado para dirigir el ventilador debe

			funcionar con energía proporcionada por la batería cuando la energía producida desde el dispositivo termoeléctrico es insuficiente para accionar el ventilador
Método y aparato para la extracción de energía a partir de biomasa	EP2421801 A2	2008	La invención describe un método y un aparato para extraer energía útil a partir de combustibles de biomasa como parte de un híbrido de generación de electricidad planta de energía térmica, utilizando tanto una fuente de calor primaria, tal como carbón, gas, petróleo o la energía nuclear, y una fuente de calor secundaria en forma de biomasa
Dispositivo termoeléctrico microbiano y método asociado a dicho dispositivo electricidad y calor a partir de biomasa	WO2014049181 A1	2012	La presente invención hace referencia a un dispositivo y a un método destinado a la generación de energía eléctrica a partir de cultivos microbiológicos. Más concretamente, la invención se refiere a un dispositivo y a un método asociado al mismo, destinados a la obtención de energía eléctrica a partir de la energía térmica producida en reacciones metabólicas.
Procedimiento y dispositivo para la combustión de biomasa sin emisión de dióxido de carbono	WO2010058054 A1	2008	La invención describe un dispositivo y un procedimiento para la combustión de biomasa y captura simultánea del CO <sub>2</sub> generado en dicha combustión para generar una corriente sustancialmente pura de CO <sub>2</sub> que puede ser posteriormente almacenada. El dispositivo comprende un reactor combustor-carbonatador que se alimenta

			con biomasa y aire
Procedimiento para fijar dióxido de carbono mediante la utilización de un cultivo de cianobacterias	WO 2006120278 A1	2005	El objeto de la presente invención es un proceso para fijar dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), mediante el cultivo de cualquier cianobacteria fijadora de nitrógeno, halotolerante, y capaz de producir un exopolisacárido que se excreta al medio. La utilización de dicho procedimiento permite reducir o eliminar emisiones de CO <sub>2</sub> que proceden de procesos industriales.
Método e instalación para la recuperación de energía a partir de biomasa y residuos	US20020007772 A1	1995	El propósito de la invención es proporcionar una instalación y un método adaptado para generar energía eléctrica a partir de biomasa y residuos con una alta eficiencia, que comprende una cámara de combustión principal de la quema de combustibles fósiles, que tiene medios para la generación de vapor. Procesamiento de materiales carbonosos y un conducto de guía para guiar los gases de combustión de al menos una cámara de pre-tratamiento térmico a la cámara de combustión principal
Sistema de control de presión y temperatura de al menos un reactor químico	WO 2010055189 A1	2008	La presente invención se refiere a un nuevo sistema de control de temperatura y presión de al menos un reactor químico, siendo de especial aplicación tenga lugar una reacción de carbonización hidrotermal de biomasa
Proceso para la producción de			La invención se refiere a un método para la producción de alcohol hemicelulosas y otros bioproductos extraídos de la

azúcares de la hemicelulosa y la energía de la biomasa	US8518672 B2	2009	biomasa antes de la conversión térmica de la biomasa a la energía. El proceso puede ser integrado con el proceso de la planta huésped para minimizar la pérdida de energía a partir de la extracción de hemicelulosa
Proceso para la generación de energía eléctrica a partir de biomasa	US20100203398 A1	2007	Se describe un procedimiento para la conversión de biomasa celulósica a la energía eléctrica. La biomasa celulósica se disuelve en un disolvente adecuado. La solución se utiliza como un alimento para una celda de combustible.
Un procedimiento para la revalorización energética de la fracción orgánica de residuos sólidos urbanos, e instalación	WO 2008099038 A2	2007	La presente invención pertenece al campo de la producción de energía a partir de residuos sólidos urbanos, para la revalorización energética de la fracción orgánica.
Sistema de energía de biomasa integrada	US 8240123 B2	2005	La presente invención relaciona una cámara de combustión ciclónica que comprende un revestimiento de combustión que forma una cámara de combustión que tiene una forma generalmente cilíndrica, una entrada de alimentación de biomasa para recibir partículas de biomasa bajo presión, en el que la entrada de alimentación de biomasa se forma de manera que las partículas de biomasa se introducen en la zona de ignición de la cámara de combustión
			La presente invención se

