



ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y  
TECNOLOGÍAS LIMPIAS EN AMÉRICA LATINA

JOHNATAN PULGARIN GARCÍA

RUBÍ MORALES HERNÁNDEZ

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESUMER  
FACULTAD DE ESTUDIOS EMPRESARIALES Y DE MERCADEO  
ADMINISTRACION FINANCIERA  
MEDELLÍN, COLOMBIA

2017



ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y  
TECNOLOGÍAS LIMPIAS EN AMÉRICA LATINA

JOHNATAN PULGARIN GARCÍA

RUBÍ MORALES HERNÁNDEZ

Trabajo de Grado para optar al título de Administradores Financieros

Asesor

Eduardo Alexander Duque Grisales

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESUMER  
FACULTAD DE ESTUDIOS EMPRESARIALES Y DE MERCADEO  
ADMINISTRACIÓN FINANCIERA  
MEDELLÍN, COLOMBIA

2017

## Dedicatoria

*A mi hija, quien impulsó cada día de trabajo duro y fortaleció cada noche de insomnio.  
Simplemente mi razón, simplemente mi TODO.*

**RUBI M.**

*A mi familia, quienes nunca me abandonaron a pesar de no merecerlo. El Éxito es suyo.*

**JOHNATAN P.**

## Introducción

Las energías renovables es un mundo apasionante, en el cual se generan gran cantidad de aristas y puntos de vista, casi todos muy bien sustentados, ya sea desde la parte económica, ambiental, social o política. Por ello, la principal contribución que una investigación como esta puede aportar, es la de brindar unas herramientas mínimas de información, para que cada lector tenga los insumos necesarios con los cuales poder formarse una opinión crítica referente al tema.

Al final de cuentas, todos somos “ciudadanos del mundo”, y por ello, la manera en la que decidamos transformar y aprovechar nuestro entorno tarde o temprano volverá a nosotros.

## Abstract

Renewable energies are an exciting world, in which a large number of edges and points of view are generated, almost all are very well sustained, whether from the economic point of view, environmental, social, or political. Therefore, the main contribution that a research such as this can provide, is to provide a minimum informational tools, so that each reader has the necessary inputs with which to form a critical opinion on the subject.

In the end, we are all "citizens of the world" and so the way we decide to transform and take advantage of our surroundings will sooner or later come back to us.

## Keywords:

Clean technologies

Fossil fuels

Hydropower

Latin America

Renovable energy

# CONTENIDO

<b>1. Formulación del Proyecto</b> .....	<b>8</b>
1.1 Antecedentes.....	8
1.1.1 Tema.....	19
1.1.2 Idea.....	20
1.1.3 Objeto de Estudio.....	20
1.2 Planteamiento del problema.....	20
1.3 Justificación.....	21
1.4 Objetivos.....	21
1.4.1 Objetivo general.....	21
1.4.2 Objetivos específicos.....	22
1.5 Marco conceptual.....	22
1.6 Marco teórico.....	24
1.7 Marco metodológico.....	35
1.7.1 Método.....	35
1.7.2 Metodología.....	35
1.8 Alcances.....	36
<b>2. Ejecución del proyecto</b> .....	<b>36</b>
2.1 Panorama actual.....	36
2.1.1 Matriz energética.....	36
2.1.2 Legislación.....	38
2.1.3 Desafíos.....	41
2.2 Conflictos.....	43
2.2.1 Biocombustibles vs Seguridad Alimentaria.....	43
2.2.2 El agua y la generación de energía hidroeléctrica.....	46
2.3 Desarrollo Sostenible.....	47
<b>3. Hallazgos</b> .....	<b>49</b>
<b>4. Conclusiones y Recomendaciones</b> .....	<b>50</b>
4.1 Conclusiones.....	50
4.2 Recomendaciones.....	51
<b>Referencias bibliográficas</b> .....	<b>52</b>

## GRÁFICOS

Gráfico 1 Matriz energética LAC, 2.009 .....	37
Gráfico 2 Potencial para la expansión de la tierra cultivable.....	44
Gráfico 3 Medidas en respuesta a los altos precios de los alimentos, por regiones .....	45

## TABLAS

Tabla 1 Políticas de energías renovables en América Latina.....	38
Tabla 2 Mandatos de mezcla de biocombustibles en América Latina .....	40
Tabla 3 Costos de generación y de inversión de diferentes tipologías de generación eléctrica.....	42
Tabla 4 Progreso de América Latina hacia el logro de los objetivos del milenio.....	48

# 1. Formulación del Proyecto

## 1.1 Antecedentes

### Estudio 1

**Título:** Adopción de tecnologías más limpias en firmas industriales: un estudio multimétodo sobre el efecto de la aplicación de límites en vertimiento y tasas retributivas en Santander, Colombia

**Tipo:** Artículo de revista

**Autores:** Carlos Eduardo Moreno Mantilla

**Institución:** Pontificia Universidad Javeriana

**Año:** 2007

**Resumen:** El artículo examina los efectos de la regulación ambiental en la adopción de tecnologías que reduzcan vertimientos en firmas industriales en Santander, Colombia, en relación con otros determinantes, como la presión del mercado y las comunidades. También se evalúa cómo las capacidades de las empresas, el estilo de política del regulador y el grado de interacción de las empresas en redes de innovación inciden en el grado y la dirección de la adopción tecnológica.

**Conclusiones:** Los resultados del estudio muestran que la presión del regulador ha sido un determinante de las inversiones ambientales en las empresas localizadas en la región bajo la jurisdicción de la CDMB, en especial para el caso de las empresas más grandes. Es probable que esto se explique debido a que la CDMB dispone de una planta de personal relativamente estable y bien organizada, encargada de conducir inspecciones regulares en las empresas y de administrar una base de datos sobre fuentes puntuales, cargas vertidas y calidad ambiental, tal como se muestra en Castro et al. (2002).

**Análisis personal:** El estudio es muy claro en mostrar que la adopción de tecnologías más limpias normalmente no es un asunto de puro altruismo, sino que requiere la presión del ente

regulador al igual que incentivos tributarios para generar una verdadera “conciencia” en las empresas.

## **Estudio 2**

**Título:** Tecnologías limpias aplicadas a la agricultura

**Tipo:** Artículo de revista

**Autores:** Olymar L. Marco Brown y Rosa E. Reyes Gil

**Institución:** Asociación Interciencia

**Año:** 2003

**Resumen:** La actividad agrícola ha sido, a través de los tiempos, base fundamental en el desarrollo de la civilización. Si bien en un principio el impacto ambiental de esta actividad era acorde a la resiliencia del ambiente, actualmente como resultado del crecimiento poblacional y el aumento en la productividad son considerables los efectos irreversibles ocasionados en el ambiente, principalmente en suelo, agua y biodiversidad. Como respuesta, diferentes grupos de investigadores, agricultores y particulares, han propuesto y desarrollado estilos de agricultura "no convencional", en los que se procura disminuir los efectos negativos de esta actividad sobre el ambiente, implantando diversas alternativas y estrategias. Entre las principales opciones se encuentran la agricultura natural, biodinámica, orgánica biológica y permacultura. El término "agroecología", incluye la incorporación de estas alternativas en las actividades agrícolas, los aspectos socioeconómicos y culturales de la población involucrada y la utilización de tecnologías limpias. En este trabajo se presenta información sobre los nuevos enfoques de los procesos agrícolas a escala mundial, y se analizan los principales impactos ocasionados por las actividades agrícolas en el ambiente y las tecnologías limpias propuestas como medidas paliativas a los efectos negativos causados por la actividad del hombre.

**Conclusiones:** La misión fundamental de la agricultura es, y seguirá siendo, la producción de materias primas y alimentos en cantidad y calidad para atender a una población en constante crecimiento. La agricultura, en el futuro, deberá tender a un equilibrio entre diversos factores,

tales como el progreso tecnológico continuado, la responsabilidad de conservar los recursos naturales, el respeto al ambiente y la preservación de la biodiversidad.

**Análisis personal:** Es interesante pensar que la agricultura también hace un aporte al deterioro medio ambiental, pero lo verdaderamente relevante es saber que estas mismas tecnologías limpias por lo general provienen de productos o derivados agrícolas, convirtiendo así a la agricultura en un círculo virtuoso de fortalecimiento por diferentes frentes.

### **Estudio 3**

**Título:** La evolución y el futuro de la producción más limpia en Colombia

**Tipo:** Artículo de revista

**Autores:** Bart Van Hoof y Carlos Manuel Herrera

**Institución:** Universidad de los Andes

**Año:** 2007

**Resumen:** En 1997, el Ministerio del Medio Ambiente de Colombia adoptó la Política Nacional de Producción más Limpia como una estrategia complementaria a la normatividad ambiental, para impulsar la nueva institucionalidad ambiental en el país. Desde entonces, diferentes iniciativas han sido desarrolladas por empresas, autoridades ambientales y universidades. Los resultados de estas iniciativas muestran la efectividad de esta estrategia para mejorar. Hoy diez años después su expedición, la Producción más Limpia (PML) todavía es la estrategia emergente para afrontar los retos ambientales nacionales e internacionales en la industria. Los desarrollos relacionados con la globalización y la integración de la variable ambiental como un elemento central de la competitividad, hacen evidente la importancia del enfoque preventivo para asegurar un manejo responsable y competitivo de empresas ante los crecientes y variados requerimientos.

**Conclusiones:** Los diez años de impulso oficial de la PML en Colombia, que se cumplen en el 2007, muestran avances y lecciones importantes de cómo una estrategia de gestión ambiental se

puede convertir en un “motor” del desarrollo. Sin embargo, la misma mirada enseña que la introducción de esta nueva concepción integral no es un reto fácil y requiere una permanente coordinación entre los actores privados, públicos e instituciones de apoyo. De aquí se deriva la importancia y el valor de contar con una política nacional que contribuya a la continuidad en el marco de referencia.

**Análisis personal:** Si bien la producción más limpia tiene como norma general las regulaciones estatales, el artículo refleja un punto a favor de los sectores industriales donde se deja ver que ellos por iniciativa propia (influenciada por el beneficio económico subyacente) también adoptan sus políticas ambientales internas.

Esta sinergia es lo que verdaderamente genera un impacto tangible en la sociedad.

#### **Estudio 4**

**Título:** Crecimiento económico, desigualdad social y medio ambiente: evidencia empírica para América Latina

**Tipo:** Artículo de revista

**Autores:** Francisco Correa Restrepo

**Institución:** Universidad de Medellín

**Año:** 2007

**Resumen:** Este artículo tiene como objetivo realizar un análisis económico de la validez de la hipótesis de la Curva Ambiental de Kuznets para América Latina. Adicionalmente, busca comprobar empíricamente la hipótesis según la cual las desigualdades socioeconómicas son factores determinantes en la explicación de la calidad ambiental. Los resultados encontrados en este trabajo permiten concluir que es necesario reevaluar la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets no sólo en función de los problemas metodológicos, sino también con respecto a la conceptualización del término medio ambiente. Igualmente, reconociendo que la Curva Ambiental de Kuznets sólo se restringe a la relación entre contaminación y crecimiento

económico, se concluye que los países de la región deben esforzarse en implementar políticas públicas que logren hacer más corto el tiempo para alcanzar el punto umbral necesario.

**Conclusiones:** a partir de los resultados obtenidos en este trabajo, se plantea que además de las políticas ambientales, las políticas de distribución del ingreso y de fomento de las libertades democráticas en América Latina son determinantes para el logro de mejores resultados, tanto en materia ambiental como en bienestar social, de una manera más costo-efectiva. En este sentido, es vital obtener una adecuada y efectiva articulación entre las políticas ambientales y sociales con las políticas de fomento a la actividad económica con el fin de lograr un crecimiento económico más sostenible desde el punto de vista ambiental y social.

**Análisis personal:** El artículo plantea de manera muy interesante y con cifras una relación que si bien puede ser intuitiva no siempre es tomada en cuenta, esta es los ingresos de una sociedad y su correlación ambiental.

