

Barreras y oportunidades en la transición de una economía lineal a una economía circular de las MiPymes productoras de plástico en Bogotá

Ildebrando Gómez Gámez*

Universidad de Manizales
Zipaquirá, 2021

Resumen

El modelo económico tradicional, aunque ha permitido el desarrollo económico en las naciones a partir de la revolución industrial, se encuentra en un momento crítico debido a los problemas ambientales que son el punto de observación en las necesidades de la sociedad y del consumo responsable, en este escrito se tiene como objetivo principal describir las principales barreras y oportunidades en la transición de un modelo de economía lineal a un modelo de economía circular de las pymes productoras de plásticos ubicadas en la ciudad de Bogotá.

En esta investigación empírica, se parte de una metodología con un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo: modelaciones econométricas probit y logit y un cuestionario estructurado a 50 MiPymes del sector plástico en la ciudad de Bogotá. Dentro de los principales resultados, se obtuvo que las proyecciones económicas del subsector de la fabricación de plásticos son positivas y con porcentajes de crecimiento anual por encima del 8%; sin embargo, es claro que están lejos de volverse circulares, más allá de que transformen residuos plásticos posconsumo. Se concluye que los empresarios tienen disposición hacia una transición de producción lineal al modelo de economía circular, ya que son conscientes que sus prácticas de producción no son amigables con el medio ambiente.

Palabras clave: Economía circular, Gestión de residuos plásticos, Industrias sostenibles, Diseño circular, Consumo y producción sostenible.

I. Introducción

Esta investigación permite conocer la realidad sobre las dinámicas de producción sostenible de las MiPymes, así mismo, establece las barreras y oportunidades en ese camino hacia la transición de una economía circular. Existe un sinnúmero de efectos negativos para el medio ambiente a causa del crecimiento exponencial de la industria y el consumo en un mundo bajo un modelo de economía lineal (extraer, producir y generar desechos) que sobreexplota los recursos naturales y tiene como efectos el calentamiento global, la contaminación de mares, ríos ecosistemas y la pérdida de suelos entre otros.

* Universidad de Manizales, Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas

Conviene distinguir que la economía circular es una gran alternativa de producción sostenible en el mundo y en Colombia, puesto que está estructurada de manera interdisciplinar con categorías y ejes que se complementan de forma idónea, como, por ejemplo: La educación ambiental con el eje de formación y la conservación ambiental comunitaria; que tendría unos efectos positivos en términos socio ambientales. Este modelo se basa en tres principios fundamentales: Preservar y mejorar el capital natural, optimizar el uso de recursos, y fomentar la eficiencia.

Relacionarse con el fenómeno a investigar permitirá tener una visión más objetiva frente a lo que se pretende desde las organizaciones internacionales y el gobierno nacional, quien se comprometió a trabajar por el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible al año 2030. Nace un interés académico por indagar que tan cerca o lejos se está de cumplir con el ODS 12 de producción y consumo responsable en el sector de la industria del plástico en Bogotá, sabiendo que es uno de los productos que más contamina el planeta. Cabe señalar que en Colombia las MiPymes representan el 96% del aparato productivo y aportan el 40% al PIB según el congreso nacional MiPymes del año 2019 desarrollado por ACOPI (MINTRABAJO, 2019).

Se usará una metodología de investigación mixta (enfoque cualitativo y cuantitativo) con un método deductivo y un alcance descriptivo aplicando como herramienta para levantamiento de información, cuestionarios y encuestas a una muestra de 50 MiPymes fabricantes de plásticos con actividad económica CIIU 2229 en la ciudad de Bogotá. El análisis de datos se analizará con programas estadísticos que permitan obtener respuestas con base en un modelo de regresión múltiple. Que den respuesta al objetivo: describir las principales barreras y oportunidades en la transición de un modelo de economía lineal a un modelo de economía circular de las pymes productoras de plásticos ubicadas en la ciudad de Bogotá.

El contenido del artículo se divide en identificar el modelo de producción predominante de las pymes del sector plástico seguido de Barreras y oportunidades que tienen las Pymes del sector para adoptar un modelo de economía circular y por último caracterizar las condiciones óptimas para la gestión sostenible de los residuos plásticos.

II. Planteamiento del Problema

Está claro que cada día el planeta se está llenando de basura de forma exponencial por las acciones de hombre, la forma en la que se producen bienes y servicios y los patrones de consumo (economía lineal), sumado a eso se ha acrecentado la inclemencia del cambio climático en aspectos

como: el aumento de la temperatura de la tierra y del mar, la contaminación del aire y la escasez de los recursos no renovables y los de difícil renovación. Según (Olivo y Soto, 2010) la temperatura de la tierra ha aumentado aproximadamente un grado centígrado en los últimos 135 años, es así como se pronostica que para el año 2050 la temperatura de la tierra aumentaría un grado (Celsius) más.

Habría que decir también que, según la Agencia de la ONU para los refugiados (ACNUR, 2021), 22.5 millones de personas han sido desplazadas desde el año 2008 por el cambio climático y desastres naturales (aumento del nivel del mar, sequías, desertificación). A su vez el Banco Mundial (2018) concluye que para el año 2050 había desplazamiento por razones similares de 140 millones de personas en regiones densamente pobladas.

El planeta cada día amortigua más el consumo y producción excesiva de bienes o servicios, puesto que en otras partes la población no alcanza a satisfacer las necesidades básicas como la alimentación, educación, salud, recreación (Ivorra, 2013). Por lo anterior, es importante reconocer la desidia que puede existir en algunos actores interesados, ya sean productores o consumidores a raíz de la lógica planteada anteriormente, solo con el pretexto irracional de que el cambio climático es una cuestión temporal o que no afecta a la especie humana. Morín (1999) afirma la posibilidad de la muerte ecológica considerando que:

Desde los años 70, hemos descubierto que los desechos, emanaciones, exhalaciones de nuestro desarrollo técnico-industrial urbano degradan nuestra biósfera, y amenazan con envenenar irremediablemente el medio viviente del cual hacemos parte: la dominación desenfrenada de la naturaleza por la técnica conduce la humanidad al suicidio (p. 36).

Según el último informe de la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, 2019) por sus siglas en inglés, desarrollado en París entre el 26 de abril y el 4 de mayo de 2019, se expone la dramática y aterradora situación, según (O'Bryan, Garnett, Fernández y Watson, 2021) la salud de los ecosistemas de los que dependemos y las demás especies se está extinguiendo de una forma acelerada sin precedentes, al afirmar que los cimientos de la economía, la calidad de vida, la salud y seguridad alimentaria están en riesgo.

Para el país la situación no mejora ya que los residuos generados según Mendieta y Mendieta (2019) en Colombia se recicla entre el 30 y el 35%, del plástico PET posconsumo cifra muy inferior, comparada a la de países como México y Brasil. Este material es uno de los más contaminantes para ríos y mares. Así mismo, en Bogotá se generan 7.500 toneladas al día de los cuales se recicla solo ente el 14 y 15%, cifra inferior al promedio nacional que es del 17% (Revista

Dinero, 2017). Por tal motivo se debe crear conocimiento alrededor de los factores de educación o formación ambiental que existe en la industria colombiana.

El programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo establece unos ODS entre los cuales se destacan los siguientes para la mitigación del cambio climático y sostenibilidad ambiental: Objetivo 8: energía asequible y no contaminante 11: Ciudades y comunidades sostenibles, 12: Consumo y producción sostenible, 13: Acción por el clima, 14: Vida submarina y 15: Vida de Ecosistemas terrestres

Los seres humanos deben responsabilizarse con el proceso de mitigación al cambio climático, puesto que cada acción integrada puede generar grandes cambios. Actualmente se habla del consumo responsable y el cuidado del medio ambiente, sin embargo, se debe enfatizar en la comprensión del ciclo de la economía para integrar el medio ambiente y la naturaleza y dejar de ser lineal a pasar a ser una economía circular donde el aprovechamiento de los residuos vuelva de manera eficaz a la cadena de producción, disminuyendo así el ciclo inicial con nuevas materias primas que lo único que generan es más emisión de gases de efecto invernadero y residuos para el planeta, llámese industrias de automóviles, celulares computadores y toda clase de productos que se consumen diariamente (Aguilar, 2018).

La apropiación de la economía lineal en las las MiPymes productoras de plásticos, acarrea riesgos y consecuencias, según Cogollo y Orozco (2020) la economía lineal se ha considerado una forma inviable de organización económica, esto se debe a que, a largo plazo, los límites planetarios habrán alcanzado un nivel insostenible de mantenimiento de este modelo. Al producir plásticos se está dentro de las organizaciones con uso de materiales críticos, la dependencia de materiales críticos hace que las empresas dependan de las fluctuaciones en los precios de los materiales, sin poder hacer predicciones y, por lo tanto, se vuelven menos competitivas. La fluctuación de los precios de las materias primas aumenta significativamente los precios promedio, esto no solo causa problemas a los productores y compradores de materias primas, sino que también aumenta los riesgos del mercado, lo que hace que las inversiones en el suministro de materiales sean menos atractivas.

Asu vez, considera Vidales (2019), que las pequeñas empresas productoras de plástico al seguir el modelo lineal se conducen a la creación desproporcionada de residuos durante los procesos de producción y al hacer la eliminación del producto, se generan grandes flujos de material que no se utiliza, sino que se quema o se dejan en un vertedero. Esto eventualmente conducirá a un exceso de montañas de material inutilizable, sobrecargando los ecosistemas, a su

vez, la huella ecológica de una empresa puede reducir el poder de una marca cuando los consumidores evitan prácticas insostenibles, además, la legislación dará prioridad a los negocios sostenibles cuando se noten los efectos negativos de la economía lineal.

III. Referentes Teóricos

a. *Teoría del Desarrollo Económico*

Schumpeter es el pionero de la teoría del desarrollo económico, además ha realizado numerosas contribuciones a la teoría económica y la discusión del desarrollo, distribuidas en una amplia gama de artículos, por lo tanto, resumir una perspectiva *schumpeteriana* se convierte en un desafío considerable (Schumpeter, 1982). El autor Schumpeter (1982) puede considerarse el precursor de esta discusión sobre el desarrollo económico en el siglo XX, pues en su libro *Teoría del Desarrollo Económico* se discute el tema del desarrollo de la sociedad, en cuyo caso habría un crecimiento cualitativo de naciones, criticando el flujo circular de ingresos que presenta la teoría neoclásica, es necesario cambiar el flujo circular de ingresos a través de incrementos en tecnologías que permitieran a la economía cambiar su nivel de desarrollo hacia un nuevo equilibrio (Martín, 2011), lo que impulsa al emprendedor a invertir son las ganancias extraordinarias que se destinan a emprendedores pioneros y a medida que se difunde la nueva tecnología, la ganancia se reduce hasta alcanzar el nivel “normal” para el promedio de emprendedores.

