



Facultad de Ciencias Jurídicas

Carrera de Estudios Internacionales

Transporte verde y desarrollo sostenible: experiencia
de Países Bajos.

**Trabajo de titulación previo a la obtención del
grado de Licenciado en Estudios Internacionales**

Autor:

Kevin David Campoverde Delgado

Director:

Luis Gabriel Pinos Luzuriaga

Cuenca – Ecuador

Año 2023

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a mis docentes por incentivar me a aprender más acerca del mundo, a no cerrarme a nuevas ideas o a aquellas que son diferentes a las mías. Les agradezco a mis padres por impulsarme a siempre ser mejor. Finalmente le agradezco a mi tutor el Economista Luis Pinos, por su apoyo y consejos durante el desarrollo de mi trabajo de tesis.

Índice de Contenidos

Resumen:	iv
Abstract:.....	iv
1. Introducción	1
1.1 Objetivos.....	1
2 Marco teórico	1
2.1 Transporte verde	2
2.2 Desarrollo sostenible	2
2.3 Relación entre transporte verde y desarrollo sostenible.....	3
2.3.1 Ambiental	3
2.3.2 Social.....	3
2.3.3 Económico	4
3. Revisión de literatura.....	4
3.1 Experiencias fuera de Europa	4
3.2 Experiencias en Europa	5
3.3 Experiencias en Países Bajos	5
4. Métodos.....	6
5.Resultados	7
5.1 Análisis de mínimos cuadrados ordinarios	7
5.1.1 Relación entre las emisiones del Co ₂ y el pilar económico del desarrollo sostenible.....	7
5.1.2 Relación entre las emisiones del Co ₂ y el pilar social del desarrollo sostenible.....	8
5.1.3 Relación entre las emisiones del Co ₂ y el pilar ambiental del desarrollo sostenible	9
5.2 Correlación de Spearman.....	10
5.3 Prueba de Chow	11
5.4 Descripción de las políticas propuestas por los Países Bajos en el año 2005.....	12
5.5 Descripción de las políticas propuestas por los Países Bajos en el año 2013.....	12
5.5.1 Perspectivas a largo plazo.....	12
5.5.2 Medidas a corto plazo.....	13
5.6 Descripción de las políticas propuestas por los Países Bajos para el periodo 2016-2030.....	13
6. Discusión.....	14
6.1 Pilar Social.....	14
6.2 Pilar Ambiental	15
6.3 Pilar Económico	16
6.4 Perspectivas a futuro.....	16
7. Conclusión	17
7.1 Respuesta a los objetivos planteados.....	17
7.2 Limitaciones y futuras investigaciones.....	18
8. Referencias.....	19

ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y FORMULAS

Índice de figuras

Figura 1 Relación de las emisiones de Co2 y el PIB per cápita.....	8
Figura 2 Relación entre las emisiones de Co2 y el crecimiento poblacional	8
Figura 3 Relación entre las emisiones de Co2 y la mortalidad por accidentes de transito.....	9
Figura 4 Relación entre las emisiones de Co2 y la Producción de electricidad mediante fuentes renovables	9
Figura 5 Relación entre las emisiones de Co2 y la Producción de energía nuclear.....	10

Índice de Tablas

Tabla 1 Correlación existente entre las emisiones de Co2 y los pilares del desarrollo sostenible	10
Tabla 2 Prueba de Chow años 2005, 2013 y 2016.....	11

Índice de Formulas

Formula 1 Tendencia de las emisiones de Co ₂	6
Formula 2 Correlación de Spearman.....	7
Formula 3 Prueba de Chow.....	7

Resumen:

Esta investigación analizó la relación entre el transporte verde y el desarrollo sostenible, principalmente dentro de los Países Bajos, para lo cual se planteó contextualizar dicha relación, describir el entorno existente y finalmente analizar las propuestas a futuro. Para esto se realizó un análisis estadístico de correlación de Spearman, regresión vía mínimos cuadrados ordinarios y la prueba de Chow. Con esta investigación se identificó que el transporte verde tiene un gran impacto sobre el desarrollo sostenible; por ejemplo, en el pilar económico del desarrollo sostenible el transporte verde impacta positivamente en el crecimiento económico. Finalmente, de esta investigación se pudo concluir que la aplicación del transporte verde en Países Bajos generó beneficios al desarrollo sostenible en cada uno de sus pilares, demostrándose así esta relación.

Palabras clave: Ambiental, Desarrollo sostenible, Económico, Países Bajos, Social, Transporte verde.

Abstract:

This research analyzed the relationship between green transport and sustainable development, mainly within the Netherlands, by contextualizing this relationship, describing the existing environment, and finally analyzing future proposals. For this purpose, a statistical analysis of Spearman correlation, ordinary least squares regression, and the Chow test was carried out. With this research, it was identified that green transportation has a great impact on sustainable development. For example, in the economic pillar of sustainable development, green transportation has a positive impact on economic growth. Finally, from this research, it was possible to conclude that the application of green transport in the Netherlands generated benefits for sustainable development in each of its pillars, thus demonstrating this relationship.

Keywords: Economic, Environmental, Green transport, Netherlands, Social, Sustainable development



Este certificado se encuentra en el repositorio digital de la Universidad del Azuay, para verificar su autenticidad escanee el código QR

Este certificado consta de: 1 página

Transporte verde y desarrollo sostenible: experiencia de Países Bajos.

1. Introducción

El presente artículo busca realizar un análisis descriptivo acerca del transporte verde y su relación con el desarrollo sostenible, tomando en cuenta la experiencia que ha tenido Países Bajos. Esto debido a que este país es uno de los líderes mundiales en transporte verde y desarrollo sostenible, como nos lo dice el Ministry of Foreign Affairs of the Netherlands (2017) todas las partes del Reino de los Países Bajos cuentan con una larga historia en construir alianzas para el desarrollo y son también partes fundamentales para la implementación de los Objetivos de desarrollo sostenible. Contando ya con cientos de planes y leyes las cuales apoyan la transición a sistemas de transporte verde, como el Acuerdo energético para el crecimiento sostenible o aquellos planes planteados por los diferentes municipios de los Países Bajos.

Este tema es importante de analizar, debido a que los sistemas de transportes tradicionales son altamente contaminantes y opuestos al desarrollo sostenible. Siendo que en la actualidad el consumo mundial de energía, incluyendo al sector del transporte, como nos lo presenta Todorovic y Simic (2019) corresponde en un 76% a combustibles fósiles y la diferencia corresponde a fuentes renovables, esto para el año 2018. Esto nos muestra que en la actualidad los sistemas de transporte preferidos por los usuarios o a los que se tiene un mayor acceso son los sistemas de transportes tradicionales que funcionan con combustibles fósiles. Con este trabajo se desea conocer lo que ha realizado Países Bajos con respecto a este tema, las políticas que ha desarrollado y las propuestas a futuro. Esto es debido a los problemas que presenta en la actualidad utilizar sistemas de transporte verde o impulsar el desarrollo sostenible, un ejemplo presentado por Nilsson y Nykvist (2016) nos dice que los bajos costos del petróleo y el alto costo de producción de las baterías, dificulta que se pueda ofrecer vehículos eléctricos asequibles, por ende, dificulta la transición al desarrollo sostenible.

En la siguiente investigación podremos encontrar una conceptualización sobre lo que es el transporte verde y el desarrollo sostenible además de la relación teórica que existe entre ambas, tomando en cuenta la influencia que tiene el transporte verde en los 3 pilares del desarrollo sostenible, También se podrá encontrar un análisis estadístico sobre la relación existente entre el transporte verde y el desarrollo sostenible dentro de los países bajos tomando como variables las emisiones de CO₂ y el PIB per cápita, la producción de energías renovables, la mortalidad por accidentes de tránsito, etc. Finalmente, las políticas que ha desarrollado el país a fin de fomentar y facilitar el uso de transportes más limpios y en muchos casos con cero emisiones. El presente trabajo se dividirá en 6 diferentes secciones, las cuales son introducción donde se presentan los objetivos de la investigación y la motivación para investigar este tema, marco teórico en el que se presentaran los conceptos de transporte verde, desarrollo sostenible y se presentara la forma en la que el transporte verde influye en el desarrollo sostenible, estado del arte donde se presentaran ejemplos de experiencias fuera de Europa, dentro de Europa y Países Bajos con respecto a la aplicación de sistemas de transporte verde, resultados que es la sección donde se presentaran los datos obtenidos sobre la correlación de Spearman y la prueba de Chow sobre la relación entre el transporte verde y desarrollo sostenible, y los datos encontrados sobre las propuestas a futuro de Países Bajos sobre el transporte verde, discusión aquí se compararan los resultados obtenidos en la investigación con aquellos obtenidos por otros autores analizando los puntos en los cuales se concuerda o difiere, y finalmente la conclusión donde se presentaran los resultados más relevantes de la investigación, las limitaciones que fueron encontradas al realizar las investigación y las propuestas para futuras investigaciones.

1.1 Objetivos

Objetivo General

Analizar la relación que existe entre los sistemas de transporte verde y el desarrollo sostenible, y como esta ha ido evolucionando en Países Bajos en el periodo 2000 a 2019.

Objetivos específicos

- 1.- Contextualizar la relación teórica del desarrollo sostenible y el transporte verde.
- 2.- Describir el entorno de Países Bajos con respecto a los sistemas de transporte verde y desarrollo sostenible.
- 3.-Analizar las propuestas sobre transporte verde y desarrollo sostenible para el periodo 2016 a 2030.

2 Marco teórico

En el presente artículo analizaremos la relación existente entre el transporte verde y el desarrollo sostenible, enfocándonos principalmente en el contexto de los Países Bajos. Antes de analizar esta relación, debemos comprender a que nos referimos cuando hablamos de transporte verde y desarrollo sostenible.

2.1 Transporte verde

Entendamos primeramente lo que es el transporte verde, la mayoría de personas conocen únicamente el concepto general de sistemas de transporte verde, los cuales son en palabras de Todorovic y Simic (2019) sistemas de transporte basados en fuentes de energías renovables y amigables con el medio ambiente. Mas el concepto de sistemas de transporte verde es uno mucho más amplio, el cual abarca medios de transporte que no están basados únicamente en fuentes de energía renovables. Según Li (2016) los sistemas de transporte verde son sistemas de transporte que abogan por la disminución del uso de vehículos privados, reemplazándolos por la movilización a pie, medios de transporte público, bicicletas y vehículos que funcionen a base de energías renovables, siendo estos sistemas de transporte con bajo costo y que no contaminan. Con este concepto podemos ver que los sistemas de transporte verde no se limitan únicamente a automóviles o bicicletas que funcionen con electricidad que es lo que muchos creen, sino que abarcan muchos otros medios de transporte.