También vale la pena destacar como se menciona que una sociedad no tiene que alcanzar un full de contaminación para empezar a descender en la curva, por el contrario, diferentes políticas tanto económicas, como regulatorias podrían dar un camino externo para “llegar al otro lado” sin tantos traumatismos.

## Estudio 5

**Título:** El precio de la contaminación como herramienta económica e instrumento de política ambiental

**Tipo:** Artículo de revista

**Autores:** Rosa E. Reyes Gil, Luis E. Galván Rico y Mauricio Aguiar Serra

**Institución:** Asociación Interciencia

**Año:** 2005

**Resumen:** Los problemas ambientales globales tales como los generados por la contaminación pueden ser considerados como variables económicas y por tanto deben ser analizados en términos económicos. La contaminación se conceptualiza económicamente como una externalidad negativa generada por los procesos de producción y de consumo. El presente trabajo

tiene como objetivos: a) conceptualizar económicamente la contaminación, b) determinar su nivel óptimo, tanto para los diferentes agentes económicos implicados como para la sociedad en su conjunto, y c) presentar varios métodos para alcanzar este nivel.

**Conclusión:** Se buscó presentar la economía ambiental desde lo que puede denominarse la teoría neoclásica. En este sentido se describieron dos métodos para la determinación del costo de la contaminación. Uno de ellos, de corte intervencionista o pigouviano, pretende alcanzar el nivel óptimo de externalidad por medio de la fijación de un impuesto de emisión al agente contaminante. El otro método, sugerido por Coase, postula la reparación de la externalidad por medio de un proceso negociador entre las partes afectadas.

**Análisis personal:** Innegablemente para toda sociedad en vías de desarrollo se llega a un punto donde debe sacrificar una parte ambiental en pro de un beneficio económico, el cómo se distribuyen estas cargas es un aspecto interesante de este artículo. Personalmente creemos que los procesos negociadores son más eficientes que los meramente regulatorios, ya que el consenso conlleva en general a mejores resultados que las imposiciones.

## Estudio 6

**Título:** Responsabilidad ambiental: factor creador de valor agregado en las organizaciones

**Tipo:** Artículo de revista

**Autores:** Senior, Alexa; Narváez, Mercy; Fernández, Gladys y Revilla, José

**Institución:** Instituto de Investigaciones Universidad del Zulia (LUZ)

**Año:** 2007

**Resumen:** Este artículo tiene como objetivo analizar la responsabilidad ambiental como oportunidad para crear valor en las organizaciones, en el entendido de que la misma permite cimentar las bases del desarrollo sustentable. Se considera igualmente la responsabilidad ambiental como elemento capaz de disminuir costos por riesgos y aumentar el “market share” a través de la innovación. Para lograr este objetivo se empleó la contratación de teorías las cuales explican cómo la responsabilidad ambiental puede generar valor agregado en las organizaciones a partir de consideraciones tales como, ética ambiental, legitimidad y desarrollo sustentable. Se

concluye que las empresas a través de sus esfuerzos socioambientales pueden obtener beneficios a la vez que mejoran su capital reputacional.

**Conclusiones:** El actual paradigma de desarrollo económico ha sido ampliamente cuestionado por su fuerte impacto ambiental y social. El grave efecto en el delicado equilibrio ecológico, en el capital natural, en la estabilidad social y en los procesos productivos se ha globalizado de manera innegable. Esto ha forzado en principio a las empresas líderes de los países más desarrollados y aquellas empresas de los países en vías de desarrollo a discutir nuevas formas de enfrentar los retos de la conservación ambiental de los sistemas ecológicos, del desarrollo social, cultural y económico; así como de su vinculación con la calidad de vida de toda la población en un marco de desarrollo sostenible.

**Análisis personal:** En este artículo podemos observar que las tecnologías limpias y la conciencia ambiental no solo es una moda inocua, sino que contribuye financieramente al crecimiento de las organizaciones. Mejorando aspectos de marketing e innovación la visión ambiental no riñe con desarrollo económico, sino que (y esto es demostrable) lo complementa y potencializa.

## Estudio 7

**Título:** Diagnóstico ambiental en el sector industrial de Paraná, Brasil

**Tipo:** Artículo de revista

**Autores:** Galván Rico, Luis; Clemente, Ademir; Reyes Gil, Rosa.

**Institución:** Universidad Nacional Experimental Politécnica " Antonio José de Sucre", UNEXPO, Vicerrectorado Puerto Ordaz.

**Año:** 2012

**Resumen:** La legislación ambiental vigente en los países de Latinoamérica y el mundo, así como la creciente preocupación de la población por los problemas ambientales, ha obligado a muchas empresas a buscar soluciones a los problemas generados por sus actividades. En este trabajo se presenta la evaluación de los principales mecanismos de gestión ambiental, la disposición a invertir en conservación y la adopción de la producción limpia del sector industrial

de Paraná, Brasil. La investigación involucró a 393 empresas, las cuales respondieron a un cuestionario estructurado para tal fin.

**Conclusiones:** En su mayoría, las empresas estudiadas defienden la importancia de generar productos ecológicamente amigables, pero no pretenden invertir en los mismos y no aportan el entrenamiento necesario para que esto se concrete.

Las industrias perciben que las mejores políticas a favor de la conservación ambiental son los controles rígidos de efluentes y emisiones. El 71,9 % de las empresas estudiadas están dispuestas a realizar cambios en los productos y procesos por razones que beneficien al medio ambiente. Sin embargo, la mayoría los consideran muy costosos y piensan que los consumidores no distinguen entre productos amigables con el ambiente y los que no lo son.

**Análisis personal:** Como se desprende del artículo las empresas en general siempre exhiben la bandera medioambiental, pero cuando llega el momento de la inversión efectiva en la tecnología y la capacitación, el empuje de las palabras se diluye en los pesos financieros que muchas de las empresas perciben.

De igual forma al no notar en el consumidor final un “apoyo” al producto “ambientalmente amigable” el incentivo definitivo se pierde.

## Estudio 8

**Título:** Impacto Social y Económico en el Uso de Biocombustibles

**Tipo:** Artículo de revista

**Autores:** Fabiola Serna; Luis Barrera y Héctor Montiel

**Institución:** Universidad Alberto Hurtado, Facultad de Economía y Negocios

**Año:** 2011

**Resumen:** Los biocombustibles representan en la actualidad una fuente potencial de energía renovable., además de que podrían generar nuevos y grandes mercados para los productores agrícolas. No obstante, sólo algunos de los actuales programas de biocombustibles son viables, y la mayoría implica altos costos sociales e irónicamente ambientales. Los efectos económicos, ambientales y sociales de los biocombustibles deben debatirse ampliamente y es necesario

evaluarlos cuidadosamente antes de extender el apoyo del sector público hacia programas de biocombustibles en gran escala. Las estrategias de los países respecto a los biocombustibles deben basarse en una evaluación minuciosa de estas oportunidades y costos a mediano y largo plazo. Uno de los factores a tener en cuenta es que las reservas de petróleo se acabarán, según expertos, en cincuenta años. En este artículo se presenta el impacto social y económico en la producción de biocombustibles en los países industrializados, y en los países en desarrollo que son, o podrían llegar a ser, productores eficientes en mercados de exportación nuevos y rentables.

**Conclusiones:** La tendencia es hacia los biocombustibles de segunda generación, ya que el uso de cultivos agrícolas destinados a biocombustibles no supe las necesidades energéticas de bajo costo que hoy día logran el petróleo y sus derivados. De ahí la importancia para un país como México, en este momento, de destinar recursos para la I+D de biocombustibles de 2ª generación. Para el 24 de julio de 2007, la administración informa que “el gobierno federal ya no apoyará proyectos de fábricas de etanol que lleven al maíz como materia prima, dado que se tiene la prioridad de que este cereal no se distraiga de sus destinos en la alimentación humana o en la nutrición animal” (Chauvet y González, 2008).

La gestión del recurso natural estratégico “suelo” presenta un desafío, ya que no hay una cuantificación del daño en el caso de prácticas no sostenibles (De Paula y Cristian, 2009).

**Análisis personal:** Los biocombustibles son una excelente alternativa de tecnologías limpias, pero como lo expresa el artículo, ya se debe migrar a los de segunda generación, porque la rivalidad de los de primera con los cultivos de primera necesidad es evidente y antagónica.

Por ende, si bien es una gran oportunidad para los países en desarrollo tanto financiera como ambientalmente se deben estipular pautas para su control, ejecución y aprovechamiento.

## Estudio 9

**Título:** Regulación ambiental en Colombia: el caso de la tasa retributiva para el control de la contaminación hídrica

**Tipo:** Artículo de revista

**Autores:** Francisco Correa Restrepo; Angélica de la Ossa Arteaga y Zuly Vallejo Chanci

**Institución:** Universidad de Medellín

**Año:** 2007

**Resumen:** En los últimos años, en Colombia se han dado cambios importantes en materia de regulación de la calidad de los cuerpos de agua receptores de efluentes contaminantes. Es así como se ha pasado del control directo a la utilización de impuestos a la contaminación a través de las tasas retributivas. Así, este trabajo establece un marco teórico para la tasa retributiva y analiza el impacto de la aplicación de dicha tasa sobre las tarifas residenciales de acueducto y alcantarillado en un municipio de Colombia. La conclusión central de este trabajo es que el número de usuarios es un factor fundamental para la distribución de los costos de las tasas retributivas en los municipios, pues si el número de usuarios es bajo, estas tasas ambientales tienen un alto impacto negativo sobre los ingresos de los estratos más bajos, disminuyendo así el bienestar de estos grupos de población.

**Conclusiones:** Desde la teoría económica, el impuesto óptimo establecido sobre las actividades del generador de la externalidad negativa debe ser igual al daño marginal neto producido. Sin embargo, debido a la dificultad de estimar el valor monetario de este daño, Baumol y Oates (1971) proponen un modelo que se apoya en una solución second best –la eficiencia sin optimalidad–, donde se establece un sistema ajustable de tasas sobre la contaminación, diseñado para alcanzar una meta ambiental específica. Así, las tasas retributivas son un ejemplo claro de la aplicación de esta solución second best. Aunque tales tasas no producen una solución Pareto-eficiente poseen una propiedad de optimalidad importante: la posibilidad de alcanzar una reducción específica en los niveles de contaminación al mínimo costo para la economía.

**Análisis personal:** El artículo plantea una temática de suma importancia y es el cómo afecta al consumidor final los impuestos que por política medioambiental deben pagar las empresas, como vemos, la conclusión es que depende mucho del tipo y el tamaño de la población de influencia de la compañía, lo que si no deja pie de duda es que el impacto no es inocuo, y por ende toda política al respecto debe considerar a la población antes de adoptar cualquier tipo de postura tributaria.

## **Estudio 10**

**Título:** Estrategias empresariales para la conservación ambiental en el sector industrial

**Tipo:** Artículo de revista

**Autores:** Ademir Clemente, Alceu Souza, Luis E. Galván, Rosa Reyes

**Institución:** Universidad Nacional Experimental Politécnica " Antonio José de Sucre", UNEXPO, Vicerrectorado Puerto Ordaz.

**Año:** 2005

**Resumen:** El concepto de sostenibilidad puede ser incorporado a la gerencia empresarial, buscando el desarrollo sostenible. Las empresas con desarrollo sostenible son aquellas capaces de obtener beneficios financieros y reducción de los costos operacionales por la eliminación de contaminantes y residuos. Este trabajo presenta la evaluación que empresarios y ejecutivos hacen de las inversiones en conservación ambiental y de su contenido estratégico. La investigación involucró a empresas del sector industrial de Curitiba (Brasil), en las cuales fueron entrevistados propietarios y ejecutivos, mediante un cuestionario estructurado. Los resultados indican que los entrevistados consideran inciertos los retornos de los proyectos centrados en la conservación ambiental. Igualmente, no se evidencia la sensibilidad del consumidor respecto a la calidad ecológica de los productos. Se podría inferir que los destinados a tomar decisiones en las empresas más contaminantes aceptan como inevitable cierto nivel de contaminación y subestiman la aceptación de los productos limpios por parte de los consumidores. La existencia de barreras informativas, estructurales, financieras y culturales, detectadas en este trabajo, son elementos fundamentales a ser considerados para la formulación de políticas públicas en materia ambiental.