Tres obras son particularmente recurrentes en los intentos de descifrar la evolución de sus formulaciones: *Teoría del desarrollo económico*, publicada en 1911, cuando el autor aún residía en Austria, *Business Cycles*, una de las obras de mayor densidad teórica, publicada en 1939, cuando Schumpeter ya residía en Estados Unidos; y, finalmente, *Capitalismo, socialismo y democracia*, lanzado en 1942, es decir, tres décadas después del primero.

La teoría del desarrollo económico se contrasta con la teoría del equilibrio, que siempre ha sido y sigue siendo el centro de la teoría tradicional. Schumpeter sostiene que el sistema de equilibrio económico general propuesto por Léon Walras, un distinguido economista neoclásico, es indispensable para sacar a la luz las relaciones fundamentales que tienen lugar en un sistema económico, es decir, el libro comienza con una visión de la economía capitalista en la que el desarrollo está completamente ausente.

En esta teoría se supone un Estado organizado comercialmente, en el que prima la propiedad privada, la división del trabajo y la libre competencia, a partir de estas premisas, se produce una tendencia hacia el equilibrio general entre agentes económicos, en esta hipotética situación, los

cambios asumen un papel adaptativo, compatible con fluctuaciones ocasionales, estacionales o continuas. Este sistema de reproducción económica en equilibrio estático se denomina flujo circular, en el que la actividad económica es esencialmente idéntica, repitiéndose continuamente, ya sea en el campo de la producción o en el campo del consumo (García, 2019).

Por desarrollo, se entiende los cambios en la vida económica que no le son impuestos desde afuera, sino que surgen de adentro, por sí mismos, es un cambio espontáneo y discontinuo en los canales de flujo, alteración del equilibrio, que altera y desplaza para siempre el estado de equilibrio previamente existente, estos cambios surgen en el ámbito de la producción, no del consumo. La ruptura del mundo estacionario y también el inicio de un proceso de desarrollo tienen lugar precisamente en la esfera de la producción, es el productor quien, por regla general, inicia el cambio económico, y los consumidores son educados por él, si es necesario; se les enseña, por así decirlo, a desear cosas nuevas, o cosas que difieren en un aspecto u otro de las que solían llevar (Ocampo, 2008).

Como los demás autores clásicos, se privilegia, en su modelo de desarrollo, la oferta. Sin embargo, no existe una preocupación fundamental por el trabajo productivo (Adam Smith), por la acumulación capitalista (Karl Marx) o por la renta, los salarios y la demanda efectiva (John Keynes). La clave aquí es el papel que juega la innovación al introducir discontinuidades que producen desequilibrios en el sistema, dando lugar a una nueva configuración cualitativamente diferente a la anterior, la demanda, a su vez, se entiende básicamente desde la perspectiva de la creación de nuevos mercados, es un tipo de innovación que incentiva a los productores a cambiar sus estructuras productivas y genera ganancias. Para Schumpeter (1982), “la oferta crea su propia demanda”, es decir al surgir un nuevo producto y al publicarse en los medios de comunicación se crea la necesidad en el consumidor.

En el esquema propuesto, el flujo circular se rompe activando la capacidad de transformación inherente a la máquina capitalista, las innovaciones son el motor del proceso de cambio que caracteriza al desarrollo capitalista y resultan de la iniciativa de los agentes económicos. Incluso partiendo de objetivos individuales, los efectos de la innovación son amplios y conducen a la reorganización de la actividad económica, asegurando el aspecto inestable y evolutivo del sistema capitalista, de esta manera, el desarrollo se define por la realización de innovaciones (Ocampo, 2008).

A su vez, las innovaciones se caracterizan por la introducción de nuevas combinaciones productivas o cambios en las funciones de producción, se clasifican estas modificaciones de la

siguiente manera. Primero, la introducción de un nuevo bien o una nueva calidad de un bien. En segundo lugar, la introducción de un nuevo método de producción, es decir, un método aún no verificado por la experiencia en esa rama productiva en la que se realiza dicha introducción y que no necesariamente es resultado de ningún descubrimiento científico, sino que puede consistir simplemente en un nuevo método de tratar comercialmente una mercancía (García, 2019).

En tercer lugar, la apertura de un nuevo mercado, es decir, un mercado en el que aún no ha entrado la rama concreta de la industria transformadora del país en cuestión haya existido antes o no ese mercado. En cuarto lugar, la conquista de una nueva fuente de abastecimiento de materias primas o bienes semielaborados, nuevamente independiente de que esta fuente ya existiera o tuviera que crearse. Finalmente, el establecimiento de una nueva organización de cualquier industria, como la creación o ruptura de una posición de monopolio.

Para la teoría del desarrollo, el emprendimiento es la introducción de una innovación en el sistema económico y empresarial que realiza este acto, en otras palabras, la función empresarial es característica del desarrollo, no existiendo en el flujo circular, ya que no hay innovaciones en él. El empresario se define por su papel en el entorno productivo y no por su propiedad del capital, el emprendedor debe obtener crédito para adquirir los bienes de producción necesarios para la innovación, el resultado de la actividad empresarial es la ganancia.

El crédito es esencial para el proceso económico, proporcionar el crédito necesario para realizar innovaciones es función de una categoría de individuos llamados capitalistas, estos recursos provienen de fondos generados por innovaciones exitosas y de la capacidad de los bancos para crear poder adquisitivo a través del multiplicador bancario, es de destacar la importancia del emprendedor innovador en el proceso de desarrollo, el impulso fundamental que inicia y mantiene el funcionamiento de la máquina capitalista proviene de las innovaciones, así, es claro que sus ideas siguen siendo muy actuales, especialmente en este momento de intensos avances científicos y tecnológicos (Cordoví, 2016).

La consecuencia del aumento del crédito es elevar los precios de los factores de producción, desplazando las antiguas combinaciones de equilibrio a nuevas combinaciones, el proceso inflacionario requiere que las empresas innoven para competir en el nuevo escenario. En consecuencia, las empresas menos eficientes desaparecerían o crecerían a un ritmo más lento, se establece así un proceso de “destrucción creativa, donde sobreviven las empresas con mayor capacidad de innovación, incluso en lo que respecta a la formación de conglomerados competitivos, estas empresas toman posiciones oligopólicas en el mercado, ofreciendo nuevos

productos capaces de competir bajo nuevas estructuras de costos. Además, establecen precios más altos para los productos recién lanzados y pueden obtener beneficios de monopolio durante un cierto período de tiempo, hasta que surjan nuevos competidores que produzcan bienes similares (Arenas, 2018).

La producción de utilidades por innovaciones termina aumentando la capacidad de autofinanciamiento de las empresas, por lo que se reduce la demanda de crédito bancario y, por tanto, se produce una deflación crediticia en cuanto los emprendedores comienzan a pagar sus préstamos. Como resultado, hay un proceso de contracción de la oferta monetaria y la economía puede entrar en un período de retracción, si no hay un nuevo estallido de innovación, como puede verse, el mercado de dinero es, desde la perspectiva de Schumpeter (1982), la sede del sistema capitalista, de donde parten los órdenes para las decisiones individuales de los empresarios y, por tanto, para las innovaciones. Estas innovaciones financiadas con crédito son las principales responsables del crecimiento económico, son los que aportan nuevas combinaciones de fuerzas productivas que alteran el equilibrio inicial, provocando un brote de desarrollo, entre estas fuerzas productivas se encuentran los medios de producción, el trabajo, los recursos naturales, las innovaciones tecnológicas y las instituciones.

La generación de lucro que proporcionan estas innovaciones son el motor del desarrollo económico, desde esta perspectiva, es necesario resaltar el papel de la competencia, que se ha entendido de diferentes maneras, la competencia no ocurre principalmente debido a márgenes reducidos entre precios y costos, sino debido al lanzamiento de nuevas mercancías o tecnologías, este tipo de competencia a través de la innovación sería, es capaz de provocar efectivamente cambios significativos en el proceso de desarrollo económico (Arenas, 2018).

La creciente oligopolización e incluso la formación de monopolios serían beneficiosas para el proceso de innovación y, por tanto, para el desarrollo, esta afirmación, va en contra del presupuesto de las virtudes de la competencia por el proceso de innovación, especialmente si se razona en términos evolutivos, donde la variedad es un requisito esencial para los procesos de selección y adaptación. El emprendedor sería el responsable de la adopción de nuevas combinaciones capaces de producir una perturbación en el flujo continuo que caracteriza el equilibrio general.

b. Teoría de Economía Sostenible

Entre tantos aspectos económicos, la economía sostenible ha ganado protagonismo en los últimos años, esto se debe a los grandes problemas ambientales y la creciente conciencia de la

sociedad, el estudio económico se vio influido por este escenario (Martín, 2017). Como resultado del desarrollo de esta nueva línea de estudio, algunas empresas comenzaron a enfocarse en la sustentabilidad para asegurar no solo una mayor visibilidad de la marca, sino también para asegurar el éxito de la empresa a largo plazo. Las empresas se dieron cuenta de su propia responsabilidad por el impacto que generaban sus envases, la emisión de dióxido de carbono liberado en la logística de sus productos o el alto consumo de recursos naturales (Carretero, Marcos y De Rábago, 2010).

Se entiende por economía sostenible a un conjunto de prácticas y teorías económicas que se basan en el uso inteligente de los recursos naturales, con el fin de satisfacer las necesidades actuales y garantizar los recursos para las generaciones futuras. Este tipo de aspecto económico se basa en el desarrollo sostenible, que se diferencia del crecimiento económico en que no tiene como principal indicador el PIB (Producto Interno Bruto), sino la calidad de vida junto con la preservación del medio ambiente.

Por ello, una empresa adherida a la economía sostenible también se adhiere a nuevas variables para analizar el desempeño económico de la empresa en su conjunto, así como del producto en sí, estas nuevas variables están relacionadas con factores ambientales, como los pasivos ambientales ocasionados por los envases, las emisiones de CO_2 , la contaminación del suelo y otros (Carrera, 2021).

Es importante enfatizar que la autorresponsabilidad de las empresas provino no solo de su propia iniciativa, sino principalmente de los esfuerzos del gobierno y la presión externa de los consumidores, cuando se habla de esfuerzos gubernamentales, es necesario entender que el principal objetivo era y sigue siendo la reducción del gasto en cuentas públicas. Dado que las externalidades provocadas por los impactos ambientales se reflejan en problemas ambientales que deben ser resueltos por el Estado. Entonces, cuando la economía comienza a tomar en cuenta las variables ambientales, el costo para compensar las externalidades negativas se inserta en el costo del producto.