En la actualidad existen 2 formas de dividir los sistemas de transporte verde, dependiendo de estas abarcan más o menos tipos, las cuales son en palabras de Li (2016) la perspectiva de los medios de transporte, la cual abarca el caminar, la bicicleta, los transportes públicos y el transporte ferroviario, y la perspectiva del vehículo de transporte, dentro de la que se encuentran los vehículos eléctricos, a hidrogeno, a gas natural, híbridos y a energía solar. Siendo los vehículos eléctricos divididos a su vez en carros, bicicletas, trenes, tranvías, etc.

2.2 Desarrollo sostenible

Ya que comprendimos lo que es el transporte verde es necesario entender que es el desarrollo sostenible. El desarrollo sostenible es imposible de encapsular dentro de un solo concepto, existiendo en la actualidad múltiples conceptos desarrollados alrededor del mundo. De acuerdo con Jedlička et al. (2011) el desarrollo sostenible es un nuevo modelo de desarrollo para la sociedad. El cual cuenta con 3 enfoques, siendo estos los ambientales, económicos y sociales. Todo esto a raíz del cambio que se dio sobre el reflejo de los límites ambientales naturales en la economía.

En cuanto a los enfoques del desarrollo sostenible o también llamados tres pilares del desarrollo sostenible que encontramos en la definición anterior podemos definirlos de la siguiente manera:

1. El enfoque económico del desarrollo sostenible se lo puede definir como: dirigir el desarrollo económico de forma que se pueda obtener el mayor beneficio para los seres humanos, respetando los límites de la naturaleza (Acuña et al., 2003). Otro punto que plantea el desarrollo sostenible es que un indicador como el PIB no puede mostrar el desarrollo que tiene una región, de acuerdo con la Fundación Futuro Latinoamericano (2020) no podemos ver al PIB como un indicador de desarrollo, ya que este tipos de indicadores tienen límites en la información que analizan, en cambio para analizar el desarrollo sostenible de una región es necesario el utilizar una matriz de indicadores que analicen las distintas dimensiones del desarrollo sostenible. Las personas comúnmente relacionan el crecimiento económico con la acumulación de bienes y capitales, en cambio el desarrollo sostenible plantea otra forma de medir el crecimiento económico, citando a la Fundación Futuro Latinoamericano (2020) para el desarrollo sostenible el crecimiento sostenible no se mide por la acumulación, sino que este se mide por la redistribución garantizando la seguridad y el bienestar para el mundo.

2. El enfoque del desarrollo social: Como afirma Castaño (2013) consiste en generar una equidad intra e intergeneracional, lo que significa el buscar que las personas del presente y el futuro tengan el mismo acceso a oportunidades y recursos, ya que las personas que se encuentran en pobreza tienden a tomar los recursos a su alcance sin tener en cuenta los límites que estos tienen, sabiendo que la pobreza es la falta de recursos materiales para satisfacer un nivel mínimo aceptable las necesidades, como las de alimentación, salud, entre otras (Organización Internacional del Trabajo, s. f.).

3. El enfoque ambiental del desarrollo sostenible: este se puede definir, en palabras de Sepúlveda (2008) en el prestar especial atención a los recursos ambientales como el suelo, el agua, el aire y los bosques ya que son los que determinan la capacidad productiva de un lugar. También se enfoca en realizar un desarrollo, como nos lo expresa Castaño (2013) basado en la economía circular, un proceso en el cual se busca aprovechar de la mejor manera los recursos, evitando que se generen desperdicios y reutilizando aquellos que se generen.

Por otro lado, la Organización de las Naciones Unidas (1987) define el desarrollo sostenible como un desarrollo que satisfaga las necesidades de las personas en el presente sin afectar a la capacidad de

satisfacer las necesidades de las personas del futuro. Este desarrollo cuenta con limitaciones en recursos, tecnología, la organización social, y la capacidad que tiene el medioambiente para absorber los efectos de las actividades humanas. El desarrollo sostenible exige que las necesidades de todas las personas sean satisfechas, ya que en un mundo donde exista la pobreza siempre existirá el riesgo de una catástrofe ecológica.

Si bien estos conceptos no son completamente iguales, en esencia ambos buscan lo mismo, que es un desarrollo en el cual los límites de la naturaleza se respeten, permitiendo que la misma se regenere, evitando que esta se agote, y de esta manera asegurando que las personas en la actualidad y en el futuro puedan satisfacer sus necesidades.

2.3 Relación entre transporte verde y desarrollo sostenible

Finalmente, dentro del presente artículo se analizará la relación existente entre el desarrollo sostenible y los sistemas de transporte verde, esto debido a que, como nos lo dice la Organización de las Naciones Unidas (2021) el transporte verde es fundamental para el desarrollo sostenible, al contar con objetivos como la seguridad, la reducción del daño al medioambiente, la eficiencia, entre otros. Debido a esto, puede acelerar el avance de los objetivos de desarrollo sostenible, como son los de reducción de pobreza, reducción de la desigualdad y la lucha contra el cambio climático.

Sabiendo que el transporte verde es un punto fundamental para el desarrollo sostenible, debemos entender cómo es que este afecta a sus 3 pilares:

2.3.1 Ambiental

En este punto debemos entender que el transporte es uno de los principales emisores de gases de efecto invernadero, según datos del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático o sus siglas en inglés IPCC (2014) el transporte es el responsable del 23% de las emisiones del área de energía y del 14% de las emisiones a nivel global para el año 2010. Esto nos afecta debido a que de seguir de la misma manera superaremos los límites que posee la naturaleza y los puntos de no retorno. Siendo los puntos de no retorno umbrales los cuales de ser superados el cambio climático y el calentamiento global serán irreversibles, un ejemplo de esto, citando a Crespo (2021) es el punto planteado en el Acuerdo de París donde un aumento de 1,5 grados Celsius en la temperatura global es considerado como irreversible. De igual manera de acuerdo con Rodríguez y Cruz (2017) si no se implementan políticas fuertes que mitiguen estas emisiones estas incrementaran de 8,7 gigatoneladas de CO₂ actualmente a 12 gigatoneladas para el año 2050, siendo que para cumplir con los objetivos planteados en el Acuerdo de París las emisiones para el año 2050 deberían disminuir a 5,7 gigatoneladas, evitando de esta manera superar los puntos de no retorno.

Con la implementación de sistemas de transporte verde se espera que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero que afectan a nuestro planeta y que están en contra de los objetivos de desarrollo sostenible de evitar o reducir el cambio climático, esto debido a que estos sistemas de transporte producen muchas menos emisiones de este tipo, esto lo podemos ver al analizar los datos del U.S. Department of Energy (2021) los cuales nos dicen que los vehículos eléctricos al año producen alrededor de 1,28 toneladas de CO₂, los vehículos híbridos enchufables emiten 2,18 toneladas de CO₂ al año, los vehículos híbridos 3,13 toneladas de CO₂ al año y finalmente los vehículos a gasolina 5,71 toneladas de CO₂ al año, esto nos muestra que los vehículos eléctricos tienen emisiones mucho menores que los vehículos que funcionan a base de combustibles fósiles, siendo estos mucho más eficientes y ecológicamente amigables, es decir sostenibles.

2.3.2 Social

En cuanto al área social, tal vez a simple vista el transporte no tiene relación con el área social del desarrollo sostenible, la cual busca una equidad intra e intergeneracional, más existe una estrecha relación entre el transporte y esta área. De acuerdo con el Banco Mundial (2022) los países al incrementar los medios de transporte sostenible, especialmente en aquellas áreas de bajos ingresos, impulsan el desarrollo y la inclusión social. El transporte es esencial para el desarrollo debido a que este ayuda a la creación de empleos y a conectar a las personas con los servicios esenciales, como la salud o la educación.

Otro punto en el cual los sistemas de transporte verde ayudan al desarrollo sostenible en su arista social, es en la calidad de vida de las personas y su salud. Esto debido a que como ya lo mencionamos los sistemas de transporte verde producen menos emisiones que los vehículos que funcionan a combustibles fósiles, además de ser mucho más eficientes y seguros. Siendo que “cada año, casi 185.000 muertes pueden atribuirse directamente a la contaminación de los vehículos. Más de 1,35 millones de personas

mueren y hasta 50 millones resultan heridas cada año en las carreteras de todo el mundo”(Banco Mundial, 2022). Además de que mejora la calidad de vida de las personas en ciertos aspectos, según el U.K. Department for Transport (2021) mejora la calidad de vida al mejorar la calidad del aire, reducirse los niveles de tráfico, creación de nuevos puestos de trabajo y mejora en la salud.

2.3.3 Económico

Para comenzar primero debemos entender que el desarrollo sostenible también implica un desarrollo económico, pero de igual manera que en cualquier área de este tema, el desarrollo económico debe de encontrarse dentro de los límites de la naturaleza, es decir, que este se dé sin afectar los ciclos naturales. Ya que el transporte es un punto vital para el desarrollo económico, un sistema de transporte con emisiones mínimas como el transporte verde es muy importante.

Otro punto a tomar en cuenta sobre los impactos del transporte verde en la economía, es el impacto que este tiene en el área de la producción, ya que estos sistemas de transporte tienen un costo más alto que los transportes a combustibles fósiles, pero el uso de estos puede seguir siendo rentable, como afirma el U.K. Department for Transport (2021) los combustibles con bajos niveles de carbono tienen un costo superior a sus equivalentes en combustibles fósiles, pero estos costes extra pueden ser compensados con incentivos los cuales incrementen la demanda y los hagan competitivos.

En la actualidad el rubro del transporte es uno de los que mayores emisiones de gases de efecto invernadero, por lo que lograr un desarrollo sostenible sin tomar en cuenta este rubro que es uno de los más importantes en el desarrollo es imposible, debido a esto se deben de realizar grandes inversiones para poder reducir dichas emisiones, como lo señala IPCC (2014) a fin de reducir en gran medida las emisiones se deben de desarrollar grandes cambios en las inversiones, debido a que para estabilizar las emisiones de CO₂ se necesitan aumentar las inversiones anuales en energía con bajas emisiones (en áreas como la industria, transporte, entre otros) en cientos de miles de millones de dólares para el año 2030.