**Conclusiones:**

- 1) Los resultados indican que tanto los empresarios como los ejecutivos de la industria curitibana perciben como remotos los retornos de los proyectos centrados en la conservación ambiental.
- 2) Los ejecutivos se mostraron menos reticentes y más pro-activos respecto a las inversiones ambientales, percibiendo fácilmente el valor estratégico en los proyectos de conservación ambiental.
- 3) Los empresarios, por su parte, se caracterizaron por ser más conservadores y por buscar seguridad en sus inversiones.
- 4) Los empresarios y ejecutivos de las empresas más contaminantes están volcados a atender las exigencias legales y muy raramente consiguen percibir el valor económicamente estratégico en el área del Medio Ambiente.
- 5) Los empresarios y ejecutivos de las empresas menos contaminantes, evalúan como rentables las inversiones y dan valor económicamente estratégico a los proyectos orientados a la conservación ambiental.
- 6) De modo general, las empresas menos contaminantes se muestran más pro-activas y aptas para actuar estratégicamente en relación con el Medio Ambiente.

**Análisis personal:** La palabra “desarrollo sostenible” está muy de moda a nivel empresarial, pero como vemos expuesto en el artículo, todo dependen del punto de vista, por ejemplo, para los inversionistas el tema ambiental aún se percibe con mucho riesgo, mientras que del lado de los gerentes se ve claramente su valor estratégico.

Por otro lado, el factor financiero es crucial, por ello, las empresas más grandes prefieren pagar los impuestos o las multas asociadas al tema ambiental, que implementar cambios significativos en sus procesos industriales.

**1.1.1 Tema**

Esta propuesta está enmarcada dentro del área de la economía medioambiental

### **1.1.2 Idea**

Esta propuesta busca analizar cómo ha sido el comportamiento de las energías renovables y tecnologías limpias en América Latina, estableciendo un recuento histórico, legal y económico, de la evolución que este tema ha tenido en los últimos 15 años.

### **1.1.3 Objeto de Estudio**

Comportamiento de las energías renovables y tecnologías limpias en América Latina.

## **1.2 Planteamiento del problema**

Desde finales del siglo XIX, América Latina empezó un proceso paulatino de industrialización permeado en gran medida por la revolución industrial que se originó en Europa, prosiguió en los Estados Unidos y se exportó a América del Sur y en una menor medida a América Central.

En este territorio el tema medioambiental solo ha tomado relevancia manifiesta en las últimas décadas, principalmente por intereses propios de las comunidades afectadas más que por políticas de estado, mismas que en general, solo se ven convertidas en ley después de múltiples periplos ejercidos por parte de los ciudadanos.

No obstante, las energías renovables tienen hoy en día un papel protagónico en el panorama mundial, esto debido principalmente a las dudas que ocasiona tanto a nivel económico como ambiental la generación de energía a través de combustibles fósiles, por ende, cada estudio que aporta a la discusión sobre el futuro energético, se convierte en un escalón más que nos acerca a un futuro amigable con el progreso económico pero también con nuestro entorno.

### **Preguntas que problematizan el Objeto de Estudio**

Las siguientes preguntas establecerán una secuencia de problemáticas que se irán resolviendo en esta investigación, y que enmarcarán los objetivos de la misma:

1. ¿Cuál es el estado actual de las energías renovables en la región, en términos de la matriz energética, la legislación y desafíos?
2. ¿Cuáles son los conflictos más relevantes que hoy experimentan las energías renovables para su desarrollo en América Latina?
3. En términos de energías renovables, ¿la región está encaminada a un desarrollo sostenible?

### **1.3 Justificación**

La temática medioambiental no es simplemente un tema de moda, sino que será una constante recurrente en los años venideros, su importancia capital puede argumentarse por diferentes frentes como podrían ser:

Económicos: Dado que los avances en tecnologías limpias impactan la vieja industria, su manera de hacer las cosas y sus beneficios.

Sociales: Porque los diferentes movimientos de ciudadanos toman postura y participan activa o pasivamente de la problemática ambiental.

Políticos: Ya que finalmente los grandes cambios deben pasar por esta esfera para convertirse en ley y dejar de ser libre albedrío para convertirse en obligaciones.

Por ende, el presente proyecto pretende mostrar como la adopción de tecnologías limpias no solo impacta de manera “moral” a las empresas, los ciudadanos y las naciones, sino que a su vez también por medio de diferentes rubros tiene un alcance positivo a nivel financiero.

### **1.4 Objetivos**

#### ***1.4.1 Objetivo general***

Analizar el comportamiento de las energías renovables y tecnologías limpias en América Latina, con el fin de potenciar su desarrollo en la región.

### 1.4.2 *Objetivos específicos*

1. Evidenciar el panorama actual de las energías renovables más relevantes en América Latina
2. Mostrar los conflictos económico-sociales que hoy enfrentan algunas de las energías renovables más importantes para América Latina
3. Explorar el avance de la región en términos de desarrollo sostenible en base a mediciones internacionales

## 1.5 Marco conceptual

**Energías renovables:** Son los recursos energéticos continuamente disponibles. Estas fuentes de energía poseen la doble cualidad, estar disponibles de forma inagotable y no producir un impacto sobre el medio ambiente.

A estas energías también se les denomina energías alternativas por constituir una alternativa a las fuentes de energía fósiles o no renovables.

Los tipos de energías renovables más comunes son: Solar, Eólica, Hídrica, Geotérmica y Biomasa (CFEE, sf)

**Tecnologías limpias (TL):** Están orientadas tanto a reducir como a evitar la contaminación, modificando el proceso y/o el producto. La incorporación de cambios en los procesos productivos puede generar una serie de beneficios económicos a las empresas tales como la utilización más eficiente de los recursos, reducción de los costos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos. Una TL puede ser identificada de varias maneras: o permite la reducción de emisiones y/o descargas de un contaminante, o la reducción del consumo de energía eléctrica y/o agua, sin provocar incremento de otros contaminantes; o logra un balance medioambiental más limpio, aun cuando la contaminación cambia de un elemento a otro. (Universidad Santo Tomas, s.f.)

**Economía ambiental:** Es una rama especializada de la economía, dedicada al estudio de los problemas ambientales desde el punto de vista económico. A través de la economía ambiental se buscan soluciones de tipo económico al problema de incompatibilidad entre los usos privados y los usos sociales que se les da a los recursos naturales. (Banco de la república, 2015)

**Economía:** Es una ciencia social que estudia cómo los individuos o las sociedades usan o manejan los escasos recursos para satisfacer sus necesidades. Tales recursos pueden ser distribuidos entre la producción de bienes y servicios, y el consumo, ya sea presente o futuro, de diferentes personas o grupos de personas en la sociedad. (Banco de la república, 2015)

**PIB:** El Producto Interno Bruto (PIB) es una medida del valor de la actividad económica de un país. Básicamente calcula cual fue la producción en bienes y servicios que se hizo en un periodo de tiempo específico, generalmente en un trimestre o en un año, en las fronteras de un país. (Asobancaria, 2013)

**América Latina:** Es un neologismo que, como sustantivo compuesto alude a una parte del continente americano; geográficamente comprende desde el Río Bravo (México) hasta la Tierra del Fuego, e incluye las islas del Caribe. En el plano sociopolítico y cultural latinoamericanista esta expresión refiere a una entidad autónoma en relación con la América de habla inglesa (Sajona). Como acepción a esta definición, Arturo Ardao dice que la expresión América Latina designa al conjunto de las Américas de lengua española, portuguesa y francesa y ha pasado a ser la preferente denominación político-cultural de un continente, resultando subsidiaria de ella la expresión América del Sur o Sudamérica y América Central o Centroamérica. (Universidad Autónoma de México, sf)

**Desarrollo sostenible:** Se define «el desarrollo sostenible como la satisfacción de «las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades». (Informe titulado «Nuestro futuro común» de 1987, Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo), el desarrollo sostenible ha emergido como el principio rector para el desarrollo mundial a largo plazo. Consta de tres

pilares, el desarrollo sostenible trata de lograr, de manera equilibrada, el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente. (Naciones Unidas, sf)

## 1.6 Marco teórico

Las energías renovables y tecnologías limpias por si mismas son un campo de estudio bastante amplio, estas han evolucionado desde la preocupación del hombre por el cuidado de su entorno, y como el avance industrial puede acarrear un deterioro del ambiente si este se lleva a cabo de forma totalmente indiscriminada.

Por ello, los diferentes gobiernos y movimientos de ciudadanos han pugnado por leyes y acciones que den forma a una serie de estructuras reglamentarias que permitan el establecimiento de parámetros dentro de los cuales se establezcan consensos para que el cuidado y la protección del entorno no riñan con el progreso económico de las naciones.

El protocolo de Kioto y las leyes internas de regulación ambiental que cada nación establece, son una muestra de cómo los seres humanos han tomado conciencia de esta problemática e intentan establecer soluciones. Del mismo modo que la gran mayoría de las grandes empresas enarbolan la “casusa ambiental” como una forma de responsabilidad social a la vez que de propaganda.

Mirando el contexto del presente trabajo desde esos puntos vista es posible corroborar que el desarrollo sostenible es una posibilidad real y no una mera expresión teórica, ya que, en lugar de contraer las posibilidades económicas de la industria, por el contrario, las amplía y crea nuevos mercados.

Para afianzar el conocimiento sobre esta temática podemos mencionar teorías muy relevantes como:

**La teoría económica neoclásica y los instrumentos de política ambiental:** Donde se concluye que la orientación de la teoría económica neoclásica en materia de política ambiental va desde una opción restringida por el libre mercado, a concepciones más integradas y más pragmáticas de política: de la aplicación del “Teorema de Coase” a un enfoque más realista. Resta saber si ese pragmatismo (explícitamente reforzada la importancia del análisis costo-beneficio para el

proceso decisivo) es una orientación de política bien acogida entre quienes definen políticas en los países en desarrollo. La respuesta a esta indagación se debe tornar evidente a partir del conocimiento de las propuestas de política ambiental descritas en este artículo. Las ventajas atribuidas a los instrumentos económicos por sus defensores son normalmente presentados a partir de contraposiciones a los mecanismos de regulación directa, los cuales predominan en la experiencia internacional de política ambiental y predominarán durante algún tiempo en los países en desarrollo, donde el proceso de aceptación y adaptación de los instrumentos económicos es más lenta que en los países industrializados. (Hinostroza Suárez, 2000)

**Teoría y práctica de las energías renovables:** Las energías más consumidas son las de origen fósil (petróleo, carbón y gas natural), pero éstas tienen una fecha límite que antes o después va a llegar, puesto que no se pueden renovar y además, son muy pocos los países que las producen y la dependencia de los mismos es proporcional a su uso. La energía nuclear tiene sus detractores y socialmente no está bien vista, a pesar de que si sea efectiva a la hora de producir energía.

Como gran alternativa surgen las energías renovables, que no son otra cosa que energías obtenidas de fuentes naturales no fósiles, pero que se renuevan y por tanto no se van a agotar. En la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo sobre el fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, aparecen citadas como tales las energías: eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás.

En España la energía base más utilizada es el gas natural, que representa el 38,9% del total, pero seguida por las energías renovables en un 19,7% y la nuclear con un 18,6% del total. El carbón se posiciona por encima del petróleo con un 15,8% frente al 6,0% del mismo. (Cabal, 2015)

**Teoría del pico de Hubbert:** Las condiciones actuales de consumo y producción energética son insostenibles al depender de un recurso no renovable como lo es el petróleo. La Teoría del Pico de Hubbert modela un comportamiento muy agudo en la caída de la producción que, de cumplirse, tendrá consecuencias funestas para el país y el mundo.