La diferencia entre la economía clásica y la economía sostenible radica en que la primera considera al planeta como si tuviera recursos ilimitados, mientras que la segunda entiende la finitud de los recursos como algo a tener en cuenta en los modelos económicos, la economía sostenible aparece entonces en un momento en que estaban surgiendo nuevos estudios sobre la relación entre crecimiento económico y recursos limitados. Este es el caso del estudio realizado por Georgescu Roegen, uno de los padres de la economía sostenible. Roegen no veía sentido en el hecho de que la economía clásica considere un sistema económico termodinámicamente abierto, es decir, con

posibilidad de recursos infinitos, sobre un sistema biológico termodinámicamente cerrado, es decir, con recursos finitos. (Carpintero, 2006)

Aunque la teoría de la economía sostenible es compleja, las formas de aplicarla son simples, se debe tener en cuenta la sostenibilidad, así como la finitud de los recursos y la valoración de su producto a través de las siguientes estrategias:

Uso inteligente de los recursos naturales. Una de las acciones con mayor impacto en el medio ambiente y la economía es el aprovechamiento de los recursos naturales, al ser finitos, su uso debe ser lo más asertivo posible, evitando desperdicios en los procesos. Para lograr esto, el consejo es seguir las 3 R de la sostenibilidad (reducir, reutilizar y reciclar). Con soporte y herramientas de soporte, como una mejor gestión logística (transporte y stock), y espacio para la innovación de procesos. La innovación es lo que optimiza los procesos y productos actuales, destacando y marcando la diferencia de una empresa (Hernández, 2008).

Compensación ambiental. Habiendo realizado todas las optimizaciones posibles en ese momento, asegurar la compensación del impacto ambiental de lo que aún no se puede contener, este es el caso, por ejemplo, del impacto de los paquetes generados. Debido al modelo y la dinámica del mercado actual, así como al perfil de los consumidores actuales, abandonar por completo los envases es una tarea imposible, por ello, apostar por alternativas que se puedan reutilizar o reciclar es una gran solución, comprender que la compensación ambiental no se trata solo de plantar árboles y el impacto positivo que puede traer a la sociedad y al medio ambiente marcará la diferencia en el desempeño de una corporación. (Hernández, 2008).

Conciencia de los consumidores. Apostar por la conciencia de los consumidores es una oportunidad para generar valor para una marca, involucrando a los consumidores ya conscientes y mostrando el valor de sus acciones a los menos conscientes. Ya no es un secreto que los consumidores se preocupan cada vez más por la sostenibilidad y priorizan las empresas que desarrollan estas prácticas-

Fuentes de energía alternativas. Otro factor que genera mucho impacto ambiental es el consumo de energía de fuentes no renovables como el petróleo, el gas natural o el carbón. El impacto consiste tanto en la alta emisión de CO_2 como en la finitud de estos recursos. Actualmente, las fuentes de energía limpia, a través de la energía solar, eólica y geotérmica, se han abaratado debido a los avances tecnológicos. (Hernández, 2008)

La ventaja de apostar por estas alternativas es que una matriz energética diversificada marca la diferencia económica y medioambiental, principalmente porque la corporación evitará depender de determinadas fuentes de energía cuando haya un aumento significativo de precio y cuando se trata de fuentes no renovables, la mayor certeza sobre ellas es que un día se acabarán y hasta entonces serán cada vez más costosas. (Martín, 2017)

El manejo de variables tan subjetivas como las ambientales en los análisis y prácticas económicas es algo que todavía hoy es un reto, sin embargo, dada la creciente necesidad de mitigar los impactos ambientales provocados por las industrias, no cabe duda de que el modelo actual está obsoleto. Sin mencionar que existe una dificultad latente en traducir el impacto y su compensación y mitigación en una variable que pueda insertarse en modelos matemáticos.

Aun así, la sostenibilidad ha sido señalada como la única forma de garantizar la continuidad de las actividades humanas a largo plazo, demostrar que una empresa se preocupa por el futuro es un diferencial para explorar. Cuando se busca entender la sustentabilidad corporativa y cómo impacta en una empresa se entra en contacto con el concepto de desarrollo sustentable.

Fue en la década de los 70, en medio de las primeras conferencias mundiales sobre el impacto del hombre en el medio ambiente, que se crearon términos como sostenibilidad y desarrollo sostenible para expresar una nueva necesidad: el cuidado integral entre la sociedad y el medio ambiente. Con el rápido crecimiento industrial de la época, las grandes ciudades comenzaron a sentir el impacto de la producción a gran escala configurando dinámicas sociales y de consumo sin precedentes en todo tipo de productos. (Rodríguez, 2021)

La teoría de la economía sostenible aparece, entonces, como una línea opuesta al modelo de crecimiento económico ortodoxo, que sitúa el crecimiento financiero como el único objetivo importante a alcanzar, sin tener en cuenta el uso consciente y estratégico de los recursos. Desarrollar de manera sostenible según define la ONU (Organización de las Naciones Unidas), significa utilizar los recursos naturales de manera estratégica e inteligente, garantizando así la autonomía de las próximas generaciones. (Martín, 2017)

c. Teoría de Desarrollo Sostenible

En la década de 1970, el tema ambiental se convirtió en prioridad dentro del debate mundial debido a los desequilibrios ambientales que atravesaba el planeta (crisis del petróleo). Algunos eventos, como el aumento de la contaminación ambiental en los países industrializados (lluvia ácida) y la preocupación derivada del cambio climático relacionada con el aumento de la

temperatura mundial y el aumento del nivel del mar, contribuyeron a la intensificación y mayor resonancia del debate ambiental a nivel mundial. Así surge el concepto de ecodesarrollo, que luego gana la nomenclatura de desarrollo sostenible.

Para Rodríguez (2021), el tema ambiental estudiado por la ciencia económica puede denominarse “economía de la sostenibilidad”, ya que toma en cuenta los límites que el ambiente impone al desarrollo económico, el concepto de desarrollo sostenible surgió con la intención de ser una respuesta a los conflictos de la época provocados por la oposición entre quienes, por un lado, defendían el crecimiento y, por otro, los desarrollistas. Esta dicotomía quedó expuesta en el informe elaborado por los Meadows, titulado "Límites del crecimiento", discutido en el Club de Roma en 1972, en el que quedó claro que el crecimiento económico debe detenerse para evitar el agotamiento del medio ambiente y la contaminación y así no generar una caída en la calidad de vida en el planeta Tierra (Casas, 2019).

También en 1972 se celebró en Estocolmo la conferencia de las Naciones Unidas, organizada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), durante la cual se hizo evidente la polarización de la discusión sobre el crecimiento cero. La Conferencia de Estocolmo, como se conoció, tuvo en el centro de su discusión los problemas sociales y el crecimiento poblacional en los países en desarrollo, y el tema ambiental se sumó a este debate. La gran resistencia al tema de la desaceleración del crecimiento se debió al hecho de que la mayoría de los países solo veían el crecimiento como una forma de desarrollo (Rodríguez, 2021).

Como muestra Astudillo, Blancas y Fonseca (2017), el informe “Limits to Growth” se introdujo una nueva perspectiva para discutir el tema ambiental, no solo pensando en los problemas causados por la contaminación y el uso del medio ambiente (finito) como un factor importante para el desarrollo social y económico, pero al mismo tiempo hizo de la discusión ambiental un tema popular. Meadows y su equipo incluyeron en su modelo matemático cinco variables simultáneas, a saber, el aumento de la industrialización, el rápido crecimiento de la población, la mala nutrición, los recursos naturales no renovables en peligro y el deterioro del medio ambiente.

El concepto de desarrollo sostenible fue promovido por primera vez en 1987, en el Informe Brundtland, elaborado por la Comisión Brundtland con la intención de institucionalizar el tema ambiental y establecer una alianza con los países en desarrollo. La institucionalización del concepto permitiría llevar la discusión sobre el medio ambiente a la agenda de las reuniones internacionales, con el fin de cambiar la mentalidad de los funcionarios de gobierno a la necesidad de cambio y tener en cuenta el medio ambiente en la toma de decisiones económicas. Este concepto

se utilizó para colocar al medio ambiente en el centro de las discusiones, ya que puede representar un obstáculo para el crecimiento de los países (Astudillo, Blancas y Fonseca, 2017).

Según Aguado (2018), el desarrollo sostenible, tiene cinco características, a saber: la integración y preservación de la naturaleza, la satisfacción de las necesidades humanas, la equidad y justicia social, la garantía de la diversidad cultural, además de la conservación. de la integridad del medio ambiente. La definición de desarrollo sostenible del informe Brundtland es satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades.

El desarrollo sostenible puede entenderse como una serie de políticas capaces de incrementar el ingreso nacional, garantizando el acceso de la población a los derechos básicos a la salud, seguridad y educación y al mismo tiempo reduciendo los impactos en el medio ambiente derivados de la producción y el consumo, se presentan una serie de medidas que los Estados deberían adoptar para contribuir a la preservación del medio ambiente, que son: limitar el crecimiento de la población, asegurar que en el largo plazo haya suficientes alimentos para la población, reducir el consumo de energía e invertir en tecnología de fuentes renovables, preservar la biodiversidad de los ecosistemas, aumentar la producción industrial en los países en desarrollo y, mediante el uso se deben satisfacer las tecnologías “verdes”, controlando la urbanización y promoviendo la integración entre el campo y la ciudad, y las necesidades básicas de la población (Aguado, 2018).

A pesar de la falta de precisión en el término desarrollo sostenible, algunos autores llaman la atención sobre las ventajas de difundir este concepto, cuyo pico de influencia en la geopolítica mundial se alcanzó en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, el informe es una búsqueda de popularización del término desarrollo sostenible, ya que no logró resolver diferencias teóricas. Sin embargo, colocó el tema ambiental en el centro de la atención mundial, convirtiéndose en un hito para la discusión entre la economía y el medio ambiente.

Según López, Arriaga y Pardo (2018), el concepto de desarrollo sostenible se había utilizado públicamente desde 1979, pero no se estableció hasta 1987 cuando Gro Harlem Brundtland, presidente de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, explicó durante la Asamblea General de la ONU que se trata de un concepto político. Esta palabra apareció en este contexto del debate de las Naciones Unidas sobre la relación entre desarrollo y conservación del medio ambiente. La discusión sobre sustentabilidad es menos precisa en ausencia de un indicador tan legítimo como el Índice de Desarrollo Humano en el aspecto de sustentabilidad ambiental.