3. Revisión de literatura

Si bien dentro de la investigación nos centraremos exclusivamente en el contexto de Países Bajos debido que llevan un largo proceso de transición a sistemas de transporte verde, también debemos de conocer lo que se ha estado realizando alrededor del mundo con respecto a los sistemas de transporte verde y desarrollo sostenible, por lo que revisaremos estudios realizados fuera de Europa, dentro de Europa y en los Países Bajos.

3.1 Experiencias fuera de Europa

La primera experiencia a analizar fuera de Europa es la de Tailandia la cual se centra en el uso de vehículos eléctricos, siendo que el país en palabras de Manutworakit y Choocharukul (2022) ha optado por generar políticas de promoción de vehículos eléctricos, con la finalidad de impulsar el desarrollo sostenible y cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible. Entre los objetivos que se buscaban cumplir se encuentra el objetivo 7 (energía asequible y no contaminante), objetivo 11 (ciudades y comunidades sostenibles) y el objetivo 13 (acción por el clima). Tailandia empezó en el año 2015 cuando el gobierno empezó a promover activamente el uso de los vehículos eléctricos, con el objetivo de reducir las emisiones de CO₂ del transporte por carretera en un 25% para el año 2030.

En China se han desarrollado múltiples proyectos en relación al transporte y el desarrollo sostenible. Debido a que, como opinan Qiu y He (2017) la contaminación del aire representa un gran desafío para el desarrollo humano sostenible, razón por la cual el gobierno chino a desarrollado el programa de tráfico verde en ciudades piloto, a fin de reducir las emisiones de gases tóxicos. Programa el cual consistía en crear una red de vigilancia medioambiental para el transporte, brindar fondos especiales para la construcción de sistemas de transporte ecológicos con bajas emisiones, la construcción ecológica y protección de la infraestructura de transporte y utilizar energías limpias en los puntos de servicio de las autopistas. Obteniendo el siguiente resultado, reducción de alrededor del 10% de las emisiones de estos gases en las ciudades en las que fue implementado.

De igual manera en China el gobierno ha impulsado abiertamente la transición a sistemas de transporte verde, esta como nos lo dicen Kong y Bi (2014) consiste en la implementación de subvenciones a las empresas fabricantes de vehículos eléctricos a fin de que puedan entregar un producto a un precio mucho más accesible a los consumidores.

En el caso de la República de la India, como nos lo presentan Panday y Bansal (2014) el gobierno impulsa abiertamente la transición a sistemas de transporte verde, mediante diversas herramientas, tales

como el Plan Nacional de Movilidad Eléctrica o la Misión Nacional para la Movilidad Eléctrica. Las cuales tienen como objetivo la fabricación de 6 millones de vehículos eléctricos para 2020.

En el caso de Ecuador en palabras de Cabrera (2021) se busca mediante la Política Nacional de Movilidad Urbana Sostenible de Ecuador impulsar el mejoramiento de las tecnologías del sector del transporte, mejorar el transporte público, impulsar el uso de vehículos no motorizados y mediante incentivos económicos reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y construyendo con esto un Ecuador más eficiente, solidario y preocupado por el cuidado del medioambiente.

3.2 Experiencias en Europa

En el primer caso dentro de Europa como nos lo presentan Rolim et al. (2013) es el caso de la ciudad de Lisboa en la cual la EMEL (Empresa de gestión de la movilidad y los aparcamientos de Lisboa) generó un proyecto en el cual se incentivaba a los ciudadanos de Lisboa a utilizar vehículos eléctricos, al brindarles un pase verde, el cual les permitía el aparcarse gratuitamente dentro del área central de la ciudad. De esta forma el gobierno de Lisboa promovía a sus ciudadanos el uso de sistemas de transporte sostenibles dentro de su ciudad y que sean amigables con el medio ambiente.

Otra forma de aplicación de los sistemas de transporte verde en Europa es, como lo expresa Yan (2018) el que en Irlanda desde el año 2008 a fin de promover el uso de vehículos, los cuales tengan cero emisiones de CO₂ como lo son los vehículos eléctricos, el gobierno cobra un impuesto anual de circulación de 120 euros a los vehículos con cero emisiones, mientras aquellos vehículos que produzcan unas emisiones de entre 1–80 g/km de CO₂ tendrán que pagar un impuesto de 170 euros, en cambio en Alemania los vehículos que produzcan cero emisiones están exentos del pago del impuesto de circulación.

En el caso de España cómo nos lo expresa el Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana del gobierno de España (2021) se implementó el plan estatal por la bicicleta, el cual busca incentivar el uso de la bicicleta en desplazamientos que se realizan en la actualidad en coche o motocicleta, a fin de conseguir que para el año 2030 35% de los pasajeros por kilómetro que se realizan en la actualidad se trasladen a vehículos sin emisiones. Y de esta manera contribuyendo al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible.

Otra experiencia europea es la de Noruega, país el cual tal y como nos lo dicen Mersky et al. (2016) lleva varios años con proyectos para incentivar el uso de sistemas de transporte verde, tales como la exención del pago de peajes, acceso a puntos de carga, incentivos fiscales y el permiso de uso de los carriles de uso exclusivo de autobuses. No obstante, un punto a tomar en cuenta de los incentivos noruegos, como nos lo dicen Rajendran et al. (2019) es el hecho de que Noruega no está impulsando los avances técnicos, si no que se está beneficiando de los avances tecnológicos mundiales. Mas esto no quiere decir que esto no sea beneficioso ya que como nos lo dicen Aall y Husabø (2010) se ha logrado una disminución del 39% del combustible consumido por persona/kilometro haciendo que el transporte sea mucho más eficiente y amigable con el medio ambiente, siendo la eficiencia y el cuidado del medioambiente pilares del desarrollo sostenible.

3.3 Experiencias en Países Bajos

Los Países Bajos han tenido una larga experiencia con respecto al transporte verde, debido a que de acuerdo con el Gemeente Amsterdam (2019) durante años se ha promovido la movilidad eléctrica principalmente mediante subsidios a este tipo de vehículos, como el subsidio a negocios para la adquisición de vehículos eléctricos. O mediante otro tipo de acciones como el anuncio de la prohibición nacional para el año 2030 de la venta de nuevos vehículos que funcionen a Diesel.

En los Países Bajos, se cuenta desde hace varios años con metas sostenibles para su transporte público, cumpliendo con muchas de ellas en la actualidad y en camino para otras. Siendo este transporte en la actualidad, según el Gobierno de Países Bajos (s. f.) un transporte bastante sostenible, el cual la totalidad de trenes eléctricos de pasajeros está funcionando desde 2017 con energía renovable. Además de buscar a futuro contar con autobuses con cero emisiones.

Dentro de los Países Bajos la búsqueda por la transición a sistemas de transporte verde no son exclusivas del gobierno central, sino que muchas ciudades han desarrollado sus propios planes de transición como en Ámsterdam, que plantea los siguientes puntos:

- Primero: en 2022 solo autobuses y autocares libres de emisiones se permitirán en el centro de la ciudad.

•Segundo: en 2025 todo el tráfico, incluidos taxis, pasajeros transbordadores artesanales y municipales, pero con a excepción de los turismos y motocicletas, deben ser libres de emisiones dentro de la carretera de circunvalación.

•Tercero: para 2030 todo el tráfico dentro del área edificada debe ser libre de emisiones (Gemeente Amsterdam, 2019).

Finalmente, en los Países Bajos se ha llevado un largo proceso para disminuir la huella de carbono, como nos lo menciona Statistics Netherlands (2015) desde el año 2005, año en el que se estableció la política fiscal para incentivar la adquisición de vehículos energéticamente eficientes, los niveles de emisiones de CO₂ por kilómetro han disminuido considerablemente.

4. Métodos

Para la realización del presente artículo se extraerán datos provenientes de fuentes secundarias confiables como son: Web of Science, Scopus, el Gobierno de Países Bajos, el Banco Mundial, Statistics Netherlands, la Organización de las Naciones Unidas, y la Unión Europea. Para el análisis se utilizarán datos cuantitativos y cualitativos de frecuencia anual, en el horizonte temporal: durante el periodo que va desde el año 2000 al año 2019, este periodo fue seleccionado debido a que se quiere conocer si existieron cambios dentro del transporte verde de los Países Bajos en los años 2005, 2013 y 2016, esto debido a que estos años fueron seleccionados como punto de corte, a raíz de la creación de incentivos fiscales a la adquisición de vehículos energéticamente eficientes en el año 2005, la entrada en vigor del Acuerdo energético para el crecimiento sostenible en el año 2013, la aplicación y firma en el año 2016 de un Acuerdo verde sobre el transporte eléctrico, además de los planes municipales, mismos que serán analizados a profundidad más adelante en la investigación.

La presente investigación se realizará utilizando una metodología analítico descriptivo, esto debido a que en esta investigación se pretende analizar la relación existente entre el transporte verde y el desarrollo sostenible, enfocándonos en cómo y cuánto influye el transporte verde en el desarrollo sostenible. La investigación se realizará utilizando esta metodología, debido a que esta ayuda a comprender el contexto en el que un fenómeno se suscitó y el causal del mismo (Loeb et al., 2017). El trabajo tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo, ya que la información describe la relación entre las dos variables y utiliza datos numéricos para respaldar dicha información.

La metodología antes mencionada será realizada de acuerdo a la guía planteada por Loeb et al.(2017) la cual plantea 6 pasos para la realización de la investigación:

1. Primer paso: Identificar el fenómeno.
2. Segundo paso: Determinar cuáles son las características más importantes del fenómeno.
3. Tercer paso: Identificar las mejores formas de medición para representar esas características.
4. Cuarto paso: Identificar los patrones presentes en los datos.
5. Quinto paso: Presentar los patrones presentes en los datos que describen el fenómeno.
6. Sexto paso: Reconsiderar y repetir las veces que sea necesario.