Es un hecho que la producción mundial de crudo convencional alcanzará un nivel máximo de producción a partir del cual comenzará a declinar. La predicción de la fecha a partir de la cual

empezará a reducirse la producción es muy difícil de estimar, aunque la mayoría de las estimaciones coinciden que será en los próximos años.

En el siglo pasado, el desarrollo de la economía global estuvo basado en un recurso energético barato y abundante; pero la escasez del crudo de petróleo, aunado al aumento considerable de su precio y a una mayor volatilidad en el mismo, generará graves impactos alrededor del mundo. Las pérdidas económicas de la etapa posterior a la llegada del “pico” seguramente van a sobrepasar a las ocurridas en el embargo de la década de los setenta.

Lo cierto es que México y el mundo no se han enfrentado a una crisis de la magnitud que puede representar. Si no se implementan mecanismos efectivos de mitigación antes de que se presente este evento, que se estima abrupto y revolucionario, el problema puede ser permanente y no sólo temporal. Si los programas de mitigación se implementan con una o dos décadas de anticipación los costos económicos pueden ser minimizados; de lo contrario, el equilibrio mundial de oferta y demanda de petróleo sólo se obtendrá con racionamientos muy perniciosos para nuestras sociedades. (Florez, 2011)

**Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible:** En el sistema económico tradicional la incompatibilidad entre crecimiento económico y equilibrio ecológico es evidente. Existen grandes problemas de degradación ambiental: contaminación del aire, del suelo y del agua, agotamiento de los recursos naturales renovables y no renovables, pérdida de diversidad biológica y deforestación, entre otros.

La relación entre el medio ambiente y la economía se definió de forma explícita en 1992 en el Quinto Programa de Acción Comunitario en materia de Medio Ambiente, cuando consideró que el crecimiento económico es insostenible "si no se tienen en cuenta las consideraciones medio ambientales, no sólo como un factor restrictivo, sino como un incentivo para aumentar la eficacia y la competitividad, sobre todo en el mercado mundial" (Comisión de Comunidades Europeas, 1992).

En los posteriores Informes y Programas comunitarios aparecen nuevos términos como el de rendimiento ecológico, que plantea como política de producción utilizar menos recursos naturales para obtener el mismo nivel de productividad económica o valor añadido. Se insiste

también en los conceptos de producción y consumo sostenibles, para conseguir el desarrollo sostenible y con ello el equilibrio entre la economía y la ecología. (Miren, 2002)

**Impuesto Pigouviano:** La contaminación, o cualquier efecto negativo ejercido sobre el medio ambiente, ya proceda de una actividad realizada por una empresa o por una persona individual, es lo que se denomina en términos económicos “externalidad negativa”. El impuesto pigouviano usa la economía para luchar contra la contaminación, controlando estas externalidades negativas. La base de la que se parte es que el medio ambiente es un bien común y, por tanto, es responsabilidad del gobierno protegerlo. El concepto del impuesto pigouviano trata de incluir la externalidad negativa producida en los costes de producción de una actividad.

Este concepto queda muy claro en la frase: “quien contamina, paga”. Tendrá que pagar más aquella empresa o persona que más contamine.

El impuesto pigouviano es, por tanto, una tasa que el gobierno impone a las empresas según el perjuicio que produce su actividad sobre el medio ambiente o el que cause a la ciudadanía.

Lo que este gravamen pretende conseguir es que las empresas encuentren más rentable tener una actividad menos contaminante y se vean motivadas a invertir en tecnologías más limpias. Por tanto, su objetivo último es preservar el medio ambiente. (twenergy, 2016)

**Teoría de la dependencia económica:** La Teoría de la Dependencia emergió en los años sesenta gracias a la contribución de varios analistas vinculados con la CEPAL(Comisión Económica para América Latina y el Caribe), uno de los órganos dependientes de las Naciones Unidas. Desde el punto de vista de muchos, la Teoría de la Dependencia ofrece el argumento más convincente contra los exponentes de la Teoría de Modernización. No es coincidencia tampoco que mientras que los proponentes de la Teoría de Modernización tienden a ser de países industrializados, la Teoría de Dependencia es el producto de las propuestas hechas por pensadores latinoamericanos. Con el tiempo, sin embargo, la Teoría de Dependencia encontró adeptos de todo tipo, entre ellos, pensadores Marxistas de todo el mundo.

Uno de los argumentos centrales de los economistas clásicos es que las ganancias de un actor dentro del sistema económico eventualmente se traducen en ganancias para todos. La lógica de este argumento es que cuando algún actor se beneficia económicamente, ese capital es invertido

en el mercado local, a manera de compras, inversiones, generación de empleos, etc. Sin embargo, en el mercado global, históricamente ha sido probado que este argumento es falso: mientras las riquezas se han ido concentrando cada vez más en los países del norte, los países del sur se han ido empobreciendo o simplemente se han estancado en su crecimiento económico. El nivel de crecimiento entre estos dos polos es consecuentemente asimétrico. Frente a esta discrepancia en la teoría económica clásica, se ha ofrecido como explicación el hecho que los países del sur entraron en el mercado global mucho más tarde, y consecuentemente, no han desarrollado aún las herramientas necesarias para acoplarse. En esencia, este es el argumento ofrecido por la teoría de modernización: una vez estos países en vía de desarrollo adopten las prácticas comerciales necesarias, su nivel de crecimiento debería incrementar significativamente.

Insatisfechos con esta explicación, varios analistas plantearon un modelo distinto para tratar de entender las causas de la pobreza en los países del sur. Es así como emergió la Teoría de la Dependencia. Aunque existen variaciones de este modelo, esencialmente, la Teoría de la Dependencia argumenta que la pobreza de los países del sur se debe a condiciones históricas que han estructurado el mercado global de tal manera que favorece a los países del norte y mantiene a los países del sur en un estado constante de pobreza. Desde sus inicios, los países del sur han servido como proveedores de materia prima para los países del norte, y a cambio, han sido receptores de aquellos productos terminados que ya han saturado los mercados del norte, sirviendo así como una válvula de escape para las economías desarrolladas. De esta manera, las ganancias de los países del norte se convierten en pérdidas relativas para los países del sur, y crean un vínculo de dependencia en el que las economías del sur dependen de la voluntad de compra de los países del norte. Esta relación es generalmente conocida como centro-periferia, en la que los países del norte representan el centro y los países del sur la periferia. (Banco de la república, sf)

**Principio de Hotelling:** El modelo de Hotelling analiza la pauta óptima de extracción, es decir el período óptimo de agotamiento y la tasa óptima de extracción de un recurso natural durante toda su vida útil o el tiempo que es utilizado por la economía; este período está determinado por la demanda, por la tecnología y por las reservas disponibles. Se espera que al extraer un recurso no renovable, los precios crezcan al ritmo de la tasa de descuento, reflejando una mayor escasez y la

tasa de extracción decrezca a medida que el recurso se agota. Los supuestos considerados en el modelo son:

- Las reservas del mineral se extraen sin ningún costo, no hay adición de nuevas reservas y se mantiene la demanda.
- La cantidad extraída no afecta el precio; la oferta es elástica.
- Como no hay costos, el beneficio es igual al ingreso por la venta del material.

La cantidad extraída depende de las expectativas de los empresarios con relación al aumento de los precios; si los precios actuales son bajos y no se espera un aumento futuro, el empresario optará por extraer rápidamente y vender cuanto antes todas sus reservas para invertir en una alternativa más rentable. Esto ocurre cuando la tasa de crecimiento del precio del mineral tiene un ritmo menor que la tasa de interés de la economía. En el caso contrario, si los empresarios esperan en el futuro una tasa de crecimiento de los precios positiva, conservarán los recursos sin extraer, esperando una venta futura con más beneficio, esto se da cuando la tasa de crecimiento del precio del mineral es mayor que la tasa de interés de la economía.

Entre los dos extremos hay una situación intermedia, en la cual se extrae una cantidad que permite que los precios crezcan al mismo ritmo que el tipo de interés de la economía. Esta es la idea central de la Regla de Hotelling: que el beneficio marginal que se obtiene con la extracción y venta del recurso crezca al mismo ritmo que la tasa de interés. La condición de beneficio máximo se da cuando la tasa de cambio de los precios del recurso agotable  $p'(t)/p(t)$  es igual a la tasa de interés  $i$  del mercado de capitales. (Duarte, 2000)

**Teoría de la economía ecológica (EE):** Emerge como una propuesta analítica orientada a incorporar la dimensión de los conflictos ecológicos distributivos y otros lenguajes de valoración de la naturaleza. Pero en esta insurgencia coexisten —al interior de la comunidad de la EE— diferentes orientaciones y prioridades analíticas para explicar y analizar el tema de la sustentabilidad; lo que dificulta su caracterización como paradigma en los términos señalados por Kuhn (1971). Gran parte de los miembros de la EE han interpretado a esta diversidad como un atributo inherente a su carácter (inter, multi) transdisciplinario. (Fuente, 2008)

**Teoría de los recursos y capacidades:** Se considera que la teoría de los recursos y capacidades está dentro del campo de la estrategia, basada en los recursos de la empresa, se le da importancia a la estructura interna de la organización, para la formulación y desarrollo de la estrategia de la compañía. Penrose (1959, citada por Rugman & Verbeke, 2002), crea los fundamentos de la teoría y describe los procesos mediante los cuales una empresa crece, conceptualiza a la firma o a la empresa como un conjunto de recursos productivos con organización administrativa. Teece (1982) amplía la contribución de Penrose (1959), manifestando que las empresas poseen un exceso de recursos, que pueden ser utilizados con fines de diversificación. Siendo esto, el elemento clave para las empresas de multiproducto, por otro lado Wernerfelt (1984), refiere a las empresas como un conjunto más amplio de recursos para tener el equilibrio de la explotación de ellos y el desarrollo de otros nuevos. Así entonces esta teoría estudia las fuentes internas de desempeño superior que las compañías poseen, busca establecer un vínculo entre las capacidades que las organizaciones tienen y el desempeño superior de estas con respecto a sus competidores. (Sanchez & Margarita, 2014)

**Teoría de la economía circular:** El actual modelo de producción y gestión de recursos, bienes y servicios que busca potenciar un consumo a corto plazo está llevando al planeta a una situación insostenible. El sistema económico vigente se desmarca diametralmente del ciclo de vida de la naturaleza y choca contra el desarrollo sostenible, enfocado al largo plazo. En la naturaleza no existen la basura ni los vertederos: todos los elementos cumplen una función de manera continua y son reutilizados para su aprovechamiento en diferentes etapas.

Tomando como ejemplo el modelo cíclico de la naturaleza, la economía circular se presenta como un sistema de aprovechamiento de recursos donde prima la reducción de los elementos: minimizar la producción al mínimo indispensable, y cuando sea necesario hacer uso del producto, apostar por la reutilización de los elementos que por sus propiedades no pueden volver al medio ambiente.

Es decir, la economía circular aboga por utilizar la mayor parte de materiales biodegradables posibles en la fabricación de bienes de consumo –nutrientes biológicos- para que éstos puedan volver a la naturaleza sin causar daños medioambientales al agotar su vida útil. En los casos que

no sea posible utilizar materiales eco-friendly –nutrientes técnicos: componentes electrónicos, metálicos, baterías...- el objetivo será facilitar un desacople sencillo para darle una nueva vida reincorporándolos al ciclo de producción y componer una nueva pieza. Cuando no sea posible, se reciclará de una manera respetuosa con el medio ambiente. (Sostenibilidad para todos, sf)

**Teoría de la economía azul:** La propuesta de la Economía Azul de Gunter Pauli, presenta una perspectiva que posibilita contrapesar los procesos de globalización, haciendo uso de los conocimientos que se tienen sobre la forma en cómo la naturaleza soluciona sus problemas para sostenerse y aprovechar de la mejor forma los productos e insumos que resultan de cada proceso. Aunque desde mediados de los años 70 se empezó a ver la necesidad de abordar en las universidades la ética ambiental como una disciplina debido a la urgencia por analizar críticamente y transformar las relaciones que hasta el momento habían construido las sociedades humanas con el ambiente del que forman parte (Rozzi, et al., 2001); para muchas comunidades indígenas y culturas ancestrales, la ética ha sido un tema histórico y fundamental en sus formas de organización social, en busca de una relación más respetuosa con el mundo natural. Es por ello que se justifica la necesidad de construir espacios de diálogo en donde no solo sean reconocidos los conocimientos (relativamente recientes) elaborados por la comunidad científica (antropólogos, históricos, ecólogos, físicos, filósofos, entre otros), para superar la crisis ambiental, sino también aquellos saberes que durante muchos años han aportado en la construcción de relaciones sostenibles con el ambiente.