Así, el informe presenta una nueva visión de los modelos económicos aplicados hasta entonces y aporta una nueva perspectiva de la interrelación entre economía, sociedad y medio ambiente, buscando integrar al hombre y sus impactos sobre el medio ambiente. Uno de los aspectos interesantes del informe y del concepto generalizado es que no se aboga por el crecimiento cero y no se le da importancia a la tensión entre el Norte y el Sur, que es muy enfatizada por los eco-desarrollistas, la solución a los problemas económicos, sociales y medioambientales reside en planificar un proceso de crecimiento económico bien ordenado y ejecutado (López, Arriaga y Pardo, 2018).

El desarrollo sostenible es capaz de satisfacer las necesidades de la generación actual, sin comprometer la capacidad de satisfacer las necesidades de las generaciones futuras. Es un desarrollo que no agota los recursos para el futuro. Esta definición surgió en la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, creada por las Naciones Unidas para discutir y proponer formas de armonizar dos objetivos: el desarrollo económico y la conservación del medio ambiente.

La noción de desarrollo sostenible fue popularizada por el informe de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo (CMMMD) de Naciones Unidas, pero comenzó a utilizarse, en varios sentidos, a principios de la década de 1980. Desde el punto de vista de las interrelaciones entre el sistema económico y el medio ambiente, el enfoque inicial fue esencialmente bio-céntrico, era la naturaleza la que había que preservar. La Comisión, por el contrario, se centró en el funcionamiento del sistema económico, pero se percibe que la economía depende fundamentalmente de los recursos naturales que proporciona el ecosistema global, así como de su capacidad para resistir la agresión promovida por la humanidad y asimilar los residuos, la contaminación resultante de los procesos de producción y consumo (Centeno, 2019).

La satisfacción de las necesidades humanas es el objetivo final del desarrollo, el desarrollo sostenible requiere que se satisfagan las necesidades básicas de todos y que tengan la oportunidad de satisfacer sus aspiraciones de una vida mejor, no solo las de la generación actual, sino también las que vendrán en un futuro, que deben extenderse por mucho tiempo, el foco central es el bienestar presente y futuro de la humanidad, pero está claro que esto depende de una gestión adecuada de la naturaleza, esa es la esencia de la sostenibilidad.

Los economistas consideran el funcionamiento del sistema económico enfocándose en dos procesos básicos: el proceso de producción y el proceso de consumo, para la microeconomía, estos conceptos evolucionaron con el tiempo, en un arduo esfuerzo de formación y reconstrucción que culminó en la teoría ordinalista del consumidor, y que sobrevive hasta hoy.

El desarrollo sostenible depende de la planificación y el reconocimiento de que los recursos naturales son finitos, este concepto representó una nueva forma de desarrollo económico que tiene en cuenta el medio ambiente, el desarrollo a menudo se confunde con el crecimiento económico, que depende del aumento del consumo de energía y recursos naturales, este tipo de desarrollo tiende a ser insostenible, ya que conduce al agotamiento de los recursos naturales de los que depende la humanidad (Arenas, 2018).

Las actividades económicas pueden fomentarse en detrimento de la base de recursos naturales de los países. De estos recursos no solo dependen la existencia humana y la diversidad biológica, sino también el propio crecimiento económico. El desarrollo sostenible en realidad sugiere calidad más que cantidad, con una reducción en el uso de materias primas y productos y un aumento en la reutilización y el reciclaje, este es vital para los países más pobres, pero el camino a seguir no puede ser el mismo que el de los países industrializados. En lugar de aumentar los niveles de consumo en los países en desarrollo, es necesario reducir los niveles observados en los países industrializados.

d. Teoría del Rendimiento

En una sociedad de la información, el rendimiento de las organizaciones es constantemente destacado, descifrado, analizado, comentado; lo que obliga a las empresas a sopesar cada dato y a considerar medidas importantes en caso de crisis de comunicación. Hoy en día, el acceso a resultados y cifras clave es cada vez más posible con Internet y el tema del desempeño se refuerza en las organizaciones, el uso masivo, no siempre apropiado, del término plantea la cuestión de su definición y se refiere al problema de su aspecto relativo (Destinobles, 2000).

En un contexto económico difícil, el rendimiento está en el centro de las expectativas de las partes interesadas de la organización, por tanto, conviene definirlo claramente para llegar a un acuerdo sobre el tema de la reflexión, las personas no se pueden centrar en la medición o reducir el análisis a unos pocos conceptos relacionados, como los objetivos o el concepto de eficiencia, ampliamente utilizado en la literatura gerencial.

La noción de rendimiento ha evolucionado considerablemente con las teorías de gestión, la complejidad de las organizaciones ha llevado a tener en cuenta diferentes factores y a ampliar los conceptos estudiados en términos de rendimiento, han surgido nuevos enfoques y análisis, mucho más globales, integrando masivamente el factor humano, a medida que se mide el desempeño, también se trata de hacer la pregunta de criterios e indicadores, para la medición de resultados y el inicio de acciones correctivas (Pache, 2017).

Las teorías de creación de valor y el éxito de las empresas en estrategia consideran principalmente la noción de ventaja competitiva o explicaciones que provienen del eje de la ventaja. Aunque útiles, estos enfoques adolecen de varios problemas y limitan nuestro análisis e investigación sobre este tema, dando una visión de las fuentes de las diferencias de desempeño entre empresas, se presentan a algunos de estos límites y se proponen posibilidades para tener mejor en cuenta el papel de los errores organizativos en el estudio de la heterogeneidad de los desempeños de las empresas. Agregar esta dimensión permite tener un marco teórico de reflexión más completo.

La cuestión del desempeño de una organización puede entenderse en términos muy diferentes, de hecho, este concepto cubre un vasto cuerpo de definiciones y diversas prácticas, en diferentes campos de la actividad socioeconómica. El desempeño se refiere con mayor frecuencia a la noción de evaluación, se trata de poner en marcha criterios determinados en relación con los estándares, que pueden expresarse cuantitativamente en forma de indicadores cuantitativos (Casas, 2019).

La definición del concepto de rendimiento se confunde generalmente con el concepto de eficacia y eficiencia. Al distinguir entre desempeño individual y desempeño organizacional, este último se diferencia de la productividad, que se refiere al valor de una unidad de bienes y servicios en relación con su costo de producción. Se diferencia de la eficacia, que es la capacidad de lograr objetivos, así como de la eficiencia, que refleja la capacidad de ser eficaz a nivel de fabricación, independientemente de si los productos se venden bien o no (Pache, 2017).

El entorno en el que hoy se encuentra inmersa cualquier organización, sea cual sea su actividad, es complejo y en constante evolución y le exige no solo evaluar su rendimiento en un momento dado, sino gestionarlo con miras a un desempeño sostenible. La gestión del proceso de desempeño debe entenderse a lo largo del tiempo, cualquier empresa que opere en un entorno dinámico, la gestión del rendimiento no se puede reproducir de forma idéntica, por el contrario, debe producir las condiciones para su propia transformación asegurando una función de aprendizaje organizacional, relacionando tres nociones: resultados, medios y objetivos, vinculándolos a tres lógicas: una lógica de efectividad, una lógica de eficiencia y una lógica de presupuestación.

Evaluar el rendimiento de una organización utilizando indicadores relevantes y apropiados es un ejercicio difícil para asegurar el éxito de las organizaciones independientemente de sus sectores de actividad. Sin embargo, a pesar de los cambios que están experimentando las

organizaciones en la actualidad, muchas de ellas continúan midiendo su desempeño a través de indicadores diseñados para satisfacer necesidades pasadas (Albán, 2019).

En un entorno cada vez más competitivo y clientes exigentes y con mayores expectativas, ahora es necesario diseñar indicadores de rendimiento adecuados y sobre todo definir métodos operativos para medirlos con el fin de determinar el nivel de desempeño de la empresa, para ello es necesario elegir criterios capaces de discriminar entre diferentes brechas de desempeño. Un criterio no siempre debe dar el mismo resultado, período tras período, porque no proporcionará ninguna información permanente sobre la mejora o el deterioro del desempeño de la empresa; asegurar la confiabilidad y validez de las mediciones, los criterios elegidos para evaluar el desempeño organizacional deben tener coeficientes de confiabilidad y validez aceptable.

Lo que llama la atención en los modelos de desempeño organizacional estudiados en las teorías de la gestión es la importancia que se le da en general a los criterios de la teoría económica clásica (eficiencia económica, productividad o competitividad). Como han observado algunos autores, existe una ruptura entre la realidad sociocultural y la realidad administrativa y 'esta ruptura puede explicar en parte las dificultades que tienen los gerentes para movilizar a los empleados y los problemas que tienen los individuos para encontrar trabajo. El asimiento actual de la organización sobre los valores de la sociedad en general, así como la rigidez de la noción del desempeño organizacional de los sistemas de representación de los gerentes son dos fenómenos que refuerzan la ortodoxia en los sistemas administrativos y estimulan la entusiasmo por métodos de gestión como la "calidad total" o la "búsqueda de la excelencia" o la "reingeniería de procesos de negocio". (Albán, 2019)

En la literatura sobre desempeño se pueden encontrar varios conceptos que parecen, a priori, ser sinónimos como eficiencia, eficiencia, productividad, economía y eficiencia. Esta situación podría explicarse por el hecho de que el concepto de rendimiento interesa y afecta a varias disciplinas, comenzando por la economía, la contabilidad, los sistemas de información, la administración, las ciencias del comportamiento. Esta multitud de interpretaciones a menudo resulta en una falta de comprensión interdisciplinaria.

El rendimiento es un requisito para la sostenibilidad de la organización, ligado inevitablemente a los valores de las personas y grupos de interés que lo miden, en consecuencia, este concepto no puede tener sentido en sí mismo, solo puede tener sentido para quienes se refieren a él en sus relaciones con las organizaciones, se debe contar con la medición del desempeño

organizacional que pueda superar las barreras disciplinarias y funcionales y superar los obstáculos que plantean las preferencias personales.

Además, varias escuelas de pensamiento relacionadas con la organización se han centrado en el rendimiento organizacional y su evaluación, la concepción del desempeño deriva de las teorías clásicas de la organización desarrolladas por Fayol, Weber y Taylor. Estos pioneros de las teorías organizacionales definieron la organización como una estructura formal basada esencialmente en criterios económicos.