Con el fin de evaluar la relación entre las emisiones de CO₂ y los tres pilares del desarrollo sostenible, se realizará un análisis preliminar con el fin de analizar las tendencias mostradas por las diferentes series de tiempo sujetas al análisis. Para el análisis de series de tiempo es necesario entender sus componentes los cuales son en palabras de Lind et al. (2012):

1. Componente tendencia: Este hace referencia al movimiento general que tiene una serie en un periodo largo de tiempo.
2. Componente estacional: Este componente hace referencia a los patrones de movimiento que presenta una serie en un año y los cuales suelen repetirse año a año.
3. Componente cíclico: Esta hace referencia a las oscilaciones que presenta una serie frecuencias superiores a un año.
4. Componente irregular: Estos hacen referencia a movimientos en una serie que son impredecibles y que suelen darse en periodos cortos de tiempo. (pp. 605-608)

De estos componentes únicamente nos enfocaremos para el análisis en la tendencia, la cual se ve matemáticamente de la siguiente manera:

$$c\hat{o}_2 = a + bt$$

(1)

En la fórmula 1 $c\hat{\sigma}_2$ es el valor proyectado del CO_2 , a es el intercepto con el eje Y, b es la pendiente y t es el valor de tiempo. Este análisis se trabajará con el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, el cual se lo puede definir una “técnica para llegar a la ecuación de regresión minimizando la suma de los cuadrados de las distancias verticales entre los valores Y actuales y los valores Y anticipados” (Lind et al., 2012, p. 615), la cual busca expresar el comportamiento de la serie de manera lineal, minimizando los errores de los datos.

Adicionalmente se realizará un análisis de correlación de Spearman entre las variables emisiones y los 3 pilares de desarrollo sostenible (Social, ambiental y económico) a fin de analizar la relación existente entre estas dos variables, se utilizará esta metodología debido a que Spearman mide las relaciones monótonas, las cuales son como nos lo explican Mendivelso y Rodríguez (2022) relaciones en las cuales las variables se mueven en una misma dirección, pero no a un ritmo constante siendo lo que sucede con el tipo de variables que se plantean analizar. La forma matemática de la correlación de Spearman es:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)} \quad (2)$$

En la fórmula 2 de la correlación de Spearman d es la diferencia entre los rangos y n es el número de observaciones. De igual manera se adicionará un análisis de dispersión a fin de poder evidenciar de una manera más sencilla lo representado en el análisis.

Después de entender que es la correlación de Spearman, debemos entender como analizar los datos que esta nos brinda. Los datos obtenidos de este análisis en palabras de Lind et al. (2012) pueden estar entre 1 y -1, siendo 1 una correlación positiva perfecta y -1 una correlación negativa perfecta, una correlación de rangos 0 o cercana a 0 quiere decir que no existe correlación, finalmente una correlación entre -0,84 y 0,80 indica que existe una correlación fuerte entre las variables, siendo la primera una relación inversa entre los rangos, y la última, una relación directa.

De la misma manera para evaluar el impacto de los sistemas de transporte verde en el desarrollo sostenible de los Países bajos, se realizará la prueba de Chow para ver la existencia de cambios estructurales en las series de tiempo analizadas, esto debido a que la prueba de Chow, como nos lo expresan Maya y Peraza (2010) es una prueba la cual utiliza la suma de los cuadrados de los errores de las regresiones, a fin de probar la existencia de cambios estructurales en alguno de los parámetros de un modelo. La prueba de Chow es representada de la siguiente manera:

$$\frac{(SSE_c - (SSE_1 + SSE_2))/k}{(SSE_1 + SSE_2)/(N_1 + N_2 - 2k)} \quad (3)$$

En la fórmula 3 SSE es la suma de los cuadrados de los residuos, K es el número de variables, N1 es el número de observaciones del primer conjunto y N2 es el número de observaciones del segundo conjunto.

5.Resultados

5.1 Análisis de mínimos cuadrados ordinarios.

Siguiendo los pasos de desarrollo de un análisis descriptivo propuesto por Loeb et al. (2017) comenzaremos definiendo el fenómeno a analizar, el cual en el presente caso es la influencia que ha tenido el transporte verde en el desarrollo sostenible dentro de los Países Bajos. Primero que nada, a fin de entender el fenómeno y la relación existente entre el transporte verde y los pilares del desarrollo sostenible, se realizó un análisis de la tendencia que poseen las variables anteriormente presentadas. Este análisis fue realizado estableciendo una relación entre las emisiones de CO_2 y los 3 pilares del desarrollo sostenible, los cuales como ya los mencionamos son: económico, social y ambiental.

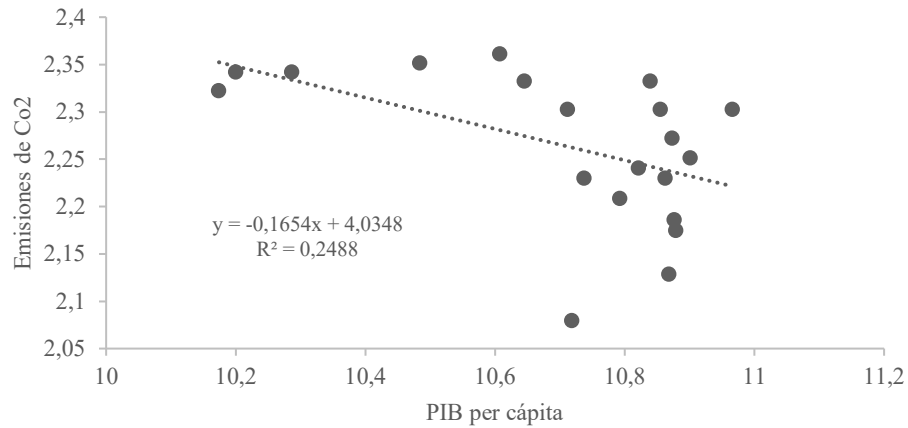
5.1.1 Relación entre las emisiones del CO_2 y el pilar económico del desarrollo sostenible

En el caso de el pilar económico del desarrollo sostenible se realizó el análisis utilizando como elemento del mismo al PIB per cápita, ya que, si bien este no nos explica por completo el grado de desarrollo sostenible en los Países Bajos, si nos ofrece una idea general de la situación que se está

viviendo. En la siguiente figura se presenta de una manera más sencilla la relación existente entre las dos variables, tras realizar el análisis utilizando el método de los mínimos cuadrados ordinarios.

Figura 1

Relación de las emisiones de Co2 y el PIB per cápita



Fuente: Basado en los datos de emisiones de Co₂ y PIB per cápita de los Países Bajos del Banco mundial.

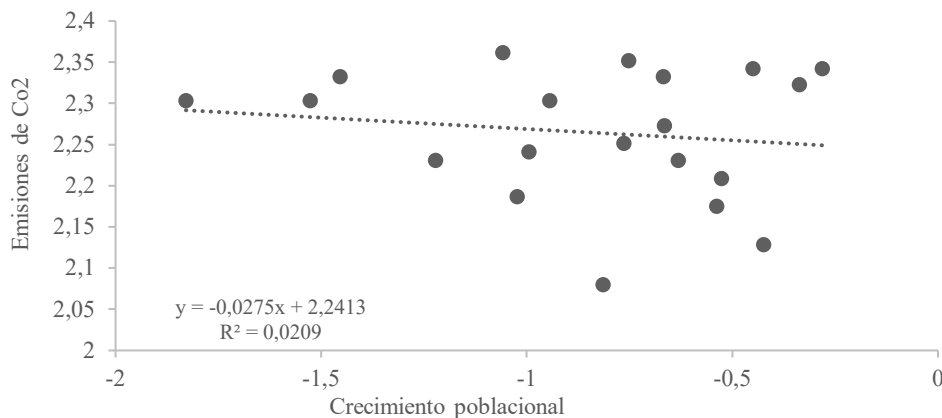
En la Figura 1 podemos ver que efectivamente existe una relación entre el pilar económico del desarrollo sostenible y el transporte expresado mediante las emisiones de Co₂, en la cual al aumentar las emisiones de Co₂ el PIB per cápita se reduce. Se puede inferir que es debido a que los procesos tanto de transporte como en la producción se vuelven mucho más eficientes con el tiempo haciendo que los ingresos provenientes de estos rubros sean mucho más altos mientras que se reducen las emisiones de Co₂. De igual manera al analizar el valor de R² podemos ver que el PIB per cápita explica en un 24,88% las emisiones de Co₂, es decir que existe una explicación relativamente baja del Co₂ por el PIB per cápita.

5.1.2 Relación entre las emisiones del Co₂ y el pilar social del desarrollo sostenible

En el caso del pilar social del desarrollo sostenible, se tomaron como variables a analizar el crecimiento poblacional que ha tenido los Países Bajos (Figura 2) y la mortalidad a raíz de accidentes de tránsito (Figura 3). A fin de conocer la relación existente entre las variables y la tendencia de las mismas fue realizado un análisis utilizando la metodología de mínimos cuadrados ordinarios y fue presentada a fin de facilitar el análisis en un gráfico de dispersión.

Figura 2

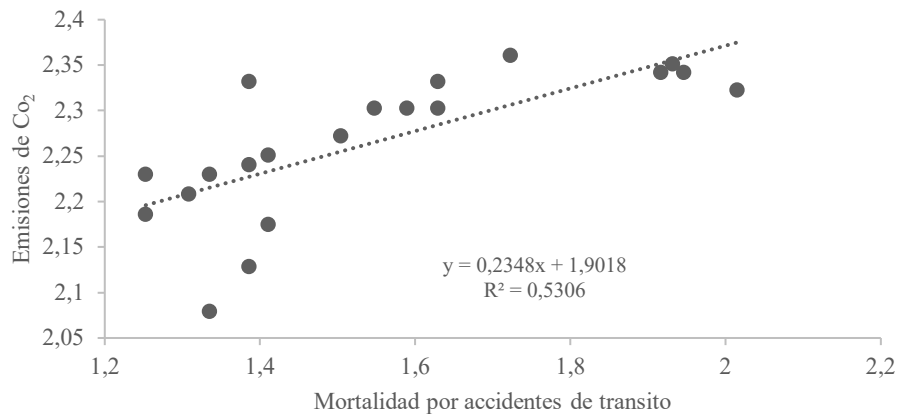
Relación entre las emisiones de Co2 y el crecimiento poblacional



Fuente: Basado en los datos de emisiones de Co₂ y el crecimiento poblacional de los Países Bajos del Banco mundial.

Figura 3

Relación entre las emisiones de Co2 y la mortalidad por accidentes de transito



Fuente: Basado en los datos de emisiones de Co₂ y mortalidad por accidentes de tránsito de los Países Bajos del Banco mundial.