<p>Electrodo bacteriano aeróbico para ánodo de una pila de combustible sin mediadores redox ni membrana intercambiadora de protones</p>	<p>WO 2008148923 A1</p>	<p>2007</p>	<p>relaciona con electrodos microbianos para pilas de combustible en las cuales el combustible es materia orgánica. Por tanto, se relaciona con la biotecnología y más concretamente con el uso de células bacterianas como biocatalizadores y más en particular como biocatalizadores redox y más en particular con la biotecnología de la producción directa de energía eléctrica a partir de biomasa</p>
<p>Sistema de producción de biogás</p>	<p>WO 2013089544 A1</p>	<p>2012</p>	<p>La presente invención trata de un sistema de producción de biogás para granjas, ranchos y todas aquellas instalaciones donde se generen residuos animales, que comprende un biodigestor para producir biogás a partir de los desechos, un drenador que recibe el residuo orgánico procesado, una fuente de calor para calentar los residuos y que se produzca el biogás en el digestor, un filtro para eliminar las impurezas del biogás producido, un tanque de almacenamiento del mismo y un generador de energía eléctrica. El sistema es de fácil instalación, ampliación y transporte, pudiendo emplearse el biogás producido, entre otros usos, en estufas, calentadores de agua y generadores de energía eléctrica.</p>
			<p>La presente invención se relaciona con la industria forestal, el manejo y utilización</p>

Sistema modular móvil para el aprovechamiento energético de residuos forestales	WO2013064864 A1	2011	de residuos forestales y la generación de combustibles alternativos. En particular, la presente invención consiste en un sistema móvil para el aprovechamiento energético de residuos forestales mediante la generación de bio-combustible líquido.
---	-----------------	------	---

### 3.2 PATENTES DE COGENERACION.

**Tabla 4.** Patentes Cogeneración.

Patente	Código	Año	Descripción
Procedimiento de obtención de energía mecánica y/o eléctrica mediante un sistema de ciclo combinado de motor endotérmico alternativo con motor exotérmico turbinado.	WO 2001088343 A1	2000	La invención se refiere a un procedimiento en la obtención de energía eléctrica a partir de la combustión de combustibles sólidos, por un lado, mediante una máquina de combustión externa (turbina de vapor) y combustibles fluidos, por otro, mediante combustión interna (motor alternativo); combinando el ciclo térmico de la segunda máquina sobre la primera
Híbrido integrado sistema de cogeneración y el método	EU20110068575 A1	2009	La invención se refiere a un sistema y método para la conversión de la entrada de energía eléctrica proporcionada por una energía primer renovable en energía termodinámico eficiente para los propósitos de cogeneración, activados por los principales medios de radiación de infrarrojos y una densidad de energía, medios que funcionan sinérgicamente.

Sistema de cogeneración con un motor stirling	EP 0457399 B1	1990	La presente invención se refiere a un sistema de cogeneración y más particularmente a un sistema de cogeneración que emplea un motor de ciclo Stirling para el accionamiento de un generador eléctrico en el que el calor "residuos" se utiliza para proporcionar la calefacción o el servicio de agua caliente.
Procedimiento para el tratamiento de plásticos, en especial de residuos plásticos, y utilización de hidrocarburos procedentes de la pirolisis catalítica de dichos residuos plástico	WO 2008126040 A2	2007	La invención comprende la etapa de llevar a cabo la pirolisis catalítica de dichos plásticos y se caracteriza por el hecho de que dicha pirolisis se lleva a cabo mediante el sistema de contacto de lecho en surtidor y en unas condiciones adecuadas para permitir la conversión total a gas, en condiciones de reactor (1), de dichos plásticos, y por el hecho de que comprende, además, la etapa de generar energía eléctrica mediante un equipo de cogeneración alimentado a partir de hidrocarburos.
<i>Sistema de cogeneración y método para controlar la misma</i>	<i>US 7600695 B2</i>	2004	La presente invención se refiere a un sistema de cogeneración en el que se recupera el calor residual de un motor, y se suministra a un acondicionador de aire de tipo bomba de calor, y un método para controlar el sistema de cogeneración
Conjunto de almacenamiento térmico latente, de	WO 2014016456 A1	2012	La presente invención se refiere a un conjunto de almacenamiento térmico, de tipo modular, que comprende una pluralidad de módulos, en

tipo modular			el que cada uno de dichos módulos tiene forma de caja estanca y contiene, en su interior, al menos, un material de cambio de fase.
Aparatos de cogeneración de turbina de gas para la producción de calor interno y el poder	US. 5148670	1988	La invención se refiere a un aparato de turbina de gas para la generación de energía eléctrica en una escala doméstica, preferiblemente con la producción simultánea de calor útil para la calefacción doméstica
Sistema de cogeneración a pequeña escala para la producción de calor y energía eléctrica	US. 6234400 B1	1998	La presente invención se refiere en general a sistemas de calefacción, y más específicamente, a un sistema de cogeneración a pequeña escala para proporcionar calor y energía eléctrica.
Planta de cogeneración de energía eléctrica y de calor que comprende el expansor rotativo	WO 2014076637 A1	2012	La presente invención se refiere a una planta de cogeneración de energía eléctrica y de calor que comprende un mandril de expansión giratorio (que en lo que sigue, en aras de la brevedad, se denomina un "expansor" o "expansor giratorio"). El expansor es particularmente aplicable en máquinas realizando ciclos termodinámicos directos y / o inversos del tipo Rankine o de Rankine-Hirn.
Sistema de Cogeneración	US20140013785 A1	2011	La presente invención se refiere a un sistema de cogeneración que suministra electricidad y calor con un motor, y se refiere a una técnica de control de operación.
			La presente invención en la ampliación de las plantas