Así, la ética ambiental además de ser un tema de moda en los currículos de las instituciones educativas impuestos por la “cultura dominante” (en palabras de Rigoberta Menchú Tum, primera mujer de raza indígena en recibir un Premio Nobel, 1992) como necesidades mundiales; es una necesidad en nuestros territorios para contrapesar los procesos de globalización y de homogenización biológica y cultural. Al respecto, es muy importante que conozcamos los saberes que han construido, por ejemplo, nuestras comunidades campesinas, basados en prácticas ambientalmente “sostenibles” y que presentan una alternativa económica y política diferente al modelo de mercado libre actualmente imperante. (EPE, sf)

**Teoría de la economía verde:** El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) define la economía verde como aquella que da lugar al mejoramiento del bienestar humano e igualdad social, mientras que se reducen significativamente los riesgos medioambientales y la escases ecológica.

Por lo tanto, el concepto reconoce la inseparabilidad de las 3 vertientes de la sostenibilidad (la social, la económica y la ambiental) con el objeto de promover las situaciones en las que se beneficien los 3 aspectos y, cuando las soluciones intermedias son inevitables, apoyar las decisiones sensatas con la información y datos adecuados.

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible de 2012, que comúnmente se conoce como la Conferencia Río+20, se adoptó el enfoque de la economía verde como una herramienta importante para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza. Dados los cambios mundiales que enfrentan los países, este enfoque representa una oportunidad para que apliquen los tres pilares del desarrollo sostenible.

La economía verde responde a las crisis mundiales económicas, sociales y financieras mediante la redistribución del capital natural, social y financiero a los fines de generar beneficios para el desarrollo económico, la equidad social y la protección del medio ambiente. Refleja un cambio de paradigma hacia un enfoque holístico donde se valore la naturaleza y el medio ambiente, el bienestar humano y el desarrollo económico.

La economía verde aplica 3 medidas generales para el progreso:

- Mide el grado de transformación económica en relación con la inversión y el crecimiento en los sectores verdes.
- Representa el impacto del desarrollo en función de la extracción y el agotamiento de los recursos.
- La economía verde mide el bienestar de la sociedad según el acceso de la población a los recursos básicos, la educación, la salud y la seguridad social. (eointeligencia, 2016)

**Teoría de la gobernanza ambiental:** La gobernanza se ha convertido en una herramienta sociopolítica en la gestión ambiental. Hoy, uno de los asuntos más interesantes en este nuevo campo es indagar cómo diferentes grupos: organizaciones de la sociedad civil (osc), organizaciones no gubernamentales (ONG), grupos de interés, stakeholders, empresarios y

ciudadanos, entre otros, participan en la toma de decisiones sobre cuestiones ambientales. Se trata, entonces, de evaluar nuevos mecanismos de participación que diversas organizaciones y ciudadanos utilizan y hacen suyos y, al mismo tiempo, de analizar cómo han ganado terreno en diferentes áreas de la gobernanza y de la sustentabilidad ambiental.

El tema es relevante, ya que permite comprender a los llamados “nuevos modelos de gobernanza”, los cuales emergen en el debate político actual donde las formas deliberativas y de mercado se acercan a lo que las ciencias sociales perciben como el mayor problema de la gobernanza ambiental, a saber, su puesta en práctica y los conocidos déficits de legitimidad. En este sentido, la interrogante clave consiste en saber si indicadores como la legitimidad democrática, la participación, la responsabilidad y la rendición de cuentas (accountability) pueden mantenerse y, al mismo tiempo, salvaguardar la eficacia de políticas encaminadas al cuidado ambiental.

En varios escritos e investigaciones (Koehnig-Archibugi y Zürn, 2006; Smismans, 2006; Bäckstrand et al., 2010) el asunto de la deliberación juega un papel clave en la gobernanza ambiental. Se hace hincapié no sólo en una participación activa y permanente de los llamados grupos de interés, sino sobre todo se enfatiza la deliberación como mecanismo fundamental para la toma de decisiones. La consolidación de la democracia deliberativa, la legitimidad, la gobernanza y la efectividad ambiental cobran vida y ganan terreno como herramientas para reformular marcos teóricos de referencia y realizar estudios sobre casos empíricos. (Miriam, 2013)

**Teoría del cambio climático:** Desde la revolución industrial hasta hoy, la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas), que se usan para producir energía, libera gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>) a la atmósfera, aumentando la temperatura de la Tierra y provocando una distorsión en el sistema climático global.

La humanidad se encuentra ante una encrucijada histórica. Los científicos advierten que si la temperatura global supera los 2°C las consecuencias serán catastróficas. Si cruzamos este umbral, los impactos económicos, sociales, políticos, culturales y ambientales perjudicarán seriamente a todas las regiones del mundo.

Consecuencias e impactos,

- Derretimiento de los glaciares y otras masas de hielos permanentes en todo el planeta (situación que pone en riesgo las más importantes reservas de agua dulce del mundo y que causará la crecida del nivel del mar)
- Incremento de olas de calor, inundaciones y sequías
- Expansión de enfermedades
- Colapso de numerosos ecosistemas como los páramos, que cumplen una función vital para la regulación del ciclo del agua (Greenpeace, sf)

**Teoría del calentamiento global:** El término Calentamiento Global se refiere al aumento gradual de las temperaturas de la atmósfera y océanos de la Tierra que se ha detectado en la actualidad, además de su continuo aumento que se proyecta a futuro.

Nadie pone en duda el aumento de la temperatura global, lo que todavía genera controversia es la fuente y razón de este aumento de la temperatura. Aun así, la mayor parte de la comunidad científica asegura que hay más que un 90% de certeza que el aumento se debe al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero por las actividades humanas que incluyen deforestación y la quema de combustibles fósiles como el petróleo y el carbón. Estas conclusiones son avaladas por las academias de ciencia de la mayoría de los países industrializados.

**Causas naturales:**

Una de las causas naturales más importantes y que está incidiendo de manera negativamente en la salud del propio planeta, se debe a un gran aumento de la actividad solar lo que provoca ciclos de calentamiento a corto plazo. Otro tipo de causa natural que está provocando dicho calentamiento global, es el aumento de vapor de agua en la atmósfera lo que provoca que la temperatura media vaya en aumento cada cierto tiempo y contribuyendo al propio calentamiento.

**Causas artificiales:**

Aunque las causas naturales tienen un papel predominante en el calentamiento global del planeta, son las causas artificiales las que están provocando una mayor devastación en la Tierra. La mayoría de las causas artificiales son el resultado de un aumento de los llamados gases de efecto invernadero provocados por la acción del hombre. Este efecto invernadero viene provocado por la emisión de dióxido de carbono y se trata de la causa más importante del calentamiento global

en la actualidad. Este tipo de emisión se ha convertido en un auténtico peligro y amenaza para la vida del planeta y es por ello que la mayoría de expertos buscan soluciones inmediatas para apalejar tales efectos devastadores.

Dichas emisiones de dióxido de carbono son el resultado de la quema de combustibles fósiles y es que la mayoría de esta quema viene provocada por la producción de electricidad y por la gasolina que usan los coches a diario en las carreteras de todo el mundo. A medida que pasen los años y la población de la Tierra vaya en aumento, se quemarán más y más combustibles fósiles, repercutiendo negativamente en el medio ambiente y en el calentamiento global llegando un momento en el que la temperatura sea bastante alta provocando graves problemas en toda la población mundial. (Universidad Nacional de Colombia, sf)

## **1.7 Marco metodológico**

Tipo de investigación a desarrollar:

El presente trabajo abordará una investigación de tipo explicativa, donde la documentación recolectada permitirá establecer por qué el objeto de estudio presenta el comportamiento actualmente observado, determinando causas que afectan las variables objeto del análisis.

### ***1.7.1 Método***

Se establecerá una investigación documental donde a través de facetas generales de la situación energética de América Latina, se desagregaran sus componentes llegando al tema específico de como las energías renovables y las tecnologías limpias están impactando la temática macroeconómica, social y política.

### ***1.7.2 Metodología***

Toda la información para llevar a cabo el presente trabajo se ha obtenido de fuentes de información secundarias, por lo que se establecen referencias a los acontecimientos totalmente a través de medios impresos y/o digitales, verificando la siguiente secuencia lógica:

- Determinación de las variables a investigar.

- Recolección de información proveniente de fuentes acreditadas sobre las variables definidas.
- Análisis y estudio del material recolectado.
- Determinación del material viable de ser utilizado.
- Relacionamiento jerárquico del material definido como viable.
- Uso y aprovechamiento textual y parcial del material recolectado.
- Referenciación y acreditación de derechos de autor.

## 1.8 Alcances

El presente trabajo analiza el comportamiento de las energías renovables y las tecnologías limpias en América Latina en el nuevo milenio, utilizando la oferta de energía, la legislación y las mediciones internacionales como puntos de referencia.

## 2. Ejecución del proyecto

### 2.1 Panorama actual

#### 2.1.1 Matriz energética

América Latina es una región privilegiada en términos de recursos naturales y biodiversidad, según (CEPAL, 2002), a pesar de solo cubrir el 15% de la superficie terrestre (unas 2.000 millones de hectáreas), poseemos la mayor biodiversidad de especies y ecorregiones del mundo. A demás, poseemos alrededor de un tercio de la dotación mundial del recurso hídrico renovable (Dato que será muy importante en el desarrollo de este trabajo).

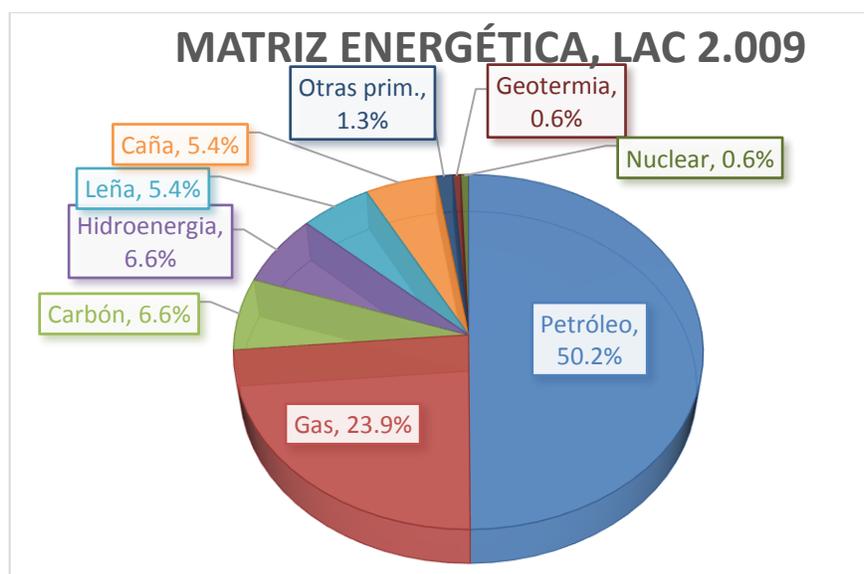
Lo anterior, nos muestra en términos generales una palabra clave: *POTENCIAL*. Si bien estos datos son relevantes, el que se hace con esta especie de “capacidad instalada” es mucho más valioso que el solo hecho de saber que existe.