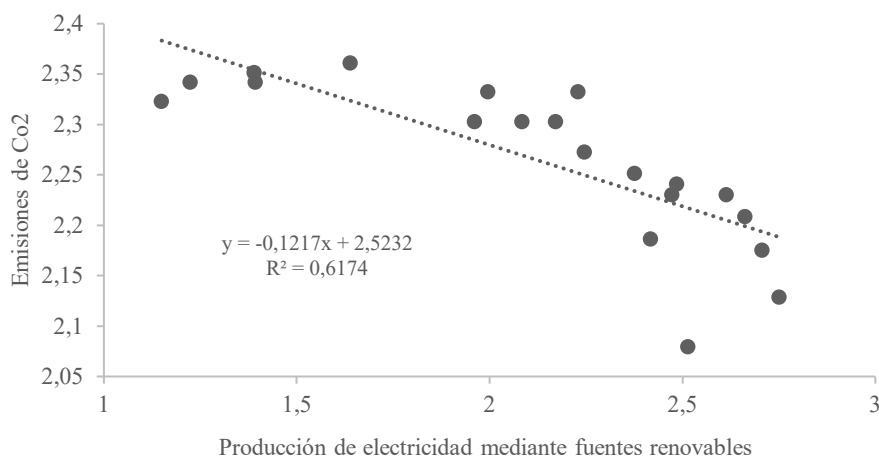
En las Figuras 2 y 3 podemos ver que las emisiones de Co₂ tienen una relación diversa dentro del pilar social del desarrollo sostenible, ya que este afecta de diferente manera a cada una de las partes del mismo, en cuanto al crecimiento poblacional podemos ver que mientras que las emisiones de Co₂ se incrementan el crecimiento poblacional disminuye, siendo todo lo opuesto a la mortalidad por accidentes de tránsito, la cual incrementa a la par del incremento de las emisiones de Co₂, lo cual podemos entender que sucede debido al incremento del uso de vehículos. Ahora al analizar el valor R² podemos ver que el crecimiento poblacional explica en un 2% el comportamiento de las emisiones de Co₂, es decir que este casi no influye en este, por el contrario, la mortalidad por accidentes de tránsito explica en un 53,06% a las emisiones de Co₂, siendo que este tiene una relación moderada con respecto a las emisiones de Co₂.

5.1.3 Relación entre las emisiones del Co₂ y el pilar ambiental del desarrollo sostenible

En cuanto al pilar ambiental del desarrollo sostenible, a fin de conocer la relación existente entre este pilar y el transporte dentro de los Países Bajos se realizó un análisis utilizando de igual manera que en los pilares anteriores el método de los mínimos cuadrados ordinarios, relacionando las emisiones de Co₂ y la generación de energía renovable (Figura 4) y la producción de energía nuclear (Figura 5).

Figura 4

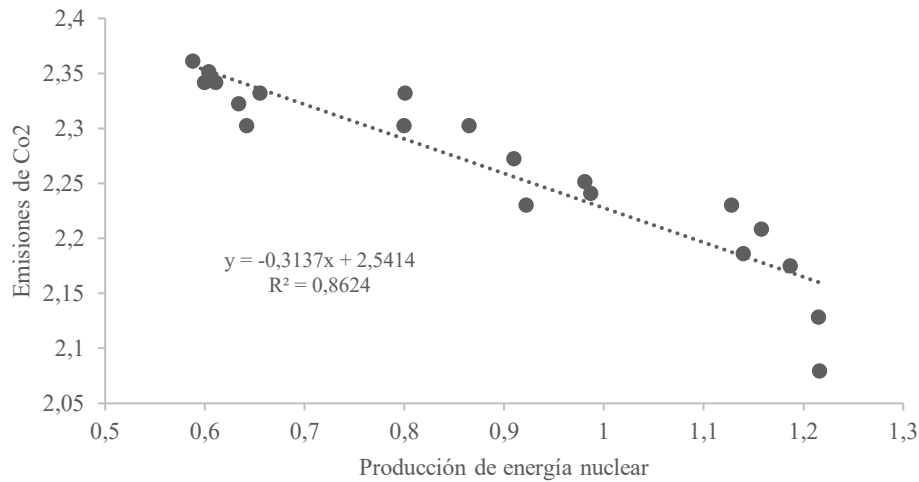
Relación entre las emisiones de Co2 y la Producción de electricidad mediante fuentes renovables



Fuente: Basado en los datos de emisiones de Co₂ y Producción de electricidad mediante fuentes renovables de los Países Bajos del Banco mundial.

Figura 5

Relación entre las emisiones de Co2 y la Producción de energía nuclear



Fuente: Basado en los datos de emisiones de Co₂ y producción de energía nuclear de los Países Bajos del Banco mundial.

En cuanto al pilar ambiental, como lo podemos ver en las figuras anteriores, existe una relación muy similar entre ambas variables, ya que al aumentar las emisiones de Co₂ tanto la producción mediante fuentes renovables, como la nuclear se ve reducida. Se puede inferir que esto se debe que al incrementar la producción de energía utilizando estas fuentes, las cuales no emiten Co₂ se disminuye la cantidad de Co₂ emitido por estos rubros. Como pudimos ver existe una relación causal entre el transporte y cada uno de los pilares del desarrollo sostenible, esto debido a que al existir cambios en una de estas variables existe a su vez un cambio en la otra variable. Al analizar el valor de R² logramos observar que tanto la producción de energía renovable y nuclear explican de una manera similar a las emisiones de Co₂, siendo de 61,74% y 86,24% respectivamente, explicando de una mayor manera esta variable la producción de energía nuclear.

5.2 Correlación de Spearman

Ahora que conocemos de manera general que existe una relación entre las variables y la tendencia que estas presentan, debemos comprender de una forma mucho más profunda esta relación, por lo que se realizara un análisis de correlación de Spearman. Los resultados de este análisis se muestran en la Tabla 1, expuesta a continuación.

Tabla 1

Correlación existente entre las emisiones de Co2 y los pilares del desarrollo sostenible

Variable 1	Variable 2	Correlación de Spearman
Emisiones de Co2	PIB per cápita	-0,583834586
Emisiones de Co2	Crecimiento poblacional	-0,043984962
Emisiones de Co2	Mortalidad por accidentes de tránsito	0,806766917
Emisiones de Co2	Producción eléctrica de fuentes renovables	-0,892105263
Emisiones de Co2	Producción eléctrica nuclear	-0,962030075

Fuente: Basado en los datos de emisiones de Co₂, PIB per cápita, crecimiento poblacional, mortalidad por accidentes de tránsito, producción eléctrica de fuentes renovables y producción eléctrica nuclear de los Países Bajos del Banco mundial.

Tras realizar el análisis de correlación de Spearman entre las emisiones de Co₂ y el PIB per cápita que corresponde al pilar económico se pudo identificar la existencia de una relación moderadamente negativa entre las variables igual al -0,58, que como se ve en la Figura 1 tiene una tendencia negativa o inversa, es decir que al aumentar las emisiones de Co₂ el PIB per cápita se reduce.

En cuanto al análisis del pilar social se pudo identificar que la relación que se identificó entre las emisiones de Co₂ y el crecimiento poblacional es relativamente nula, esto debido a que el análisis de correlación se obtuvo un coeficiente de -0,04. Por último, con respecto a la mortalidad por accidentes de tránsito se pudo identificar que existe una relación muy alta en entre las variables al tener un coeficiente de correlación de 0,81 en la cual al aumentar las emisiones de Co₂ la mortalidad por accidentes de tránsito incrementa.

Finalmente, con respecto al análisis del pilar ambiental se pudo identificar la existencia de una relación fuerte entre las variables, al encontrar que la relación entre las emisiones de Co₂ y la producción energética de fuentes renovables tiene un coeficiente de correlación de -0,89 lo que nos dice que existe una relación inversa muy fuerte entre estas dos variables. De igual manera con la producción de energía nuclear, en la cual se identificó un coeficiente de correlación de -0,96 lo que nos indica que existe una relación inversa muy fuerte entre las variables que analizadas.

5.3 Prueba de Chow

Como ya lo mencionamos con anterioridad se realizó la prueba de Chow a fin de identificar la existencia de cambios estructurales de la serie de tiempo de las emisiones de C02 en de los Países Bajos, teniendo en cuenta para este análisis los 2005, 2013 y 2016, ya que como lo mencionamos con anterioridad en estos años se crearon diversas leyes e incentivos, como en el año 2005 la creación de incentivos fiscales a la adquisición de vehículos energéticamente eficientes, la entrada en vigor del Acuerdo energético para el crecimiento sostenible en el año 2013, y la aplicación y firma en el año 2016 de un Acuerdo verde sobre el transporte eléctrico. En la siguiente tabla podemos observar los resultados obtenidos tras realizar la prueba en los años mencionados.

Tabla 2

Prueba de Chow años 2005, 2013 y 2016

Año	Estadístico de prueba	Valor	P. Valor
2005	F-statistic	9,709481	0,006
	Log likelihood ratio	8,628058	0,0033
	Wald Statistic	9,709481	0,0018
2013	F-statistic	41,76885	0,0000
	Log likelihood ratio	24,00226	0,0000
	Wald Statistic	41,76885	0,0000
2016	F-statistic	6,450777	0,0205
	Log likelihood ratio	6,125805	0,0133
	Wald Statistic	6,450777	0,0111

Fuente: Basado en los datos de emisiones de Co₂, PIB per cápita, crecimiento poblacional, mortalidad por accidentes de tránsito, producción eléctrica de fuentes renovables y producción eléctrica nuclear de los Países Bajos del Banco mundial

La prueba de Chow cuenta con las siguientes hipótesis:

Ho: Sin discontinuidad en los puntos de corte especificados.

H1: Con discontinuidad en los puntos de corte especificados.

En los tres años propuestos en la prueba de Chow se tiene una Hipótesis nula de discontinuidad, la cual es rechazada, esto debido a que el P valor en los tres años es menor a nivel de significancia del 0,05, valor el cual en palabras de Molina (2017) nos permite saber la probabilidad de obtener un valor alejado de la nulidad al azar. Siendo que, si la probabilidad es alta, el resultado se debe a la suerte siendo poco

probable que se cumpla en la población. Pero si la probabilidad de obtener el valor al azar es baja es posible que sí exista una diferencia real. Es decir, se rechazaría la hipótesis nula.