La concepción de la escuela de las relaciones humanas en la década de 1930, representada por Mayo, Maslow, McGregor y Likert, desarrolló una concepción humanizada de la organización. Esta concepción social del desempeño enfatiza el factor humano y favorece no solo la consecución de objetivos sino también y sobre todo la satisfacción de las necesidades del personal (Pache, 2017)

Desde entonces, otros autores han intentado definir el desempeño en varias dimensiones, se distinguen dimensiones del desempeño organizacional que se definen por criterios y que se miden utilizando indicadores de desempeño. Estos indicadores son: la sostenibilidad de la organización, la eficiencia económica, el valor de los recursos humanos y la legitimidad de la organización con grupos externos. La sostenibilidad de la organización es una dimensión que mide el carácter permanente y perpetuo de la organización. Los criterios de medición son: calidad del producto, rentabilidad financiera, competitividad. El desempeño solo puede ser global afectando no solo el aspecto económico sino también el aspecto social.

e. Ecología Industrial

La ecología industrial, responde perfectamente al tema de la transición ecológica de los territorios a través de su enfoque innovador, sistémico y transversal para la optimización de los flujos de recursos (agua, energía, residuos). Brinda una respuesta global e integrada al proponer inspirarse en los ecosistemas naturales, caracterizados por un óptimo reciclaje de materia y energía, para reorganizar el sistema industrial de manera viable (Allaica, 2018).

El concepto de ecología industrial surgió por primera vez dentro de una comunidad científica de ingenieros, como lo demuestra el origen de N. Frosch Y R. Gallopoulos, los dos autores del primer artículo al que se refiere, así como la revista en la que se publicó en 1989. Se trata de dos ingenieros-investigadores de la firma General Motors. El alcance de este trabajo fue esencialmente tecnológico y se basaba en una de las dos escuelas de pensamiento opuestas al considerar los fundamentos teóricos de la ecología industrial (Frosch y Gallopoulos, 1989).

Además, sea cual sea la visión adoptada, muchos coinciden en que la ecología industrial es parte de un enfoque territorial, de hecho, las estrategias mediante las cuales se vuelve operativa solo tienen sentido y racionalidad económica y ambiental si se implementan localmente. La analogía con el funcionamiento de los ecosistemas naturales también requiere una consideración localizada de los diferentes actores del ecosistema industrial, la localidad se refiere al consumo de recursos locales, a la consideración de las limitaciones ambientales locales y a la limitación del impacto de las actividades, así como a la cooperación entre actores.

Asimismo, la ecología industrial es un modo de organización creado colectivamente por varios actores, este enfoque se caracteriza por una gestión optimizada de los recursos (agua, energía, materiales), un fuerte reciclaje de materia y energía a escala de un área, un territorio o simplemente entre dos empresas. Esto puede resultar, por ejemplo, en el intercambio de infraestructura, equipos (redes de calefacción, herramientas o espacios de producción, etc.), servicios (gestión colectiva de residuos, planes de viaje entre empresas, etc.), materiales (los residuos de producción que pueden ser utilizados como material secundario por otro) (Balboa y Somonte, 2014)

La ecología industrial es un concepto y una práctica reciente de gestión ambiental para limitar los impactos de la industria sobre el medio ambiente, a partir del análisis de los flujos de materiales y energía, la ecología industrial busca tener un enfoque global del sistema industrial representándolo como un ecosistema y compatibilizarlo con los ecosistemas naturales. Su origen se remontaría a 1989 a través de un artículo titulado “*Strategies for Manufacturing*” de Robert A. Frosch y Nicholas E. Gallopoulos, la perspectiva es la del desarrollo sostenible; se trata de ir más allá de las políticas ambientales sectoriales y responder a desafíos más globales e integrados. La ecología industrial parte, de hecho, de los límites de los enfoques tradicionales que razonan en términos de reducción de la contaminación.

Los propios métodos técnicos o de producción suelen referirse únicamente a la optimización sectorial mediante la implementación de equipos en el mejor de una instalación, lo que a veces es difícil de evaluar el impacto global. La ecología industrial busca la optimización a escala de grupos empresariales, sectores, regiones e incluso del sistema industrial en su conjunto. Para ello, promueve la transición del sistema industrial actual a un sistema viable y sostenible, inspirado en el funcionamiento casi cíclico de los ecosistemas naturales. (Balboa y Somonte, 2014)

La denominada ecología industrial se diferencia de otros sectores tradicionales de gestión ambiental como reciclaje, control de la contaminación, eficiencia energética, tecnologías limpias;

por la preocupación de combinar enfoques sectoriales y transversales en procesos integradores. La ecología industrial no es, por tanto, estrictamente hablando una nueva disciplina, sino una nueva práctica de gestión medioambiental.

La ecología industrial, supone, por otro lado, la movilización de disciplinas muy diversas como la informática, ingeniería, física - química, pero también ecología, economía, entre otras, por naturaleza interdisciplinaria, la ecología industrial integra estos diferentes campos de conocimiento a través de métodos de ingeniería ecológica. La ecología industrial se caracteriza por tener un proceso integrado, parte de una estrategia de gestión ambiental global, en esto, va más allá de las acciones tradicionales que tratan de forma aislada los distintos temas involucrados con eficiencia energética, control de la contaminación, reciclaje y otros. (Allaica, 2018)

En aras de la eficiencia y como respuesta a los requisitos normativos y las preocupaciones ambientales, la ecología industrial combina los enfoques transversales y sectoriales de un sistema industrial determinado, diseñado a su vez como un ecosistema, para hacerlo lo más compatible posible con su entorno. Por tanto, a nivel del sistema industrial, se trata de poner en marcha una organización inspirada en los ecosistemas naturales, mediante un uso razonado y óptimo de los recursos (agua, materias primas, energía) y un nivel de reciclaje lo más alto posible.

Por el carácter global y transversal de la ecología industrial, es a nivel territorial donde encuentra su expresión y aplicaciones más concretas. Luego se formaliza, en primer lugar, en una gestión proactiva de los recursos por parte de los distintos actores económicos privados y públicos del territorio, con el objetivo de ahorrar recursos y mejorar la productividad. Al promover soluciones integradas que participan en una dinámica real de innovación en términos de gestión razonada y concertada de los recursos, hace una importante contribución a las estrategias de desarrollo sostenible y de responsabilidad social y social de los distintos actores de un territorio, en particular las autoridades y empresas.

La ecología industrial es un campo de aplicación que contribuye a afrontar los retos del desarrollo sostenible, a escala de territorio, la implementación de un enfoque de ecología industrial, llamado simbiosis industrial, permite un desarrollo más sostenible de las actividades económicas desde el punto de vista ambiental, esta se da como respuesta a las consecuencias de la visión lineal del sistema industrial actual, la ecología industrial exige la transformación de este sistema en una organización caracterizada por bajos flujos de materiales y energía, inspirándose en el carácter cíclico del funcionamiento de los ecosistemas naturales. (Allaica, 2018)

La aparición de un enfoque de ecología industrial en el territorio de la aglomeración de Dunkerque a principios de la década de 2000 es una continuación del desarrollo socioeconómico de la zona de empleo de Dunkerque desde la crisis de la década de 1980. Impulsada durante mucho tiempo por el crecimiento de la industria pesada, el tejido económico de la aglomeración ha tenido que, durante los últimos veinte años, diversificarse con la caída del empleo en la industria siderúrgica. Además, la industrialización del territorio se había llevado a cabo desde la década de 1960 con impactos significativos en el medio ambiente, particularmente en términos de contaminación atmosférica, ignorada durante mucho tiempo o deliberadamente ignorada. (Ramírez, 2004)

IV. Metodología

La presente investigación empírica tiene un enfoque mixto: cualitativo y cuantitativo. En efecto, se determina el proceso de la economía circular y lineal con elementos detallados, de modo que los acontecimientos se examinen en un contexto real (Hurtado, 2000). La indagación se centra en espacios de interacción socioeconómicos. Al mismo la investigación tendrá un *alcance descriptivo* que puede ayudar a describir el fenómeno del contexto objeto de estudio en esta investigación. Y, por último, *el método deductivo* ayudará a establecer conclusiones lógicas a partir de las premisas (Hurtado, 2000).

Para el desarrollo de cada objetivo específico, se implementó la revisión bibliográfica como estructura teórica, la cual hace relevancia en la consulta de fuentes primarias, secundarias y terciarias, que apoyaron el proceso de descripción y caracterización de la investigación, dando como resultado el cumplimiento de cada objetivo de manera satisfactoria. Para la realización de esta investigación aplicada, se utilizará las modelaciones econométricas probit y logit; esto, debido a que las variables dependientes son del tipo binaria y multinomial. Las especificaciones algebraicas generales son de las siguientes:

a. Regresión Probabilística

Un modelo probit es un tipo de regresión donde la variable dependiente solo puede tomar valores dicotómicos, es decir binarios mutuamente excluyentes. El propósito del modelo es estimar la probabilidad de que una observación pertenezca a una categoría específica; además, al clasificar las observaciones basándose en sus probabilidades predichas se constituye un tipo de modelo de clasificación binario.

En concreto, el modelo probit es una especificación popular para un modelo de respuesta ordinal. Como tal, trata el mismo conjunto de problemas que la regresión logística utilizando técnicas similares. El modelo probit se suele estimar utilizando el procedimiento estándar de máxima verosimilitud: denominándose regresión probit.