En términos de generación de energía renovable, según nos lo muestra (SELA, 2012), en su artículo “*La visión de la economía verde en América Latina y el Caribe*”, para el caso de la región, esta aporta cerca del 20% de la oferta total de energía, siendo la más relevante a nivel individual la Hidroenergía con el 6,6% del total, seguida por la biomasa (Leña y Caña, con el 5,4% cada una). (Ver Gráfico 1)

Como podemos observar, la generación de energía a través del agua, es todavía la más importante en términos de las renovables, no obstante, este tipo de generación de energía en especial a gran escala puede ser un proceso traumático para las comunidades y también para la industria y el gobierno, ya que megaproyectos como los embalses, o las grandes hidroeléctricas suelen conllevar disputas entre distintos actores, pero ese es un tema que trataremos un poco más adelante.

También llama la atención, el bajo nivel de desarrollo de la energía geotérmica, a pesar que la región cuenta con espacios geológicamente aptos para la generación de este tipo de energía, tanto es así, que según una publicación reciente del (CAF, 2016) el potencial geotérmico de América Latina representa el 15% del total de la capacidad geotérmica del mundo.

Gráfico 1 Matriz energética LAC, 2.009



Fuente: SELA. 2012

Vemos, no obstante, la creciente importancia de las energías renovables, que las no renovables aún pesan en conjunto alrededor de las 4/5 partes de la oferta energética total. Lo anterior, no debe ser un apartado extraño en especial para economías preponderantemente de corte extractivo como las suramericanas, donde el precio de la energía según (CAF, 2015) es tan variable, incluso dentro de los mismos países, por múltiples factores que incluyen la legislación, las empresas prestadoras del servicio, el acceso a fuentes alternas, entre otros.

### 2.1.2 Legislación

Hablando en términos de legislación, (IRENA, 2015) nos muestra que en relación a América Latina de los 20 países utilizados para su estudio 19, tienen algún tipo de política nacional relacionada con objetivos energías renovables (Ver tabla 1). Y solo tres de ellos no cuentan con una estrategia o ley definida.

**Tabla 1 Políticas de energías renovables en América Latina**

	Política Nacional							
	Objetivo de energías renovable	Estrategia/ ley de energías renovables	Ley/ programa de energía solar térmica	Ley/ programa de energía solar	Ley/ programa de energía eólica	Ley/ programa de energía geotérmica	Ley/ programa de biomasa	Ley/ programa de biocombustibles
Argentina	Activa	Activa			Activa			Activa
Belice	Activa							
Bolivia	Activa							
Brasil	Activa				En Desarrollo			Activa
Chile	Activa	Activa	Activa	Activa		Activa	Activa	
Colombia	Activa							
Costa Rica	Activa					Activa	Activa	Activa
Ecuador	Activa					Activa	Activa	Activa
El Salvador	Activa			Activa				
Guatemala	Activa						Activa	
Guyana	Activa							
Honduras	Activa	Activa						Activa
México	Activa	Activa	Activa			Activa	Activa	Activa
Nicaragua	Activa	Activa				Activa	Activa	Activa
Panamá	Activa	Activa	Activa	Activa	Activa		Activa	Activa
Paraguay								
Perú	Activa	Activa		Activa		Activa		Activa
Suriname	Activa							
Uruguay	Activa	Activa	Activa				Activa	Activa
Venezuela	Activa	En Desarrollo						
<b>TOTAL (Activo)</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>11</b>

Activa   En Desarrollo   Expirada

Fuente: IRENA, 2015

Esto nos permite ver, que prácticamente sin excepción, los países de la región tienen en su temática nacional la cuestión de las energías renovables, algunos de ellos con leyes específicas sobre tópicos de interés particular como es el caso de Argentina y Panamá con políticas focalizadas a incentivar el desarrollo de la energía eólica o Chile, El Salvador y Perú en lo referente a la energía solar.

En términos de apoyo a las energías renovables, igualmente (IRENA, 2015) nos muestra que esto depende del sector al que se haga referencia, por ejemplo, en lo concerniente al sector eléctrico el mecanismo de apoyo más generalizado en la región es la *subasta*, la cual consiste en una licitación, donde aquello que se licita puede ser capacidad, que se mide en MW (Mega Watts) o energía, que se mide en MW/h (Mega Watts por Hora). Las empresas interesadas en el proyecto, realizan una oferta al estado en la cual indican a qué precio proponen realizar la obra y en base a esto y otros factores el gobierno determina a quién adjudica el contrato, que como lo señala el informe, suele ser un acuerdo de compra de energía a largo plazo.

El problema con el esquema anterior, y tal como pasa en Colombia en la temática de las obras civiles, es que en algunos países, las empresas suelen ofertar precios bajos para ganar la licitación y cuando esta les es adjudicada empiezan los temas de incumplimientos y sobrecostos, porque simplemente su relación de gastos no se ajusta al precio ofertado. Para cubrirse de esta posibilidad, las subastas suelen requerir lo que se conoce como *garantías financieras*<sup>1</sup>.

También debe tenerse en cuenta, que las subastas no tienen que ser necesariamente cerradas a tecnologías renovables, sino que pueden presentar combinaciones de energías tanto renovables como no renovables. Lo que en nuestra opinión, presenta una excelente oportunidad para otorgar incentivos o una mejor calificación a aquellos oferentes que incorporen porcentajes más altos de tecnologías renovables en sus respectivas propuestas.

Lo anterior, correspondiente al sector eléctrico, por su parte, en lo referente al sector transporte, el informe de (IRENA, 2015) nos muestra que el incentivo a las energías renovables se basa sólo

---

<sup>1</sup> Según (IRENA, 2015) las garantías más comunes son las fianzas de licitación y las fianzas de conclusión

en el tema de los biocombustibles, con dos actores principales: *Los mandatos de mezcla y los incentivos fiscales*.

Los mandatos de mezcla, son en sí mismos una reglamentación sencilla, simplemente establecen cuanto de biocombustible (ver tabla 2) debe mezclarse con la gasolina o el diésel corriente. Lo que puede ser más llamativo, es que en la mayoría de países, según señala el informe, se tiene un “requerimiento de contenido local”, incentivando de cierta forma la creación de empleo doméstico y potenciando el conocimiento sobre una tecnología específica.

**Tabla 2 Mandatos de mezcla de biocombustibles en América Latina**

	Argentina	Brasil	Colombia	Costa Rica <sup>1</sup>	Ecuador <sup>2</sup>	Guatemala <sup>3</sup>	México <sup>4</sup>	Panamá <sup>5</sup>	Perú	Uruguay
Etanol	10%	27%	8-10%	0-8%	5%	5%	6%	5%	7,8%	5%
Biodiésel	10%	7%	10%	0-5%	5%				5%	5%

<sup>1</sup>Actualmente el 0% hasta su regulación; <sup>2</sup>Mezcla de etanol solo en Guayaquil; <sup>3</sup>No implementada; <sup>4</sup>Solo en Guadalajara, Monterrey y México D.F.; <sup>5</sup>Temporalmente suspendida

Fuente: IRENA, 2015

Pero es esto último, la producción de biocombustible, donde encontramos el mayor conflicto en términos de seguridad alimentaria y generación de energía, ya que como es de conocimiento público, las fuentes primarias para producir este tipo energía son los cultivos de azúcar, trigo, maíz, entre otros. Mismos que sirven de sustento para la vida humana, por ello, y lo resalta el informe de (IRENA, 2015):

*Las legislaciones de muchos países tienen en cuenta la importancia de garantizar la seguridad alimentaria, y algunos han adoptado medidas concretas en este sentido. Por ejemplo, México restringe el uso de maíz para biocombustibles únicamente a aquellos años con un excedente nacional oficial de maíz. Ecuador tiene restricciones de zonificación para el aceite de palma, y*

*tanto Ecuador como Costa Rica tienen leyes específicas que priorizan la producción de alimentos sobre la producción de biocombustibles. Uruguay ha establecido que la producción de biocombustibles debe competir lo menos posible por suelo y por agua con la producción de alimentos.*

Por otro lado, el tema de los *incentivos fiscales* también juega un rol protagónico en la promoción de los biocombustibles, según destaca (IRENA, 2015), estos van desde exenciones de impuestos a la importación, a la renta, al patrimonio, entre otros. Esto depende del país específico al cual nos estemos refiriendo, ya que cada uno establece una medida diferente dependiendo de su realidad económica.

### **2.1.3 Desafíos**

Finalmente, podemos cerrar el panorama actual, destacando lo que menciona la (CEPAL, 2007) sobre las principales barreras que afronta las energías renovables. En este aspecto, sobresalen dos desafíos por encima de los demás, el primero referente a la inversión y el segundo referente a la tecnología.

En el campo de la inversión, el problema principal radica en que si bien algunas energías renovables como la hidroeléctrica pueden llegar a ser muy competitivas en términos de costos de generación comparadas con sus pares térmicos, no lo son tanto en términos de la inversión inicial y la puesta en marcha (Ver tabla 3). Por ende, y dado el considerable factor de riesgo país que tienen la mayoría de economías de la región (que si bien ha bajado en los últimos años, no deja de ser alto en comparación con países desarrollados), la mayoría de inversionistas optan por proyectos de bajo costo inicial y rápida ejecución, y en este aspecto las energías renovables siguen en desventaja.

Ahora bien, en lo referente a la tecnología, y aunque esto suene paradójico, según (CEPAL, 2007) el hecho de que la plantas de energías renovables sean tecnológicamente más avanzadas (particularmente las hidroeléctricas) que sus pares térmicas, constituye un cierto tipo de desventaja, ya que se requieren condiciones especiales para su funcionamiento, esto

principalmente debido a que deben estar muy cerca de la fuente de energía, lo que no ocurre con las plantas térmicas.

Adicional a lo anterior, el recurso renovable (particularmente el eólico y el solar) tiene la gran desventaja de la “incertidumbre” de la disponibilidad, ya que no se puede garantizar un nivel de flujo constante dadas las características propias de los vientos y la luz solar.

**Tabla 3 Costos de generación y de inversión de diferentes tipologías de generación eléctrica**

<b>Tecnología</b>	<b>Costo de generación (Centavos de dólar/KWh)</b>		<b>Inversión (dolares/watt)</b>	
	Promedio	Rango	Promedio	Rango
<b>Térmicas</b>				
Ciclo combinado gas natural	3,5	(3,0 - 4,0)	0,60	(0,4 - 0,8)
Carbón	4,8	(4,0 - 5,5)	1,20	(1,0 - 1,3)
Nuclear	4,8	(2,4 - 7,2)	1,80	(1,6 - 2,2)
Generador Diesel	12,3	(8,3 - 16,27)	0,56	(4,7 - 6,5)
Turbinas de combustión - Gas	11,1		0,45	(3,8 - 5,2)
Turbinas de combustión - Oil	20,23		0,45	(3,8 - 5,2)
<b>Renovables</b>				
Viento	5,5	(3,0 - 8,0)	1,4	(0,8 - 2,0)
Biomasa (25 MW combustión)	6,5	(4,0 - 9,0)	2	(1,5 - 2,5)
Geotérmico	6,5	(4,5 - 8,5)	1,5	(1,2 - 1,8)
Grandes Hidroeléctricas	5,29		1	(0,8 - 1,2)
Pequeñas Hidroeléctricas	7,5	(5,0 - 10,0)	1	(0,8 - 1,2)
Fotovoltaico	55	(30,0 - 80,0)	7	(6,0 - 8,0)

Fuente: CEPAL. 2007

## 2.2 Conflictos

### 2.2.1 Biocombustibles vs Seguridad Alimentaria

Podría pensarse por parte de cualquier peatón desprevenido, que todo aquello que gira entorno a las tecnologías limpias y energías renovables no debería tener mayor oposición o resistencia en cualquier tipo de nivel social, esquema político o interés económico. Pues bien, nada de esto está más alejado de la realidad, y es que definitivamente en todo aquello que el factor financiero juegue un rol determinante siempre existirá algún tipo de interés, el mismo, no necesariamente es perjudicial para los proyectos en si, por el contrario, entre más rentable se vuelven las tecnologías limpias mayor es el interés inversionista y por ende su masificación.