Ahora debemos entender por qué tomamos el valor de significancia de 0,05 como referencia para rechazar la hipótesis, de acuerdo con Molina (2017) “un valor de P menor a 0,05 nos indica que es muy poco probable que la hipótesis nula sea verdadera” (pp. 377-381), por ende como ya lo mencionamos la hipótesis nula es rechazada.

5.4 Descripción de las políticas propuestas por los Países Bajos en el año 2005

Ahora debemos comprender cuales fueron las políticas que llevaron a que existan los cambios que pudimos observar dentro del análisis realizado en el trabajo. Por ello describiremos de una forma breve aquellas políticas propuestas en los años de corte como en este caso el 2005 con relación al transporte verde y desarrollo sostenible.

En este año las políticas aplicadas a la reducción de las emisiones en el sector del transporte se basaron principalmente en la aplicación de nuevos impuestos y ayudas fiscales, de las cuales las más importantes son, citando a Statistics Netherlands (2015):

1. Incremento a los impuestos a la adquisición y rodaje de camiones ligeros, con excepción a aquellos que sean utilizados o adquiridos por emprendedores.
2. Creación de incentivos fiscales a la adquisición de vehículos, los cuales sean energéticamente eficientes, esto con el fin de reducir las emisiones de Co₂ por kilómetro.
3. Introducción del requerimiento de filtro de partículas para los vehículos.

Si bien las políticas propuestas en este año no son tan extensas, ni abarcan de una manera amplia a lo que comprende el transporte verde, estas pueden considerarse como un paso importante en la transición a un transporte sostenible. Mismas que generaron un cambio estructural dentro de los Países Bajos, llevando a la disminución de las emisiones de Co₂, y encaminando al país a un desarrollo sostenible y amigable con el medio ambiente.

5.5 Descripción de las políticas propuestas por los Países Bajos en el año 2013

Como se mencionó con anterioridad el año 2013 se lo utilizara como punto de corte, esto debido a que este fue el año en el que entró en vigor el acuerdo energético para el crecimiento sostenible dentro de los Países Bajos. A fin de comprender el impacto que este pudo haber tenido en el transporte verde y el desarrollo sostenible de los Países Bajos, se realizara una breve descripción del mismo.

Este acuerdo cuenta con 10 pilares principales de los cuales nos centraremos en el séptimo pilar del acuerdo, el mismo que hace referencia a la movilidad y el transporte eficiente. Este pilar según la Sociaal-Economische Raad (2013) busca reducir hasta en un 60% las emisiones de Co₂ para el 2050 con respecto a las emisiones del año 1990, generar acuerdos público-privados para la preparación del mercado, generar policías fuertes y acuerdos sobre la infraestructura de carga para vehículos eléctrico, etc.

El pilar de movilidad y transporte del acuerdo energético para el crecimiento sostenible está dividido en dos grandes secciones, las cuales son perspectivas a largo plazo y medidas a corto plazo, mismas en las cuales se plantea lo que se busca realizar con el presente acuerdo.

5.5.1 Perspectivas a largo plazo

La perspectiva a largo plazo cuenta con cuatro puntos los mismos que son citando a Sociaal-Economische Raad (2013):

1. Combinación sostenible de combustibles: Este punto tiene como objetivo el uso eficiente y eficaz de los combustibles a fin de reducir las emisiones de Co₂, además de hacer uso de las alternativas disponibles a fin de ser más sostenibles, como por ejemplo los biocombustibles o el Gas natural licuado sostenible.
2. Cero emisiones: En este punto se plantea que para el año 2035 todos los vehículos tipo turismo nuevos que sean vendidos, deben ser vehículos libres de emisiones de efecto invernadero, y para el año 2050 todos los vehículos tipo turismo que circulen por calles de los Países Bajos deben ser libres de emisiones.
3. Pago por uso: Este punto se realiza una investigación sobre cómo ha sido el desarrollo del Pago por uso del transporte, y como este impactaría dentro de los Países Bajos. Esto con el fin de determinar la factibilidad de aplicarlo dentro de los Países Bajos sin afectar negativamente al sistema fiscal, ni incrementar la carga sobre las empresas ni los hogares.

4. Política especial: Esto hace referencia a que las partes del acuerdo están tomando acciones para incorporar objetivos climáticos y de desarrollo a sus políticas de movilidad territorial y generar un indicador de accesibilidad a estos.

5.5.2 Medidas a corto plazo

En cuanto a las medidas a corto plazo planteadas en el acuerdo energético para el crecimiento sostenible, estas se plantean en 8 puntos, los cuales son según Sociaal-Economische Raad (2013):

1. Política de origen: Este punto hace referencia a que las partes presentes en el acuerdo, apoyan lo propuesto con respecto a los vehículos de tipo turismo y se comprometen a garantizar que las normas europeas sobre el Co₂ se cumplan y se refuercen, de igual manera para los sistemas de transporte de mercancías.
2. Preparación del mercado público-privado: Este hace referencia que máximo hasta el año 2014 se generara un programa público-privado, el cual apoye a los negocios y productos que busquen una transición hacia una movilidad verde.
3. Liderazgo en nuevas tecnologías: En este punto se plantea la continuación del proyecto público-privado de conducción eléctrica, se generarán nuevos proyectos piloto y máximo para el año 2013 se generará un acuerdo sobre la infraestructura de recarga pública. Además de que se investigaran nuevas oportunidades como el biogás o el gas natural licuado.
4. Incentivos fiscales para vehículos ultra eficientes: En este punto se plantea que en el periodo correspondiente hasta el año 2018, los vehículos de turismo con cero emisiones o con bajas emisiones recibirán incentivos fiscales.
5. Gestión de movilidad y economía de combustible: Este punto tiene como objetivo la implantación en 2014 de un piloto fiscal de 19 céntimos por kilómetro, a fin de incentivar a los viajeros y viajeros de negocios a viajar de una manera más sostenible, exceptuando durante las horas pico. Las empresas grandes generaran planes de reducción de emisiones, a fin de reducir hasta en un 20% dichas emisiones en un periodo de 5 años. Finalmente, se realizará una campaña para cambiar la cultura de movilidad de los Países Bajos.
6. Transporte público y vehículos de dos ruedas limpios: Se plantea hacer el transporte público más sostenible, al generar nuevas especificaciones para estos transportes y generar acuerdos climáticos con los concesionarios del transporte. Además de la promoción de acuerdos regionales para incrementar el porcentaje de vehículos de dos ruedas limpios en viajes a un 35% para el año 2030.
7. Eficiencia de la logística y método de medición uniforme: Para el año 2015 se estableció un sistema único para la industria del transporte y envíos a fin de comparar de una manera objetiva el rendimiento de la logística sostenible de las empresas. Además de que para el año 2020 el 100% de las grandes empresas de transporte y el 25% de las demás han realizado una medición de sus emisiones y aplicarán planes para la reducción en un periodo de 5 años del 20% de sus emisiones de Co₂. Finalmente, para el año 2025 el 25% del transporte de mercancías deberá de ser adjudicado a empresas de transporte con registro de emisiones de Co₂ validado, debiendo este valor ascender al 75% para el año 2035.
8. Infraestructura pública de recarga: Entre las partes públicas y privadas se establecerán acuerdos en el año 2013 a fin de fomentar el establecimiento de infraestructura pública de recarga de vehículos eléctricos.

Estas políticas al igual que aquellas propuestas en el año 2005 influyeron fuertemente en el desarrollo de los Países Bajos, impulsándolos hacia un desarrollo sostenible, al generar cambios significativos dentro del país.

5.6 Descripción de las políticas propuestas por los Países Bajos para el periodo 2016-2030

En este caso tanto el gobierno central de los Países Bajos como los gobiernos municipales han realizado varios acuerdos con respecto al transporte verde desde el año 2016, con vista a tener una movilidad sostenible y no contaminante dentro del país, uno de estos acuerdos es el Acuerdo verde sobre transporte eléctrico 2016-2030, a continuación, se presentarán varios puntos importantes sobre el mismo, además de otros planes existentes sobre el tema en cuestión.

Este acuerdo tiene como fin el incentivo e incremento del uso de vehículos eléctricos dentro de los Países Bajos, esto debido a que citando a Kamp et al. (2016) si se quiere conservar la prosperidad de las

generaciones actuales y futuras es necesario incrementar la competitividad de la economía a la vez que se reduce el impacto que se tiene sobre el medio ambiente y se reduce la dependencia de energía fósil y materias primas escasas.

Este acuerdo plantea varios Artículos para lograr una transición a sistemas de transporte mucho más limpio y en especial a un transporte eléctrico. De los cuales mencionaremos algunos. Los Artículos más importantes de este acuerdo según Kamp et al. (2016) son:

1. Artículo 1: Este dice que para el año 2025 el 50% de los vehículos nuevos que sean vendidos cuenten con un tren motriz eléctrico y un enchufe de carga, y que el 30% de estos sean vehículos 100% eléctricos. Además de que para el año 2020 se cuente con 75000 vehículos eléctricos privados en circulación.
2. Artículo 2: Este artículo formula ciertos objetivos a cumplirse, los cuales son:
 - a. Mejorar y ampliar la infraestructura de recarga para vehículos eléctricos.
 - b. Mejorar la capacidad de almacenamiento que poseen los vehículos eléctricos en relación con el uso de energías renovables y la estabilidad de la red.
 - c. Desarrollar el mercado de consumo de vehículos eléctricos.
 - d. Apoyar la innovación en el sector, etc.
3. Artículo 4: Este artículo hace referencia a que cualquier organismo, gobierno local o empresa que esté interesada en participar del presente acuerdo puede hacerlo sin restricciones.

Si bien el anterior acuerdo corresponde al gobierno central de los Países Bajos, los gobiernos locales también generar sus propias políticas con respecto a la movilidad verde. El Municipio de Bernheze planteo una política de movilidad verde o sostenible, la cual se centra en cuatro puntos, los cuales son prevenir (espacio), acortar, cambiar el comportamiento y cambiar el vehículo. Estos puntos de acuerdo con Gemeente Bernheze (2016) plantean lo siguiente:

- a. Prevenir: Mantener las instalaciones en los centros de la ciudad, aprovechar las oportunidades que brinda la digitalización como el trabajo a distancia, y agrupar las funciones en un solo lugar a fin de reducir la necesidad de movilizarse.
- b. Acortar: reducir el tiempo de viaje en transporte público y mejorar los intercambios de líneas, reducir el tiempo de viaje en bicicletas eléctricas al utilizar rutas directas, y prioridad del transporte de mercancías para evitar los frenazos y acelerones.
- c. Cambiar el comportamiento: mejorar el conocimiento de seguridad vial, incentivar el uso de bicicleta, y utilizar los avances tecnológicos como apoyo a las tareas de conducción.
- d. Cambiar el vehículo: cambiar a vehículos que funcionen con combustibles limpios y de bajo consumo, incentivar la transición de vehículos privados a colectivos o a bicicleta, y utilizar los avances tecnológicos y las nuevas formas de transporte.