Supóngase que una variable dependiente y es dicotómica, es decir, que tiene solo dos resultados (1 y 0). También, se tiene un vector de regresores denominado por X , que se supone influyen en el resultado de y . Específicamente, el modelo toma la forma:

$$P[y = 1|X] = \Phi(X^T \beta)$$

Donde P denota la probabilidad y Φ es la función de distribución acumulada normal estándar. Los parámetros β se estiman por máxima verosimilitud. Además, es posible expresar este modelo con una variable latente y^* en donde las perturbaciones $\varepsilon \sim N(0,1)$, entonces:

$$y^* = X^T \beta + \varepsilon$$

$$y = \begin{cases} 1 & -\varepsilon < X^T \beta \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

b. Regresión Logística

El otro modelo empleado será la regresión logística. Esta es una modelación utilizada para pronosticar el resultado de una variable categórica (aquella que puede adoptar un cantidad limitado de valores discretos) en función otras variables o predictoras. Esta modelación es útil para pronosticar la probabilidad de un evento que ocurre en función de otros factores. El análisis de regresión logística se enmarca en el conjunto de Modelos Lineales Generalizados que usa como función de enlace la función logit. La regresión logit analiza datos con distribución binomial:

$$y_i \sim B(p_i, n_i), \quad i = 1, 2, \dots, m$$

En donde, n_i es una cantidad conocida de ensayos independientes, en tanto que las probabilidades particulares p_i son desconocidas. El modelo es entonces obtenido con base en lo que cada ensayo i y el vector de variables explicativas X_i puedan informar acerca de la probabilidad final p_i ; los logaritmos de las razones, o *logits*, son modelados como una función lineal:

$$p_i = E\left(\frac{y_i}{n_i} \mid X_i\right)$$

$$\text{logit}(p_i) = \ln\left(\frac{p_i}{1 - p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_k x_{ki}$$

V. Resultados

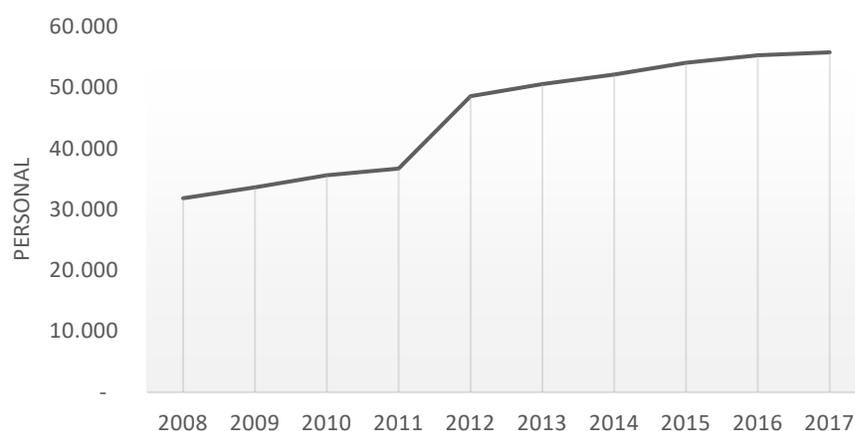
a. Descripción del Modelo Productivo Predominante

La industria del plástico en Colombia ha tenido un incremento significativo en su producción en la última década, con una tasa de crecimiento por encima del 8%: alcanzando 16 billones de pesos en el año 2018. Así mismo, este crecimiento se debe al desarrollo tecnológico y a la globalización de los mercados que pretende homogenizar el uso de los plásticos como un producto que facilita la actividad económica. Sin duda, el plástico ha sido invenciones más importantes de la era moderna. Sumado a esto, el plástico es usado en todos los sectores de la industria y en productos variados como empaques, computadores, sillas y vehículos, entre otros.

Según la CCB (2014) en nuestro país las actividades económicas empresariales están clasificadas y se rigen desde el año 2012 con Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económica, revisión cuatro adaptada para Colombia (CIIU, REV. 4 A.C).

El sector de los plásticos, objeto de esta investigación, pertenece a la clase 2229 *fabricación de artículos de plástico ncp*, aclarando que existen subsectores de acuerdo con la fabricación de productos de plástico, ya sea de materias primas, fabricación de formas básicas, entre otros. De hecho, esta clase incluye la fabricación de artículos para envase de mercancías tales como: bolsas, sacos, cajones, frascos, botellas, garrafones y similares de plástico entre otros. La evolución y crecimiento de este subsector ha impactado de factores como la creación de nuevas empresas, la empleabilidad y por ende la producción en la última década (Figura 1)

Figura 1. Crecimiento del personal ocupado por el subsector CIIU 229

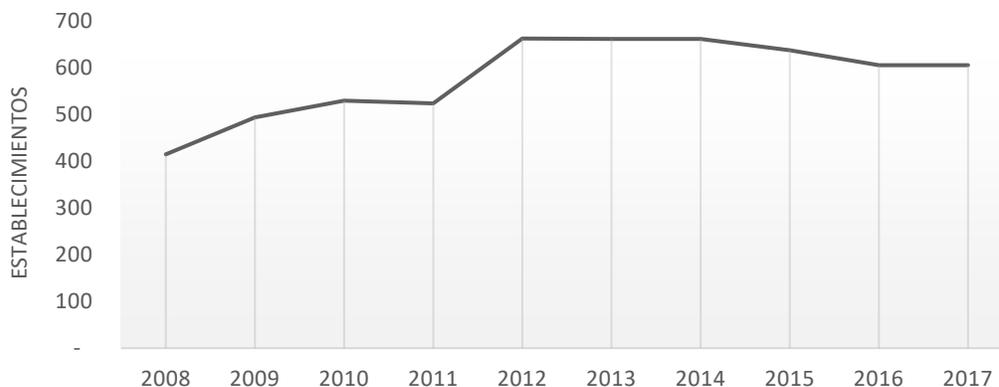


Fuente: elaboración propia con datos del DANE, 2020

En el año 2017, la ocupación de personal en el territorio nacional para el sector estaba cerca de 55'795 personas, con empleos directos e indirectos. Por otro lado, la creación de nuevas

empresas también tuvo un incremento significativo en este subsector en la última década al pasar de 415 en el año 2008 a 606 empresas en el año 2017 (Figura 2).

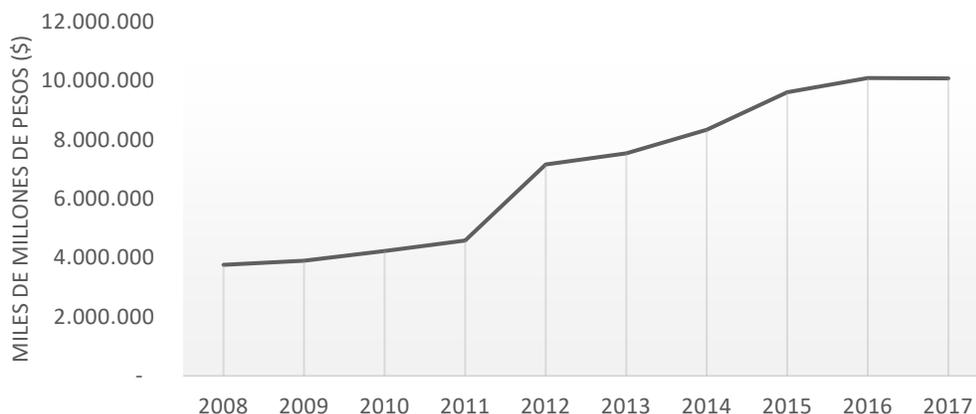
Figura 2. Crecimiento de la industria del subsector CIIU 229



Fuente: elaboración propia con datos del DANE, 2020

Los dos factores anteriores nos dan a entender el porqué del aumento de la producción bruta y su crecimiento en términos monetarios entre el año 2008 y 2017, que llegaron a más de 10 mil millones de pesos (Figura 3).

Figura 3. Crecimiento de la producción bruta del subsector CIIU 229



Fuente: elaboración propia con datos del DANE, 2020

Según el informe de Colombia productiva (2019), el subsector de artículos de plástico (CIIU 2229) abarca el 61% del valor de los activos del sector y concentra el 65% de la cantidad de empresas, de ese porcentaje el 70% son microempresas y tiene la tasa más alta de crecimiento en las importaciones. A su vez el 44% de que participaron en la agrupación Acoplásticos, registraron un incremento del 17% en el trienio. Aquí he también de referirme al número de empresas del subsector (CIIU) 2229 dedicadas a la fabricación de artículos de plástico que hay en Bogotá. Según

datos del Geovisor Directorio de Empresas del DANE, el año 2019 cerró con 1.382 negocios dedicados a esta actividad económica, esta cifra incluye: MiPymes, grandes empresas y excluye personas naturales.

Con base en las cifras anteriores, es necesario recalcar sobre la importancia de la investigación académica y científica en los sectores económicos del país, con el objetivo de conocer la realidad de una necesaria transición hacia lo sostenible. Esto permite tener herramientas más robustas en la toma de decisiones por parte del gobierno, quién pretende cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible al año 2030.

Una investigación de la Universidad Piloto de Colombia y Acoplásticos en la vigencia 2019, realizó un estudio donde elaboró el perfil de 200 empresas del sector, bajo el objetivo general del proyecto “modelo metodológico que permita dar cumplimiento con el plan de gestión ambiental de residuos y envases y empaques (Resolución 1407 de 2018), por parte de los transformadores de envases y empaques posconsumo de plástico” (Unipiloto, 2019, p. 4).

La metodología de esta investigación tuvo un enfoque mixto (análisis cualitativo y cuantitativo) utilizando un método de observación empírico analítico según la observación del sector. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas para el levantamiento de los datos en las 200 empresas. Cabe aclarar que las 200 empresas objeto de estudio son transformadoras de envases y empaques posconsumo de plástico que hacen parte del subsector CIIU 2229 (fabricación de artículos a base de plástico recuperado).

b. Barreras para la Transición a una Economía Circular

Para identificar las barreras que tienen las empresas, del subsector de plásticos, para evolucionar de una economía lineal a una economía circular se estimaron los modelos econométricos descritos en la metodología y, así, se identificaron los factores determinantes de su transición.

Estimación probabilística

A continuación, se estima la regresión para la probabilidad de ahorro de agua, por parte de las empresas del sector, en función de las variables escalares y factoriales. Se utilizaron estimadores robustos para controlar la heteroscedasticidad; el modelo obtenido es globalmente significativo. Después de esta estimación de parámetros, se calcularon los efectos marginales de los regresores sobre la variable dependiente; estos efectos, por tratarse de elasticidades (cambios porcentuales), son más apropiados para la interpretación econométrica (Tabla 1).