Plantas sinergias globales para la depuración, la producción de biomasa y la cogeneración termoeléctrica)	WO 2014076726 A1	2012	energéticas con nuevas secciones para aprovechar el calor y el CO2 que producen. Este sistema integrado incluye un nuevo sistema de chimenea para filtrar y enfriar los humos, el calor de los cuales se utiliza para calentar grandes digestores anaeróbicos que producen biogás y compost para la agricultura de alta calidad
Método para la optimización económica de la operación de aparatos microcogeneradores	WO 2012089855 A1	2010	La presente invención hace referencia a sistemas de micro cogeneración, más específicamente al campo de la optimización de la operación de micro cogeneradores para producir energía
Sistema de cogeneración con paso de escape de derivación	WO 2006135260 A1	2005	La invención se refiere en general a los sistemas de cogeneración para la generación combinada de calor y energía eléctrica, y en particular a los sistemas de cogeneración para satisfacer una demanda térmica variable, donde un motor de calor se utiliza para generar electricidad, y un intercambiador de calor de gas de escape se utiliza para recuperar calor de los gases de escape del motor.
Refrigeración Microgrid basada Sistema de trigeneración híbrido combinado, energía y calor que proporciona calefacción, refrigeración,	US20140174080 A1	2012	La presente invención incluye la conversión, procesamiento, extracción y / o sistemas de almacenamiento para eléctrica, química y energía térmica. La invención proporciona un ecosistema de energía renovable por excelencia que incorpora la

generación eléctrica y el almacenamiento de energía mediante un sistema de automatización integrada para Monitor, Análisis y Control			generación de energía vital, de calefacción y refrigeración de procesos térmicos con componentes integrados instalados para abarcar una generación de energías renovables, el almacenamiento de energía distribuida y sistema de automatización integrada.
Las nuevas tecnologías para la realización de cogeneración de los procesos industriales mediante la utilización de material termoeléctrico	CN 103516037 A	2012	La invención se refiere a una tecnología de un solo paso de cogeneración para convertir directamente el calor residual en procesos industriales para la energía eléctrica por la utilización de un material termoeléctrico.
Termoenergético y el dispositivo de cogeneración de frío para la utilización del calor residual del motor diesel marino de gran tamaño	CN 201321918 Y	2008	Una fuente de calor y un dispositivo de cogeneración frío, utilizando del calor residual de un motor diésel marino de gran tamaño. El dispositivo genera energía eléctrica, vapor y frío y el aire caliente requerida por un acondicionador de aire de una manera limpia, segura y confiable.
Turbina solar de gas de energía del sistema de cogeneración de ciclo combinado	CN 102878036 A	2012	La invención da a conocer un sistema de cogeneración de ciclo combinado de turbina de gas de la energía solar.
Sistema de cogeneración Criogénico	US 7647774 B2	2003	Esta invención se refiere a métodos y aparatos para la conversión de energía térmica en energía mecánica y / o eléctrica.
			La presente invención está generalmente en el campo de los sistemas de cogeneración de energía. Más

Buque de cogeneración solar	US 20120325290	2011	específicamente, la presente invención enseña una planta remota modular controlado móvil boyante solar de cogeneración que óptimamente se recupera y suministra energía a partir de un medio ambiente marino en alta mar.
-----------------------------	----------------	------	---

#### 4. CONCLUSIONES

- ❖ Una vez finalizado todo el estudio de la energía de biomasa podemos decir que la biomasa es un combustible a tener en cuenta como fuente de energía renovable en el futuro, para la generación de electricidad, ya que es una energía que no contamina y no incrementa el efecto invernadero.
  
- ❖ Como hemos podido observar Gracias las plantas de energía de biomasa se ha podido utilizar en los rincones más inhóspitos del mundo puesto que uno de los principales fuentes a utilizar para la generación de la misma son los residuos inorgánicos de las heces de diferentes animales.
  
- ❖ Además de sus beneficios medioambientales, también podemos destacar sus beneficios socio-económicos, ya que además de aportar riqueza a la zona, genera puestos de empleos directos e indirectos, e incluyendo la conservación de los bosques, permitiendo crecer a las pequeñas poblaciones.
  