De igual manera que el municipio de Bernheze, el municipio de Eindhoven también ha generado sus propias políticas para la transición a sistemas de transporte más sostenibles y amigables con el medio ambiente, entre las políticas que ha creado está el Plan clima 2016-2020. Dentro de este plan se plantean varios puntos, de los cuales mencionaremos los más importantes de acuerdo con Gemeente Eindhoven (2016):

- a. Para el año 2050 toda la movilidad debe ser libre de emisiones de Co₂, incluyendo los autos de uso municipal.
- b. Incentivar el uso de vehículos libres de emisiones como bicicletas, transporte público y movilidad eléctrica.
- c. Para el año 2025 convertir todo el transporte público como taxis y autobuses a movilidad eléctrica.

6. Discusión

En la siguiente sección, se realizará un análisis de los resultados obtenidos en el presente artículos y se los comparará con los resultados obtenidos por otros autores, este análisis estará dividido en 5 secciones, las cuales son el pilar social, ambiental y económico del desarrollo sostenible, las propuestas y perspectivas a futuro y finalmente las limitaciones y futuras investigaciones encontradas al realizar el presente artículo.

6.1 Pilar Social

Dentro del pilar social fue analizada la relación existente entre el transporte verde y la mortalidad por accidentes de tránsito, la misma que contaba con un coeficiente de Spearman del 0,80 lo que significa

que existe una relación fuerte entre estas variables, y que al aumentar las emisiones de CO_2 los accidentes de tránsito aumentan y viceversa, esto debido al incremento en el uso de sistemas de transporte privados a combustibles fósiles, generando congestión y peligro en las vías, mientras que al implementar sistemas de transporte verde como el transporte público limpio o el cambio de transporte privado por bicicletas se reduce la congestión vial y el peligro en las vías. Esto se lo puede confirmar al analizar los datos expuestos por el International transport forum (2021) en los cuales se puede observar que Países Bajos tuvo una disminución de 2,5% en la mortalidad por accidentes de tránsito en el año 2019. Estos resultados son corroborados por Bassi et al. (2022) en cuya investigación determinó que tras la aplicación de un sistema de bus de tránsito rápido en Dakar hubo una reducción de hasta el 13% de la mortalidad por accidentes de tránsito, además de reducir el tiempo que deben de pasar las personas en el tráfico hasta en un 30%. A raíz de esta información podemos concluir que efectivamente existe una relación entre el transporte verde y el área social del desarrollo sostenible, esto al mejorar la seguridad vial, esto lo podemos confirmar al ver que este tipo de relación no se da únicamente en el lugar analizado dentro de la investigación, sino que esto sucede en otros lugares como Dakar. Esto también nos demuestra que el transporte verde es una herramienta eficaz para mejorar la seguridad vial y de esta manera salvar la vida de muchas personas, mejorando su calidad de vida.

De igual manera se logró identificar que no solo con la implementación de sistemas de transporte verde se reducen los accidentes de tránsito, sino que el transporte verde puede mejorar significativamente la calidad de vida de las personas. Estos resultados son respaldados por el Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana del gobierno de España (2021) el cual determinó que el transporte verde como las bicicletas tiene un impacto beneficioso en el área social, mejorando la calidad de vida, salud y el desarrollo social de las personas que hacen uso del mismo, otro aspecto en el que beneficia socialmente el transporte verde es al ahorrar dinero en el transporte, además de reducir los tiempos de transporte. De la misma manera en el Reino Unido se corrobora este resultado, ya que de acuerdo con el U.K. Department for Transport (2021) la implementación de sistemas de transporte verde han impactado de manera positiva dentro del área social del desarrollo sostenible, en aspectos como la reducción del congestionamiento vehicular, mejorar la salud y el bienestar al generar áreas más agradables para vivir y trabajar, y finalmente generar nuevas fuentes de trabajo en los nuevos medios de transporte. Tras analizar estos resultados podemos ver que la influencia que tiene el transporte verde en la vida de las personas, es verdadero y beneficioso, esto debido a que no solo dentro de los Países Bajos se ha logrado evidenciar este fenómeno, si no que en otras áreas como España y Reino Unido sin muchas diferencias en sus resultados.

6.2 Pilar Ambiental

En cuanto al pilar ambiental del desarrollo sostenible, tras realizar un análisis se pudo identificar que las políticas de tráfico verde como lo son la facilitación e incentivos al transporte verde, la mejora en infraestructura como el establecimiento de puntos de recarga, y la implementación de plantas de generación eléctrica renovables o nucleares, las cuales son importantes para la transición a sistemas de transporte verde, esto debido a que estos sistemas de transporte deben estar basados en fuentes de energía no contaminantes como aquellas antes mencionadas, tienen una fuerte relación con respecto a la disminución de las emisiones de CO_2 , esto lo podemos evidenciar al ver los coeficientes de correlación existentes entre la producción de energía renovable y nuclear en relación con las emisiones de CO_2 , los cuales son de -0,89 y -0.86 respectivamente, los cuales nos indican que al aumentar la producción energética nuclear y renovable se logra disminuir las emisiones de CO_2 y viceversa. Además de que en palabras de Ruyssebaert et al. (2021) Países Bajos en el año 2019 las emisiones de CO_2 fueron 3,2% más bajas que en el año anterior. Estos resultados los podemos reafirmar con los datos obtenidos en China por Qiu y He (2017) los cuales muestran que tras la aplicación de un programa de tráfico verde en ciudades piloto se tuvo una disminución de la concentración de gases de efecto invernadero anual de entre 9,85 a 11,26 por ciento. De igual manera existen estudios con resultados similares en otras áreas del mundo, como en Portugal el estudio de Rolim et al. Del año 2013, en Londres Hens et al. en el año 2019, y en Dakar Bassi et al. en el 2022. En el primer estudio Rolim et al. (2013) identificó que los vehículos eléctricos pueden lograr una reducción de entre el 35% y 43% del consumo de energía y hasta un 63% en las emisiones de CO_2 . En el segundo estudio Hens et al. (2019) identificaron que tras la aplicación de incentivos a la utilización de sistemas de transporte verde lo que tuvo como resultado una disminución de un 20% de las emisiones de CO_2 en el área del transporte. Por último en la tercera investigación Bassi et al. (2022) identificó de igual manera la existencia de una disminución de hasta el 13,7% en las emisiones de CO_2 tras la implementación de un sistema de bus de tránsito rápido en Dakar. Tras este análisis podemos evidenciar la existencia de una fuerte relación entre los sistemas de transporte verde y la reducción de gases de efecto invernadero, esto se lo pudo evidenciar ya que en diferentes lugares en los cuales se aplicaron políticas y proyectos relacionados con el transporte verde se tuvieron resultados

similares con respecto a la reducción de gases de efecto invernadero. Y que como pudimos evidenciar el transporte verde supone una gran oportunidad para combatir el calentamiento global al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

6.3 Pilar Económico

En cuanto al pilar económico del desarrollo sostenible se logró observar que las políticas de transporte verde y la inversión en la transición a sistemas de transporte limpio generan una reducción en las emisiones de CO_2 , que a su vez tiene un impacto en el PIB per cápita, siendo que al aumentar las emisiones de CO_2 el PIB per cápita se reduce, siendo esto corroborado por el coeficiente de correlación de Spearman de $-0,58$, si bien este resultado podría verse extraño ya que en muchas ocasiones el incremento en el PIB está relacionado con un aumento en la demanda de transporte y por ende en un incremento en las emisiones de CO_2 , estos resultados coinciden con lo identificado por Campo y Olivares (2013) los cuales muestran que existe una relación entre las emisiones de CO_2 y el crecimiento económico siendo que estas aumentan simultáneamente hasta que las mismas se estabilizan y las emisiones decrecen, más el PIB no, esto debido a que existe una mejora en la eficiencia de los procesos. Estos resultados son debatidos por el resultado obtenido en India por Panday y Bansal (2014) los cuales identificaron que un aumento en el PIB de los países conlleva un aumento en las emisiones de CO_2 . De la misma forma que Panday y Bansal en India, los resultados obtenidos por Qiu y He (2017) difieren con lo encontrado en la investigación, al identificar que en China al tener un aumento en el PIB, se presenta un aumento en la demanda de transporte, lo que significa un aumento en las emisiones de CO_2 , lo cual es totalmente opuesto a lo que fue identificado en el presente artículo. Al analizar los datos obtenidos en la investigación y por otros autores, pudimos determinar esta relación entre la reducción de las emisiones de CO_2 y el aumento del PIB es verdadera, mas esta depende del grado de inversión en transporte verde y la disponibilidad de los mismos, ya que un aumento en el PIB conlleva un incremento en la demanda de transporte y en caso de no existir la opción de transportes limpios esta demanda será cubierta por transportes tradicionales, aumentando las emisiones de CO_2 .

Además del impacto en el incremento existente en el PIB con la reducción de las emisiones de CO_2 , también se identificó que con el uso de estos sistemas de transporte se tienen ahorros en costos de transporte para los usuarios de los mismos ya sea por la reducción de los costos por el tipo de combustible, la reducción en el consumo del mismo, o por subvenciones a la utilización de estos sistemas, en el caso de los Países Bajos, dentro de la investigación se identificó que el gobierno subvenciona 19 céntimos por kilómetro a los usuarios de sistemas de transporte verde como las bicicletas, lo que impacta dentro de la economía de estos usuarios ya que en vez de tener que gastar dinero para su movilización, estos obtienen un ingreso económico. Estos resultados son reafirmados por India, en la cual se tuvieron resultados similares al identificar la existencia de un ahorro por la utilización de transportes no motorizados como las bicicletas, mas no por subvenciones como en el caso de Países Bajos, sino que citando a Rahul y Verma (2013) en India se tuvo un ahorro de 1611.4 Rs./diario debido a la reducción de la contaminación y de accidentes. Después de analizar estos resultados podemos ver que efectivamente existe una relación entre los transportes verde y el pilar económico del desarrollo sostenible, siendo que este no afecta únicamente al PIB, sino que este afecta a la economía de cada uno de los usuarios de este tipo de transportes, al reducir sus costos de transporte y en algunos casos hasta el generarles ingresos.