Tabla 1. Estimación de coeficientes y efectos marginales en la probabilidad de ahorro de agua

VARIABLES	Coeficientes	dy/dx
<i>insumos no petroleros</i>	2.139*** (0.570)	0.4936*** (0.0666)
<i>tiempo</i>	-0.0323 (0.0478)	-0.0074 (0.0113)
<i>tamaño: microempresa</i>	0.412 (1.054)	0.0889 (0.2158)
<i>tamaño: pequeña</i>	-1.361*** (0.524)	-0.3360*** (0.1350)
<i>cargo: gerente</i>	0.764 (0.585)	0.1589 (0.1082)
<i>cargo: representante legal</i>	0.216 (0.703)	0.0450 (0.1451)
<i>cargo: talento humano</i>	2.334** (0.957)	0.4396** (0.1300)
<i>Constante</i>	-0.404 (0.765)	

Errores estándar entre paréntesis, *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Fuente: elaboración propia, software STATA®

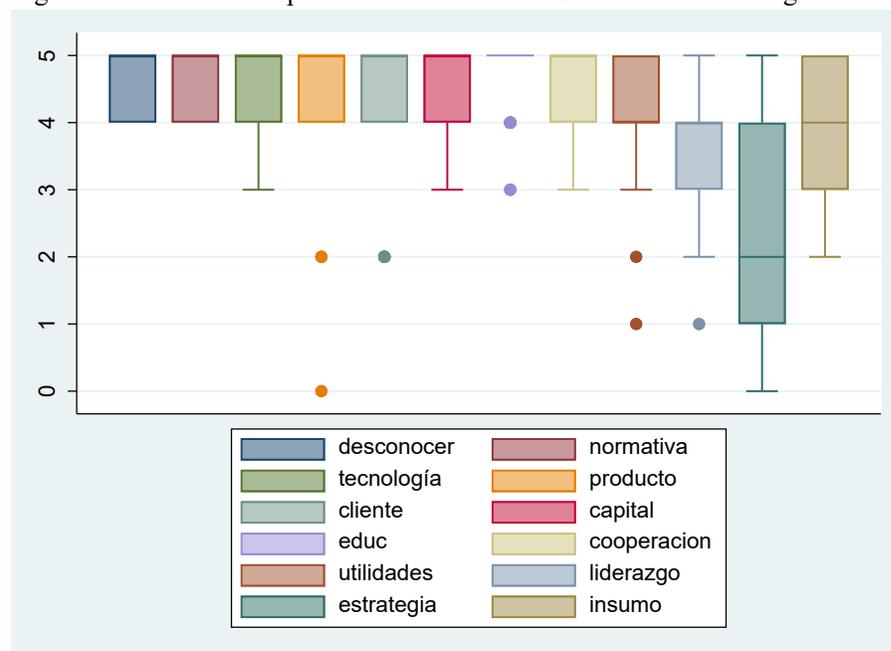
Se infieren los siguientes efectos marginales, para la probabilidad de ahorro de agua por parte de las empresas del sector; ello, considerando coeficientes estimados correspondientes significativos.

- Las Pymes que emplean materias primas no derivadas del petróleo (*ins_nopetro_i*) tienen un 49.36% más de probabilidad de ahorrar agua, en sus procesos productivos, que las empresas que usan otras materias primas.
- Las Pymes de tamaño pequeño (*tamaño_i*) tienen un 33.60% menos de probabilidad de ahorrar agua, en sus procesos productivos, en comparación con las Pymes de tamaño mediano.
- Los profesionales de talento humano (*cargo_i*) tienden a puntuar a sus empresas como ahorradoras de agua en 43.96% más de las veces que sus análogos encargados.

Estimación logística

Además del modelo probabilístico, esta investigación aplicada propone un modelo empírico logístico para medir la calificación que dan los consumidores a la economía circular. La calificación está en escala Likert de uno a cinco. En la Figura 4, se presentan los gráficos de dispersión para cada variable predictora: en la mayoría de los casos las calificaciones asignadas puntúan 4 y 5; con la excepción de la variable de *estrategia_i* la cual tiene la mayor heterogeneidad en las respuestas.

Figura 4. Gráficos de dispersión de las variables Likert del modelo logístico.



Fuente: elaboración propia, software STATA®

Después de múltiples iteraciones, se estimó una regresión logit con la percepción del desconocimiento de la economía circular (*desconocer_i*) como variable dependiente e incluyendo a las predictoras que resultaron no-colineales entre sí (*cliente_i*, *educ_i*, *estrategia_i*).

Al converger la regresión se encontró que es globalmente significativa. La puntuación base para interpretar los resultados es la máxima (cinco puntos); así a nivel individual destacan los siguientes hallazgos:

- Aquellos consumidores que no asignan la máxima puntuación a la presión del cliente (*cliente_i*), asignan menor importancia del desconocimiento de la economía circular.
- Análogamente, aquellos consumidores que no asignan la máxima puntuación a la educación ambiental asignan menor importancia del desconocimiento de la economía circular.

Tabla 2. Resultados de regresión logística para la percepción de desconocimiento

VARIABLES	COEFICIENTES
$educ_i$	-1.152* (0.633)
$cliente_i$	-0.604* (0.354)
$estrategia_i$	0.345 (0.217)
Constante	6.562* (3.491)

Errores estándar entre paréntesis

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Fuente: elaboración propia, software STATA®

c. Oportunidades para la Economía Circular

De las 200 empresas, 153 empresas dicen no conocer la resolución 1407 de 2018.¹ De 46 empresas que dicen conocer la resolución solo 11 están en alguna actividad que contribuya al cumplimiento de la resolución y 36 no realiza ninguna actividad.

En los datos analizados referentes al cumplimiento de normas ambientales por parte de las empresas y en respuesta a la pregunta: ¿Cuenta con programas o acciones enfocadas a la responsabilidad con el medio ambiente con un comportamiento transparente y ético? el 55% respondió NO. Así mismo el solo el 34% implementa capacitaciones en gestión ambiental. Solo el 4% reutiliza los residuos de la transformación. El 2% recolecta aguas lluvia e implementa trampas de sólidos. El 2% tiene programas de ecodiseños. El 1% tiene campañas de reciclaje y el 0,5 siembra árboles.

De lo anterior podemos deducir que las proyecciones económicas del subsector de la fabricación de plásticos son positivas y con porcentajes de crecimiento anual por encima del 8%. Sin embargo, y aunque la actividad económica de las MiPymes tenga más alternativas de crecimiento, es claro que están lejos de volverse circulares, más allá de que transformen residuos plásticos posconsumo, que aportan al bucle del reciclaje que hace parte de la EC.

Se puede concluir, que hay desconfianza por parte de los empresarios del sector en el suministro de información y la participación en proyectos de investigación, con el argumento de que existe ausencia del Estado, puesto que, a pesar de dar esta información a entidades gubernamentales, no llenan las ayudas o apoyos para el sector. Así mismo sentían temor al

suministrar la información por temas de competencia desleal. Una temática de interés en torno a la economía circular y que se los investigadores hallaron, corresponde a que: los representantes legales coinciden en que la solución a la contaminación por productos plásticos está, en la cultura del reciclaje y la separación correcta de los residuos en la fuente por parte de los consumidores. Y así estos lleguen nuevamente como materia prima de calidad a su cadena de producción

VI. Conclusiones y Recomendaciones

Se pudo deducir que las empresas que emplean materias primas no derivadas del petróleo tienen más probabilidad de ahorrar agua en sus procesos de producción respecto a las empresas que usan materia derivadas del petróleo, las empresas clasificadas como pequeñas, tienen menos probabilidad de ahorro y reciclaje de agua en los procesos de producción, en comparación de empresas consideradas medianas.

El modelo arroja que la forma en la que las empresas están estructuradas jerárquicamente, la percepción de sus trabajadores es diferente según el departamento o funciones desarrolladas internamente. Por ejemplo, los que trabajan en el departamento de Talento Humano tienden a puntuar a sus empresas como ahorradoras de agua en 43.96% más de las veces que sus análogos encargados u administradores.

Los empresarios que no respondieron definitivamente Sí, al planteamiento hecho sobre si los consumidores o clientes pueden generar presiones en la industria para que las empresas fabriquen productos más responsables con el medio ambiente, le asignaron menor valor a la pregunta sobre el desconocimiento de la EC impide una producción más sostenible, los empresarios ignoran el desconocimiento de la EC con la presión que puedan generar los consumidores o clientes a las empresas para que sean más sostenibles. De lo anterior podemos deducir que las practicas que pretende la EC no se aplican tan ampliamente en la Pymes.

Ahora bien, otro dato relevante a la pregunta sobre el desconocimiento de la economía circular por parte de los empresarios, como variable dependiente tiene una correlación sobre la falta de educación ambiental en términos de no relevancia. Este motivo puede entenderse también como la falta de educación ambiental influye en la implementación de la EC en la Pymes.

Bien pareciera por todo lo anterior que las barreras planteadas como la falta de presión regulatoria, las dificultades en la implementación de tecnologías y los altos costos financieros que conlleva una producción más sostenible, no tuvieron significancia dentro del modelo. Aun cuando

las respuestas por parte de los involucrados estaban en porcentajes muy positivos, por ende, este estudio presenta algunas limitaciones inherentes.

Los impactos socioeconómicos y ambientales generados en la implementación de un modelo económico circular en los procesos de producción industrial en Colombia son de gran significancia en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles del PNUD trazados a 2030. En efecto, el concepto de Economía circular no es un modelo nuevo, sin embargo, es importante llegar a la aplicabilidad de este y a su vez establecer la realidad de una necesaria transición a una economía circular o a una industria verde, direccionado a modificar los hábitos de producción y de consumo actual.

La economía circular abre un mundo de posibilidades en los nuevos conceptos de desarrollo para el mundo y para Colombia, ya que el impacto social, ambiental es positivo porque están determinados en una sostenibilidad que cambia los intereses individuales en colectivos, generando así un beneficio para los más vulnerables y el medio ambiente.

Al momento del levantamiento de la información se identificó por parte de los empresarios la disposición hacia una transición de su modelo de producción lineal al modelo de EC, ya que son conscientes que sus prácticas de producción no son amigables con el medio ambiente y que el aumento en los costos puede ser una de las barreras en el proceso de transición. Finalmente se podría decir que los resultados arrojados son relevantes para identificar o caracterizar patrones de comportamiento de producción empresarial. Queda sobre la mesa la necesidad de explorar en investigaciones futuras variables determinantes como la tecnología y los costos en la implementación de prácticas de EC en las Pymes que usan plásticos.

Se recomienda que las MiPymes, ingresen a los programas desarrollados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ya que en Colombia se han dado pautas para el desarrollo de la Estrategia nacional de economía circular, con el apoyo técnico y financiero de la delegación de la Unión Europea en Colombia, estos programas incentivan a las pequeñas empresas al cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio, de modo que el sector empresarial productivo desarrolle estrategias que permitan la aplicación en sus empresas de la economía circular.

Se sugiere que las MiPymes mejoren las prácticas basándose en la Responsabilidad Social Empresarial que preserva principios del desarrollo sostenible y la ecología industrial, para ello es necesario prestar atención a las pequeñas acciones, teniendo presente los lineamientos de la

legislación ambiental, cumpliendo con lo esencial de la industria, con un aporte diferenciador dentro del modelo de economía circular en donde se presente un carácter sistémico y holístico para impulsar la transformación de los sistemas productivos.

Se considera necesario que las pequeñas empresas productoras de plástico se enfoquen en proyectos de innovación para buscar soluciones de mercado basadas en el estudio del escenario, el seguimiento de los debates y un interés genuino en contribuir a la preservación del medio ambiente para la transformación de los sistemas productivos.

Las investigaciones sobre modelación econométrica, regresión probabilística y logística en las prácticas responsables con el medio ambiente deben incrementarse para mejorar en el sector de producción de polímeros, para ello, se puede hacer uso de variables como el flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo, flujos de materiales de envases y empaques, fuentes y flujos de energía y agua, teniendo presente los indicadores, metas de corto y largo plazo y acciones que puedan llevarse a cabo en las MiPymes para la modificación de sus modelos de producción y consumo para convertirlos en modelos circulares.