- ❖ Finalmente podemos concluir que la planta de biomasa son viable tanto económicamente, medioambientalmente y socialmente.
  
- ❖ Los beneficios potenciales que aporta un sistema de cogeneración distribuida son ahorro de energía primaria, eliminación de pérdidas en la red y reducción de las emisiones, en particular de gases de efecto invernadero. Por lo tanto, todo esto puede ayudar al desarrollo económico de un país, haciéndolo más sostenible y cercano al cumplimiento de los distintos acuerdos internacionales firmados en materia de calentamiento global

- ❖ Si se compara un sistema de cogeneración con otro de generación de energía térmica y eléctrica separados, se verifica que utiliza menos combustible para suministrar simultáneamente cantidades similares de energía eléctrica y térmica.
  
- ❖ Se ha demostrado que en ausencia de primas o apoyo económico, es posible hacer rentable una planta de producción de energía en régimen especial, y satisfacer una serie de aspectos básicos sobre los que se fundamenta la cogeneración puesto que la energía primaria es el aprovechamiento de calor residual de varios sistemas convencionales de la industria como son por ejemplo los motores térmicos.
  
- ❖ En definitiva, la cogeneración es una solución muy conveniente desde cualquier punto de vista. Este proyecto ha tratado de demostrar este hecho, satisfaciendo una demanda de una urbanización real y obteniendo resultados que, gracias a la seriedad con la que se ha redactado, dan una clara y veraz referencia de ello.
  
- ❖ En definitiva, la cogeneración es una solución muy conveniente desde cualquier punto de vista. Rescatando que su ejecución y puesta en marcha son de gran fiabilidad y fácil aplicabilidad.

## 5. RECOMENDACIONES.

- ❖ Crear un centro de investigación, para dar un norte sobre las líneas de investigación que puede tener la Ingeniería Eléctrica.
- ❖ Enfatizar en la investigación de métodos de aprovechamiento energético como Cogeneración y el uso de la Biomasa, las cuales a nivel mundial son tendencia por sus múltiples usos y diversidad en aplicaciones.
- ❖ Profundizar el pensum en cogeneración y biomasa para seguir las líneas de investigación mundial. Mostrando a futuro al ITPB como una institución vanguardista en los temas más relevantes y de mayor desarrollo en Ingeniería Eléctrica.
- ❖ Practicar convenios para prácticas en estas áreas en el sector industrial. Donde se ve una mayor tendencia en el uso de estas tecnologías y un mayor beneficio energético.
- ❖ Investigar y enseñar estas tecnologías para el uso doméstico. Masificando la conciencia por el Aprovechamiento Energético, su beneficio económico y mejoramiento en la calidad de vida para la sociedad.

## BIBLIOGRAFIA

- Bouille, D. (1999). *LINEAMIENTOS PARA LA REGULACIÓN DEL USO EFICIENTE*. Santiago de Chile.
- Deepesh Sonar, S. S. (2013). Micro-trigeneration for energy sustainability: Technologies, tools. *Applied Thermal Engineering*, 1-2-3-4.
- Eilhann E. Kwon, H. Y.-H. (2014). Energy recovery from microalgal biomass via enhanced thermo-chemical process. *biomass and bioenergy*, 46-47.
- Fahad A. Al-Sulaiman, I. D. (2013). Thermoeconomic optimization of three trigeneration systems using organic. *Energy Conversion and Management*, 209-210.
- Fernando Sebastián Nogués, J. R. (2004). *CICLO ENERGÍAS RENOVABLES*. Barcelona: CIRCE.
- Green Printing. (2010). *Conceptos de ahorro y eficiencia energética: Evolución y*. Madrid: Green Printing.
- <http://www.dspace.ups.edu.ec/>. (17 de 06 de 2014). Obtenido de <http://www.dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/182/2/Capitulo1.pdf>
- Krum Semkov, E. M. (2014). Efficiency improvement through waste heat reduction. *Applied Thermal Engineering*, 716-717.
- L. N. Martins, F. M. (2012). Thermodynamic performance investigation of a trigeneration. *Procedia Engineering*, 1880.
- M.S. Rocha, R. A.-M. (2012). Performance tests of two small trigeneration pilot plants. *Applied Thermal Engineering*, 84-85.

United Nations Environment Programme. (2006). *Thermal Energy Equipment: Cogeneration*. asia: UNEP.

Viktor Dorer, A. W. (2009). Energy and CO2 emissions performance assessment of residential micro-cogeneration systems with dynamic whole-building simulation programs. En *Energy Conversion and Management* (págs. 648–657). elsevier.