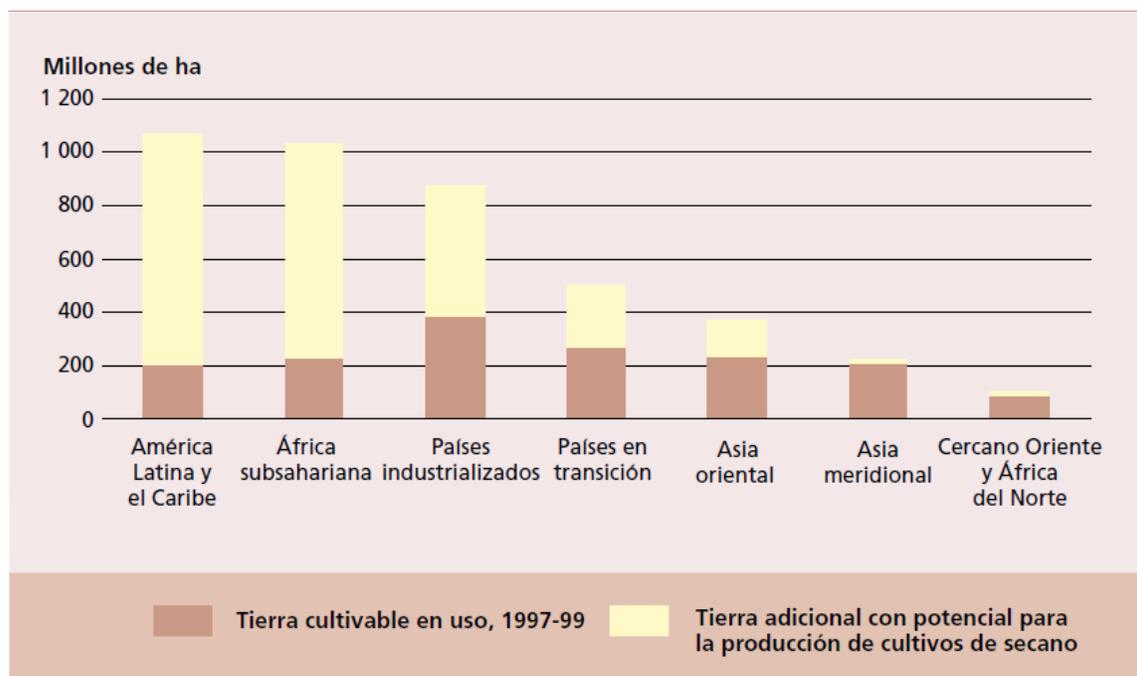
El conflicto real, aparece cuando se encuentran dos tipos distintos de intereses, como es el caso de generación de energía a través de productos que son parte de la dieta regular de las comunidades, como es el caso del maíz, el trigo, el azúcar, entre otros. Lo anterior, visto desde un esquema de reportaje sensacionalista, sería: ¿Biocombustibles o seguridad alimentaria?

Según la (FAO, 2008), los biocombustibles representan tanto una amenaza como una oportunidad, dependiendo desde el punto de vista que se les mire, en términos de los países en vía de desarrollo (como son la mayoría de los que componen América Latina), este tipo de fuente de energía podría proporcionar una oportunidad de “desarrollo rural y reducción de la pobreza”, ya que en teoría, al aumentar la demanda de los productos agrícolas pues su precio aumenta y por ende se genera un beneficio económico.

El problema con la tesis anterior es que no siempre quien percibe el beneficio del aumento de los precios es directamente el agricultor, sino las corporaciones que intermedian en los procesos logísticos. Por ende, el beneficio económico puede volverse inocuo o peor aún, perjudicial para la población más vulnerable, ya que los aumentos artificiales de precios de los alimentos necesarios para la producción de biocombustibles se traducen finalmente en incrementos en el costo de vida.

La paradoja que enfrenta la región latinoamericana, como ya se ha explorado en otras ocasiones es precisamente su *POTENCIAL*, por ejemplo la misma (FAO, 2008) nos muestra que somos la región con mayor potencial de expansión para la tierra cultivable (Ver gráfico 2) en términos de secano (Cereales, legumbres y otros), mismos utilizados para la producción de biocombustibles (principalmente etanol y biodiesel).

**Gráfico 2 Potencial para la expansión de la tierra cultivable**

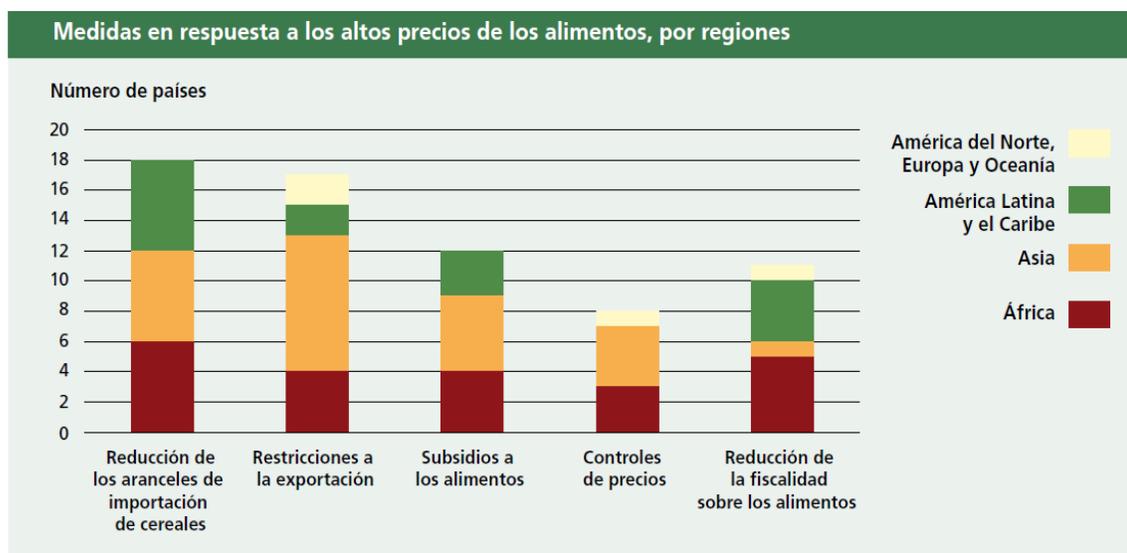


Fuente: FAO, 2003

Este potencial no es malo, todo lo contrario, correctamente explotado podría ser una gran oportunidad de desarrollo rural, el conflicto radica en lo mencionado anteriormente, y es que, si los beneficios económicos de convertirnos en un fuente de biocombustibles para el mundo, no le llega finalmente a la población más vulnerable, simplemente este potencial se convertirá en una espada de Damocles que terminara perjudicando a los más pobres.

De lo anterior ya podemos ver algunos indicios, de que en el camino de los biocombustibles en la región algo falla (Ver gráfico 3), puesto que si la reacción más generalizada al aumento de los precios es rebajar aranceles para aumentar importaciones pues estrictamente se estará castigando al mercado interno y finalmente al productor y consumidor local.

**Gráfico 3 Medidas en respuesta a los altos precios de los alimentos, por regiones**



Fuente: FAO, 2008

Finalmente, como podemos apreciar, la seguridad alimentaria es algo que riñe con la generación de biocombustibles, solo si las políticas internas de cada país así lo permiten, y más aún, si su

nivel de desarrollo en términos de generación de valor agregado, le impide ser competitivo en el mercado internacional.

### **2.2.2 El agua y la generación de energía hidroeléctrica**

Como ya se ha expuesto en el presente trabajo, la generación de hidroenergía es actualmente la más importante para América Latina, no obstante, al igual que pasa con los biocombustibles, en cualquier proyecto donde se encuentre de por medio algún tipo de interés económico siempre existirán pujas en pro y en contra.

En el caso de la energía hidroeléctrica el informe del (CAF, 2015) nos indica que:

*El conflicto en el uso del agua para la generación de energía existe en forma explícita en la hidroelectricidad, cuando su uso no coincide temporal o espacialmente con otras necesidades como uso humano, control de inundaciones, riego o caudales mínimos ecológicos aguas abajo.*

Lo anterior, era y es previsible dado que el agua es el elemento natural más utilizado por el ser humano, para múltiples usos, por ello cuando niveles tan importante del preciado compuesto se ven almacenados en formas de represas, es completamente natural que en las comunidades se generen dudas y expectativas acerca de la provisión del líquido.

Por ello, es común que cada vez que se inicien las primeras pesquisas para la viabilidad de este tipo de proyectos, la relación con las comunidades juega un papel trascendental para que este tenga éxito.

No obstante, este tipo de megaproyectos, no generan tanta controversia como por ejemplo si lo hacen las exploraciones petroleras. Las comunidades entienden, de cierta forma, que este tipo de generación de energía no es directamente dañina para el ambiente, pero saben también que de manera indirecta tal como lo expone (CAF, 2015) es posible generar algún tipo de afectación. Por ello, cada país o región establecen sus prioridades frente al uso del recurso, donde algunos

optan por el consumo, el control de inundaciones o el riego, mientras que otros favorecen la generación de energía.

En términos generales, la idea siempre será buscar sinergias donde no se impida el progreso industrial y energético pero tampoco se ponga en riesgo la vida humana. Esto es un equilibrio delicado, que la región como un todo en términos de energías renovables ha sabido mantener nivelado; no así en términos de las no renovables, donde se han presentado grandes catástrofes ambientales producidas por múltiples factores que van desde los conflictos sociales (como por ejemplo en Colombia con el tema de los grupos insurgentes, y las voladuras de oleoductos), hasta casos de negligencia como el vertimiento de residuos mineros tóxicos que desaparecen pueblos enteros.

## **2.3 Desarrollo Sostenible**

El desarrollo sostenible está inmerso en prácticamente cualquier temática que se desenvuelva en el mundo moderno, y más aún si el tópico a tratar es de corte ambiental, ya que precisamente uno de los tres pilares fundamentales del desarrollo sostenible es la “protección del medio ambiente” (Naciones Unidas, sf).

Difícilmente, se podrá argumentar que una de las mejores contribuciones que podemos realizar los seres humanos para con nuestro entorno es la de migrar del uso de las energías no renovables a las renovables. Como hemos visto a lo largo del presente trabajo, esto es algo que hoy en día aún está lejos de ocurrir, si recordamos la matriz energética para América Latina, este tipo de energía aún representa casi el 80% de la oferta total, por ende, es claro que nuestra dependencia de los combustibles fósiles es todavía demasiado considerable.

Pero la región avanza al igual que el mundo, en un cambio primero de paradigmas y luego de tecnologías, con esto cada vez más se pugna por un futuro para todos y no solo un presente para algunos.

Tal vez, una de las cosas más difíciles de tratar en términos de desarrollo sostenible sea su medición, ya que pueden denotarse diferentes puntos de vista en este aspecto, para esta propuesta académica vemos muy válido tomar como referencia a los objetivos del milenio establecidos por las Naciones Unidas, particularmente el séptimo que trata sobre la sostenibilidad ambiental, en este punto vemos que (Ver tabla 4) y según (Naciones Unidas, 2013) América Latina está rezagada en el cumplimiento del séptimo objetivo del milenio, presentando disparidades tan interesantes como una reducción en el consumo de sustancias dañinas para la capa de ozono, pero al mismo tiempo se registran altas tasas de deforestación y un incremento en las emisiones de dióxido de carbono.

En general, un panorama poco alegador y con muchos desafíos por enfrentar como región en temáticas comunes como el cambio climático, la gestión de los recursos naturales y la pérdida de biodiversidad.