VII. Referencias

- ACNUR. (2021). Cambio climático y desplazamiento por desastres. Obtenido de <https://www.acnur.org/cambio-climatico-y-desplazamiento-por-desastres.html>
- Aguado, A. (2018). Desarrollo sostenible: 30 años de evolución desde el informe Brundtland. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Aguilar, I. (2018). Principios de desarrollo económico (Tercera Ampliada y Actualizada ed.). Bogotá D.C, Colombia: ECOE. Recuperado el 2019
- Albán, M. y. (2019). Competitividad Sistémica Empresarial, un término que define el rendimiento de mercados modernos. *Revista Científica*. 4(4), 559-577.: FIPCAEC (Fomento de la investigación y publicación en Ciencias Administrativas, Económicas y Contables).
- Allaica, J. C. (2018). La ecología industrial y la economía circular. Retos actuales al desarrollo de industrias básicas en el Ecuador. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
- Arenas, I. D. (2018). Del desarrollo económico al desarrollo económico endógeno: una mirada desde el pensamiento complejo. *Revista Cintex*, 23(1), 12-23.
- Arroyo Morocho, F. R., Bravo Donoso, D. N., & Rivera Valenzuela, M. A. (2018). Economía circular: un camino hacia un Quito más sostenible.
- Astudillo, Blancas y Fonseca. (2017). The Transparency of Subnational Debt a Mechanism to Limit its Growth. *Problemas del desarrollo*, 48(188), 29-54.
- Balboa y Somonte. (2014). Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3. *Informador técnico*, 78(1), 82-90.
- Banco Mundial (2018). Contexto. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/topic/environment/overview>

- Canu (2017). Introducción a los principios de economía circular y la sostenibilidad. España: Instituto Técnico Español de Limpieza.
- Carpintero, Ó. (2006). La bioeconomía de Georgescu-Roegen. Barcelona: Montesinos.
- Carrera, N. R. (2021). Acciones de comunicación para promoción de cacao como alternativa de economía sostenible en la región de San Martín, 2021. Lima- Perú: Universidad César Vallejo.
- Carretero, Marcos y De Rábago. (2010). Economía Sostenible: Retos y Oportunidades. Icade. Revista de la Facultad de Derecho, (81), 219-236.
- Casas, L. E. (2019). Los límites del crecimiento económico en la frontera norte de México. Cuadernos de trabajo de estudios regionales en economía, población y desarrollo.
- CEID Colombia, la Fundación Konrad Adenauer (KAS) y Basura Cero Global (2020). Economía Circular una herramienta para el desarrollo de los ODS . agosto, 2020, de Basura Cero Global y Waste2Worth Sitio web: <https://www.cecodes.org.co/site/economia-circular-una-herramienta-para-el-desarrollo-de-los-ods-xii-congreso-internacional-de-medio-ambiente/#:~:text=El%20XII%20Congreso%20Internacional%20de,e%20identificar%20oportunidades%20de%20negocio>
- Centeno, M. (2019). Medio ambiente, Empresa y Contabilidad. Gestión Joven, (19), 5.
- Cerdá, E., y Khalilova, A. (2016). Economía Circular, estrategia y competitividad empresarial. Barcelona, España.
- Cogollo, J. C. V., y Orozco, B. F. (2020). El vidrio y el plástico, ¿materiales con futuro para empaque de alimentos? Una reflexión enfocada a la estrategia de una economía circular. *Cuaderno Activa*, 12(1), 135-151.
- Confederación de Empresarios de Navarra. (2014). La economía circular. Obtenido de http://www.cen7dias.es/BOLETINES/467/CEN_MA_21.pdf
- Cordoví, J. T. (2016). Actualizando el modelo económico cubano: una perspectiva desde la teoría del desarrollo. *Economía y Desarrollo*, 156(1), 90-107.
- DANE. (2020). Economía circular primer reporte. julio, 2020, de DANE Sitio web: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/ambientales/economia-circular>
- Destinobles, A. G. (2000). El capital humano en las teorías del crecimiento económico. España: Universidad de Salamanca.
- Dopico, J., y Iglesias, G. (2010). Economía sostenible -Teoría y política-. (S. NETBIBLO, Ed.) Obtenido de <https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/11839/9788497455671.pdf?sequence=2>
- Frosch y Gallopoulos. (1989). Strategies for manufacturing. *Scientific American*, 261(3), 144-153.
- García, L. C. (2019). Dimensiones de la teoría del desarrollo humano. *Ehquidad*, (11), 27-54.
- Gómez, M. C. (2021). *Economía circular: una contribución a la competitividad dentro de la industria textil colombiana* (Bachelor's thesis, Fundación Universidad de América).
- Gutiérrez, C. G. (S.f). El desarrollo sostenible: conceptos básicos, alcance y criterios para su evaluación. Obtenido de la UNESCO: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/Cap3.pdf>
- Hernández, C. T. (2008). Breve exposición de las contribuciones de Georgescu Roegen a la economía ecológica y un comentario crítico. *Argumentos* (México, DF), 21(56), 35-52.
- Hurtado, J. (2000). El proyecto de Investigación. Caracas, Venezuela: Fundación Sypal. Recuperado el 2019
- Hurtado, J. (2000). Metodología de la Investigación. Caracas, Venezuela: Fundación Sypal. Recuperado el 2019

- IPBES. (2019). *Weighting the world: IPBES and the struggle over biocultural diversity*. Global Environmental Politics.
- Ivorra, M. (2013). *Nutrición y salud en la dieta vegana*. Universidad Oberta de Catalunya.
- López, Arriaga y Pardo. (2018). La dimensión social del concepto de desarrollo sostenible: ¿La eterna olvidada?
- Martín, F. L. (2017). Una mirada crítica a las teorías predominantes de la responsabilidad social corporativa. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 25(2), 159-178.
- Martín, P. C. (2011). Política económica: crecimiento económico, desarrollo económico, desarrollo sostenible. Obtenido de *Revista Internacional del Mundo Económico y del Derecho*: <http://www.revistainternacionaldelmundoeconomicoydelderecho.net/wp-content/uploads/RIMED-Pol%C3%ADtica-econ%C3%B3mica.pdf>
- Martínez, A. N., y Porcelli, A. M. (2018). Estudio sobre la economía circular como una alternativa sustentable frente al ocaso de la economía tradicional (primera parte). *Lex: Revista de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas*, 16(22), 301-334.
- Mendieta y Mendieta. (2019). Estudio de factibilidad para la creación de una planta de fabricación de hilos y madera a base plástico reciclado. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2012). Ley 1523 del 24 de abril de 2012. Obtenido de Gestión del riesgo, responsabilidad, principios, definiciones y Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/leyes>
- Ministerio de Medio Ambiente. (2013). Ley 1672 de 2013. Obtenido de por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (raee), y se dictan otras disposiciones: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/leyes>
- Ministerio de trabajo. (2019). MiPymes representan más de 90% del sector productivo nacional y generan el 80% del empleo en Colombia. Obtenido de <https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/comunicados/2019/septiembre/mipymes-representan-mas-de-90-del-sector-productivo-nacional-y-generan-el-80-del-empleo-en-colombia-ministra-alicia-arango>
- Morín. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Santillana.
- Morocho, F. R. A. (2018). La economía circular como factor de desarrollo sustentable del sector productivo. *INNOVA Research Journal*, 3(12), 78-98.
- Naciones Unidas. (2014). *Hacia una economía circular: motivos económicos para una transición acelerada*. Obtenido de https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive_summary_S P.pdf
- O'Bryan, Garnett, Fernández y Watson. (2021). La importancia de las tierras de los pueblos indígenas para la conservación de los mamíferos terrestres. *Biología de la conservación*, 35 (3), 1002-1008.
- Ocampo, J. (2008). Hirschman, la industrialización y la teoría del desarrollo. *Revista Desarrollo y Sociedad*, (62), 41-65.
- Olivo y Soto. (2010). Comportamiento de los gases de efecto invernadero y las temperaturas atmosféricas con sus escenarios de incremento potencial. *Universidad, Ciencia y tecnología*, 14(57), 221-230.
- Pache, D. M. (2017). *La teoría de la ecoeficiencia: efecto sobre la performance empresarial*. España: Universidad de Extremadura.

- Pardo, M. D. L. Á. (2018). Smart cities, economía circular y aprovechamiento de residuos sólidos en Bogotá. Colegio de Estudios Superiores de Administración-CESA
- Ramírez, B. C. (2004). Dunkerque a Bosnia: cincuenta años de defensa en Europa. Cuadernos de estrategia, (129), 19-52.
- Ramirez, M. C. (2020) La Economía Circular como oportunidad para mejorar el desarrollo en las empresas colombianas. Universidad Militar Nueva Granada. Colombia.
- Revista Dinero. (2017). Colombia genera 12 millones de toneladas de basura y solo recicla el 17%. Obtenido de Obtenido de: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/pais/articulo/cuanta-basura-genera-colombia-y-cuanta-recicla/249270>
- Rodríguez, D. T. (2021). Sostenibilidad. Inclusión y Desarrollo, 8(1), 131-143.
- Rodríguez, J. M. (2011). Métodos de Investigación Cualitativa. Obtenido de Silogismo: <http://www.cide.edu.co/doc/investigacion/3.%20metodos%20de%20investigacion.pdf>
- Ruiz, R. (2007). El Método Científico y sus Etapas. Recuperado el 2019, de <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0256.pdf>
- Santofimio, F. (2017). Guía para el desarrollo de la propuesta de Investigación. Bogotá D.C: Unigermana.
- Schumpeter, J. A. (1982). The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle . EEUU: Transaction Publishers.–1982.–January, 1, 244.
- Universidad Piloto de Colombia y Acoplásticos. (2019). Informe-Técnico- Proyecto " Perfilar 200 empresas transformadoras de plástico posconsumo en Bogotá". enero, 2020, de Acoplásticos Sitio web: https://www.plas-tic.org/files/informes/informe_transformadores_de_plastico_bogota.pdf
- Vidales, A. (2019). *Caracterización fisicoquímica y aplicaciones de yeso con adición de residuo plástico de cables mediante criterios de economía circular* (Doctoral dissertation, Universidad Politécnica de Madrid).
- Yanina, K., y Rajiv, M. (2018). Estudios de caso sobre modelos de Economía Circular e integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en estrategias empresariales en la UE y ALC. Obtenido de https://eulacfoundation.org/es/system/files/economia_circular_ods.pdf