**Tabla 4 Progreso de América Latina hacia el logro de los objetivos del milenio**

**AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: SÍNTESIS DEL PROGRESO HACIA EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO**

Grupos de países	Objetivo 1			Objetivo 2	Objetivo 3	Objetivo 4	Objetivo 5	Objetivo 7	
	Meta 1A	Meta 1C		Meta 2A	Meta 3A	Meta 4A	Meta 5A	Meta 7C	
	Pobreza extrema	Desnutrición global	Subnutrición	Conclusión de enseñanza primaria	Mujeres en los parlamentos	Mortalidad infantil	Mortalidad materna	Acceso a agua potable	Acceso a saneamiento
América Latina y el Caribe	MODERADA	MODERADA	MODERADA	ALTA	BAJA	MODERADA	ALTA	ALTA	BAJA
América Latina	MODERADA	MODERADA	MODERADA	ALTA	BAJA	MODERADA	ALTA	ALTA	BAJA
Países con desarrollo humano medio bajo y bajo	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	BAJA	BAJA	ALTA	MUY ALTA	BAJA	MUY BAJA
Países con desarrollo humano medio	ALTA	MODERADA	ALTA	MODERADA	BAJA	MODERADA	MUY ALTA	BAJA	BAJA
Países con desarrollo humano medio alto	MODERADA	MODERADA	ALTA	ALTA	BAJA	MODERADA	ALTA	MODERADA	MODERADA
Países con desarrollo humano alto	BAJA	BAJA	MUY BAJA	MUY ALTA	MODERADA	BAJA	MODERADA	ALTA	ALTA
Países del Caribe		MODERADA	MUY ALTA		BAJA	MODERADA	ALTA	ALTA	MODERADA

Se logró la meta o se está muy cerca de alcanzarla.

Si prevalece la tendencia, se alcanzaría la meta.

Si prevalece la tendencia, no se alcanzaría la meta.

Hubo un retroceso o no hubo progreso.

Sin información o con datos insuficientes.

No obstante lo contundente y categórico del informe de Naciones Unidas sobre el “cómo vamos”, la región desde inicios del nuevo milenio se ha estado movilizándose en términos de reformas a los sistemas energéticos, ver (CEPAL, 2003), como todos sabemos este tipo de procesos y cambios de modelo no se logran en términos cortos de tiempo y menos en algunos países de América Latina, donde las estructuras políticas son tan cambiantes a la vez que volubles.

De igual forma, si este panorama se mira desde referencias más específicas como el ODS 7 (Objetivo de desarrollo sostenible 7) que trata sobre “Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos” a la región no le va tan mal ya que según (Naciones Unidas, 2015) tenemos factores tan positivos como un acceso a la electricidad del 96%, también estamos ubicados en el percentil 86 en cuanto a acceso a combustible de cocina moderno y somos líderes en energías renovables.

Pero, igualmente, la misma crónica de la Naciones Unidas nos señala que hay puntos por mejorar como es que la tasa de crecimiento de la población y la de acceso a la electricidad por parte de los hogares sean equiparables, ya que para la muestra de 2010 y 2012 la población creció a un ritmo más acelerado que el acceso de los hogares a la electricidad.

A su vez, según (Naciones Unidas, 2015) el transporte es uno de los sectores en donde se pueden establecer proyectos de mejora en donde la proporción de energías renovables sea mucho más alta, ya que este actualmente es un punto débil para que las tecnologías limpias sigan aumentando espacio en el consumo energético total.

### **3. Hallazgos**

a) La socialización y concertación con las comunidades, que un futuro megaproyecto de generación de energía pueda afectar directa o indirectamente, es un factor clave para que este no fracase ya sea antes, durante o después de su puesta en marcha.

b) El incentivar, de manera responsable, la inversión extranjera directa en temáticas de energías renovables, se convierte en un factor de apalancamiento donde el país receptor gana en generación y modernización.

c) A pesar que América Latina aún es una región en vía de desarrollo, es claro que el tema medio ambiental es algo que no se ha dejado de lado y donde todos los actores (comunidad, gobierno, empresas, organismos multilaterales, entre otros) están jugando roles protagónicos.

d) Si bien los países de la región pueden ser muy diferentes en términos políticos, la causa medio ambiental es algo que trasciende fronteras y se encuentra como un común denominador en América Latina.

e) A diferencia del resto del mundo, en América Latina las energías renovables tienen un peso relativo más importante comparado con el resto de la oferta energética.

f) El masificar el uso de tecnologías limpias está presente en la visión de futuro de casi todos los países que componen la región latinoamericana.

g) No se encontró evidencia de aprovechamiento a gran escala de la energía mareomotriz a pesar que casi todos los países de la región tienen límites oceanográficos.

## **4. Conclusiones y Recomendaciones**

### **4.1 Conclusiones**

1) El potencial de América Latina para el desarrollo masivo de diferentes fuentes de energías renovables es bastante amplio en base a sus recursos naturales y sus terrenos fértiles propicios para diferentes tipos de aprovechamiento.

2) Es el tema financiero uno de los principales factores que ha impedido que las tecnologías limpias tengan un espacio más amplio en la región, esto ya que los costos asociados a las energías renovables aun no son totalmente competitivos comparados con sus pares no renovables.

3) Las tecnologías limpias cada vez ganan mayor terreno en la región y el mundo, por ende, los países que anticipen esta tendencia estarán mejor preparados para afrontar los desafíos del futuro próximo, particularmente los asociados al cambio climático.

## **4.2 Recomendaciones**

Si bien la gran mayoría de los países de América Latina entienden la importancia de las energías renovables, en la mayoría de los casos la promoción de estas se realiza mediante esfuerzos individuales. Por ello, una mayor cooperación transnacional para proyectos conjuntos que superen los intereses particulares, podría convertirse en el siguiente paso hacia un futuro más sostenible y una mayor integración regional.

## Referencias bibliográficas

- Asobancaria. (2 de 10 de 2013). *¿Qué es el PIB y en qué lo afecta?* Obtenido de asobancaria.com:  
<http://www.asobancaria.com/sabermassermas/que-es-el-pib-y-en-que-lo-afecta/>
- Banco de la república. (2015). *Definición y funciones de la economía*. Obtenido de banrepcultural.org:  
[http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/economia\\_definicion\\_y\\_funciones](http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/economia_definicion_y_funciones)
- Banco de la república. (2015). *Economía ambiental*. Obtenido de banrepcultural.org:  
[http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/economia\\_ambiental](http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/economia_ambiental)
- Banco de la república. (sf). *Teoría de la dependencia*. Obtenido de banrepcultural.org:  
[http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/politica/teoria\\_de\\_la\\_dependencia](http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/politica/teoria_de_la_dependencia)
- Cabal, D. (3 de 9 de 2015). *Teoría y práctica de las energías renovables*. Obtenido de unir.net:  
<http://www.unir.net/ciencias-sociales/revista/noticias/teoria-y-practica-de-las-energias-renovables/549201456816/>
- CAF. (2015). *Agua y Energía, VII foro mundial del agua*. Corea.
- CAF. (19 de Enero de 2016). *Energía geotérmica en america latina, ¿Un potencial desaprovechado?* Obtenido de CAF, Banco de Desarrollo de América Latina:  
<https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2016/01/energia-geotermica-en-america-latina-un-potencial-desaprovechado/?parent=14258>
- CEPAL. (2002). *La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: Desafíos y oportunidades*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- CEPAL. (2003). *Energía y desarrollo sustentable en america latina y el caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- CEPAL. (2007). *Mercado de energías renovables y mercado del carbono en America Latina: Estado de situación y perspectivas*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- CFEE. (sf). *Energías renovables*. Obtenido de cfec.gov.ar: <http://www.cfec.gov.ar/energias-renovables.php>
- Duarte, M. (2000). *Módulo de análisis económico ecológico para el sector minero*. Bogotá, Colombia.
- ecointeligencia. (12 de Enero de 2016). *¿Qué es la economía verde?* Obtenido de ecointeligencia.com:  
<https://www.ecointeligencia.com/2016/01/economia-verde/>
- EPE. (sf). *Economía azul, hacia una escuela para la sociedad*. Obtenido de epe.edu.co:  
<http://www.epe.edu.co/economia-azul.html>
- FAO. (2008). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. Roma: Naciones Unidas.

- Florez, J. (2011). *La Teoría del Pico de Hubbert: Implicaciones para México y el mundo*. Fundación Rafael Preciado Hernandez. Obtenido de [http://frph.org.mx/boletin/Documentos\\_PDF/Documento\\_414.pdf](http://frph.org.mx/boletin/Documentos_PDF/Documento_414.pdf)
- Fuente, M. (Abril de 2008). *La economía ecológica: ¿un paradigma para abordar la sustentabilidad?* Obtenido de scielo.org.mx: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-57952008000100005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952008000100005)
- Greenpeace. (sf). *Cambio climatico*. Obtenido de greenpeace.org: <http://www.greenpeace.org/colombia/es/campanas/cambio-climatico/>
- Hinostroza Suárez, M. L. (2000). La teoría económica neoclásica y los instrumentos de política ambiental. *Interciencia*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/comocitar.ou?id=33904409>
- IRENA. (2015). *Energías Renovables en América Latina en 2015: Sumario de políticas*. Abu Dhabi: IRENA.
- Miren, A. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. *Ecosistemas*. Obtenido de <http://www.aet.org/ecosistemas/022/informe1.htm>
- Miriam, C. (2013). Democracia deliberativa y gobernanza ambiental: ¿conceptos transversales de una nueva democracia ecológica? *Sociológica*, 73-122.
- Naciones Unidas. (2013). *Desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe*. New York: Naciones Unidas.
- Naciones Unidas. (Diciembre de 2015). *El Objetivo de Desarrollo Sostenible 7 y el desarrollo energético sostenible en América Latina y el Caribe*. Obtenido de [unchronicle.un.org](http://unchronicle.un.org): <https://unchronicle.un.org/es/article/el-objetivo-de-desarrollo-sostenible-7-y-el-desarrollo-energetico-sostenible-en-am-rica>
- Naciones Unidas. (sf). *Desarrollo sostenible*. Obtenido de [un.org](http://www.un.org): <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>
- Naciones Unidas. (sf). *Desarrollo Sostenible*. Obtenido de [un.org](http://www.un.org): <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>
- Sanchez, S., & Margarita, H. (2014). LOS RECURSOS HUMANOS BAJO EL ENFOQUE. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 135.
- SELA. (2012). *La visión de la Economía verde en América Latina y el Caribe*. Caracas: SELA.
- Sostenibilidad para todos. (sf). *¿En qué consiste la economía circular?* Obtenido de [sostenibilidad.com](http://www.sostenibilidad.com): <http://www.sostenibilidad.com/development-sustainable/en-que-consiste-la-economia-circular/>
- twenergy. (26 de Mayo de 2016). *El impuesto pigouviano: La teoría económica que lucha contra la contaminación*. Obtenido de [twenergy.com](http://twenergy.com): <https://twenergy.com/a/el-impuesto-pigouviano-la-teoria-economica-que-lucha-contra-la-contaminacion-2188>

Universidad Autónoma de México. (sf). *América latina*. Obtenido de cialc.unam.mx:

[http://www.cialc.unam.mx/pensamientoycultura/biblioteca%20virtual/diccionario/america\\_latina.htm](http://www.cialc.unam.mx/pensamientoycultura/biblioteca%20virtual/diccionario/america_latina.htm)

Universidad Nacional de Colombia. (sf). *Calentamiento Global*. Obtenido de manizales.unal.edu.co:

<http://froac.manizales.unal.edu.co/roapRAIM/scorm/45/>

Universidad Santo Tomas. (s.f.). *Tecnologías Limpias*. Obtenido de soda.ustadistancia.edu.co:

[http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/maritzaduque\\_tecnologiaslimpias/tecnologas\\_limpias.htm](http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/maritzaduque_tecnologiaslimpias/tecnologas_limpias.htm)

1