6.4 Perspectivas a futuro

Con respecto a las perspectivas a futuro en los Países Bajos se plantea el reducir las emisiones de CO_2 en un 60% para el año 2050 con respecto a las emisiones de 1990 y el contar para el año 2020 con 75000 vehículos eléctricos en circulación, además de que el porcentaje de automóviles de dos ruedas limpios en viajes se incremente a un 35% para el año 2030. Estos objetivos a futuro propuestos por los Países Bajos concuerdan con aquellos propuestos por Tailandia, Portugal, Noruega, España, y el Reino Unido. Debido a que Tailandia de acuerdo con Manutworakit y Choocharukul (2022) busca que para el año 2030 las emisiones de gases de efecto invernadero se reduzcan en un 25% y aumentar para el año 2035 el número de vehículos eléctricos en circulación a 1,154 millones de unidades, de la misma forma en Portugal de acuerdo con Rolim et al. (2013) se propone reducir las emisiones de CO_2 en un 73% para el año 2050. En Noruega en palabras de Aall y Husabø (2010) se plantea reducir sus emisiones de CO_2 en un 60% para el año 2050 con respecto a las emisiones del 1990. En España, citando al Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana del gobierno de España (2021) para el año 2030 se busca que el 35% de los pasajeros por kilómetro se movilicen en bicicleta. Y finalmente en el Reino Unido, citando a el U.K. Department for Transport (2021) se busca que para el año 2030 la mitad de las movilizaciones que se realizan en los pueblos y las ciudades sean realizadas en bicicleta o caminando.

En cuanto a la venta de vehículos libres de emisiones en el Reino Unido, citando al U.K. Department for Transport (2021) para el año 2035 todos los vehículos comerciales ligeros y automóviles nuevos vendidos deben de ser vehículos 100% libres de emisiones de gases de efecto invernadero por el escape, esto es similar a lo que se encontró dentro de la investigación en la cual los Países Bajos propone que todos los vehículos nuevos vendidos de tipo turismo para el año 2035 deben ser 100% libres de emisiones de gases de efecto invernadero. Como pudimos evidenciar, múltiples países han planteado objetivos similares a fin de incentivar el uso de sistemas de transporte verde, esto con el fin de reducir sus emisiones de CO_2 y apegarse a un desarrollo más sostenible y amigable con el medio ambiente, ya que muchos países consideran que este tipo de transportes son el futuro de la movilidad y han apostado por ellos.

7. Conclusión

7.1 Respuesta a los objetivos planteados

En relación con el primer objetivo planteado para la investigación el cual es contextualizar la relación teórica del desarrollo sostenible y el transporte verde, se concluye que efectivamente existe una relación entre el transporte verde y el desarrollo sostenible, en el cual se distingue su impacto en 3 pilares, los cuales son el social, ambiental y económico.

En cuanto al pilar social del desarrollo sostenible, se pudo concluir que el uso de sistemas de transporte verde tiene un gran impacto en este pilar, al reducir la mortalidad por accidentes de tránsito, el congestionamiento vehicular, y mejorando la calidad de vida de las personas al reducir la contaminación del aire que afecta a la salud. Esto lo podemos evidenciar al analizar los datos de la correlación de Spearman sobre las emisiones de CO_2 y la mortalidad por accidentes de tránsito, en la cual esta relación contaba con un coeficiente de 0,80, lo que nos demuestra la existencia de una relación fuerte entre las variables.

Ahora, con respecto al pilar ambiental del desarrollo sostenible, se concluye que este tipo de sistemas de transporte ayuda a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero, ya que estos transportes se basan principalmente en fuentes de energía no contaminantes o en medios de transporte no motorizados, mejorando la calidad del aire dentro de las ciudades y reduciendo la cantidad de gases de efecto invernadero que llegan a la atmósfera, esto se lo puede observar, al analizar los datos obtenidos de correlación de Spearman, en la cual la producción energética de fuentes renovables tiene un coeficiente de correlación de -0,89 lo cual nos muestra la existencia de una relación fuerte entre estas variables en el cual al aumentar la cantidad de energía de fuentes renovables, en la que se basa este tipo de transporte, las emisiones se reducen y viceversa. De igual manera con la producción de energía nuclear, en la cual se identificó un coeficiente de correlación de -0,96 lo que nos indica que existe una relación inversa muy fuerte entre las variables analizadas correspondiente con los datos de la energía renovable.

En relación con el pilar económica del desarrollo sostenible se puede concluir que este tipo de transportes tiene una gran influencia en el mismo, no solo por las grandes inversiones que son necesarias para el establecimiento de este tipo de medios de transporte, sino que la implementación de sistemas de transporte con cero emisiones que si bien en un inicio pueden disminuir el PIB del país, a largo plazo estos mejoran la eficiencia dentro haciendo que las emisiones de CO_2 se reduzcan a la vez que el PIB per cápita del país aumenta, esto quedó demostrado con el coeficiente de correlación de Spearman el cual es de -0,58, lo que significa que las emisiones de CO_2 y el PIB per cápita tienen una relación moderada en la cual al reducirse las emisiones el PIB per cápita aumenta.

En relación con el segundo objetivo de la presente investigación el cual hace referencia a describir el entorno de Países Bajos con respecto a los sistemas de transporte verde y desarrollo sostenible, se pudo evidenciar que los Países Bajos han llevado a cabo un largo proceso de transición a sistemas de transporte limpios, con la implementación de políticas como los incentivos fiscales a la adquisición de sistemas de transporte verde o aquellos para incentivar el uso de bicicletas para las movilizaciones. En este trabajo pudimos evidenciar los resultados que han tenido con respecto a la aplicación de este tipo de sistemas de transporte, tanto en la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero como en la disminución de la mortalidad por accidentes de tránsito.

Finalmente, en lo que respecta al tercer objetivo de la investigación, el analizar las propuestas sobre transporte verde y desarrollo sostenible para el periodo 2016 a 2030, se puede concluir que los Países Bajos pese a que llevan un largo proceso de transición, todavía falta mucho por realizar a fin de lograr en plenitud un desarrollo sostenible, debido a esto este país ha planteado varios objetivos a futuro con el fin de reducir el impacto del sector del transporte sobre el medio ambiente. Estos objetivos

plantean puntos como el dejar de vender vehículos que funcionan a combustibles fósiles y que en un futuro todos los vehículos nuevos que sean vendidos sean 100% libres de emisiones, el incremento en el porcentaje de movilizaciones que se realizan en bicicleta, entre otros. Estos objetivos como ya lo mencionamos buscan el lograr un desarrollo sostenible pleno y son unas guías para poder lograrlo. Estas propuestas a futuro en su mayoría se basan en la promoción del uso y venta sistemas de transporte verde, mas estas únicamente se quedan como objetivos y no cuentan con una idea clara de cómo poder realizarlos de una manera efectiva y que no afecte de manera negativa a las personas.

7.2 Limitaciones y futuras investigaciones

En cuanto a las limitaciones que se pudieron encontrar durante la realización de la investigación, se puede decir que una de las más importantes es la falta de datos estadísticos sobre el transporte, en especial sobre el transporte verde, ya que en las páginas de fuentes fiables como el Banco Mundial, los datos sobre transporte se encuentran incompletos, además de no hacerse referencia a los sistemas de transporte verde, de igual manera dentro de los planes e informes municipales de los Países Bajos no se presentan datos sobre el transporte verde.

Una segunda limitación encontrada fue la falta de investigaciones que aborden el tema desde el punto del transporte verde, ya que en su mayoría las investigaciones se enfocaban en sistemas de transporte puntuales como lo son los vehículos eléctricos, bicicletas, etc. Y de esta manera dejando de lado a todos los demás sistemas de transporte considerados como transporte verde. En cuanto a los documentos oficiales, como leyes y acuerdos podemos mencionar la falta de una traducción al inglés de estos documentos, ya que la mayoría únicamente se los puede encontrar en neerlandés.

Otro punto que merece ser mencionado es el poco interés que se le da al área social dentro de las investigaciones sobre el transporte verde, ya que la mayor parte de las investigaciones se centran en los impactos ambientales y económicos que este tiene, o el cómo incentivar el uso de estos sistemas, mas no se toma en cuenta como es que este afecta o beneficia a las personas y cuál es la relación existente entre este tipo de transporte y el área social. Debido a esto se plantea como futuros temas de investigación el impacto que ha tenido la implementación de estos sistemas de transporte a la población o el cómo es que este tipo de sistemas de transporte impactan en el pilar social del desarrollo sostenible. También se plantea el analizar el impacto económico que este tipo de transportes tiene en las personas, pero no únicamente desde la perspectiva del PIB per cápita, sino de los ingresos medios de las personas y los gastos que estos tienen en transporte, otro punto a ser investigado en un futuro sería los beneficios a la salud que tiene la aplicación de este tipo de sistemas de transporte, no solo por la reducción de la contaminación del aire, sino por el incremento en el ejercicio realizado por las personas al cambiar a transportes como la bicicleta o la movilización a pie.

8. Referencias

- Aall, C., & Husabø, I. A. (2010). Is Eco-Efficiency a Sufficient Strategy for Achieving a Sustainable Development? The Norwegian Case. *Sustainability*, 2(12), 3623-3638. <https://doi.org/10.3390/su2123623>
- Acuña Carmona, A., Aguilera Vidal, R. del C., Aguayo Arias, M., Azócar García, G., Barra Ríos, R., Fuentes Ríos, D., González Sánchez, P., Mendoza Neira, R., Paredes Bel, K., Parra Barrientos, O., Priego González de Canales, C., Rojas Hernández, J., Romero Aravena, H., Sobarzo Bustamente, M., Valdovinos Zarges, C., Valenzuela, M., Villalobos Clavería, A., Zaror Zaror, C., & Urrutia Pérez, R. (2003). *Conceptos básicos sobre medio ambiente y desarrollo sustentable*. INET. https://www.academia.edu/36201391/LIBRO_Conceptos_B%C3%A1sicos_SOBRE_MEDIO_AMBIENTE_Y_DESARROLLO_SUSTENTABLE
- Banco Mundial. (2022). *Transport*. <https://www.worldbank.org/en/topic/transport/overview#1>
- Bassi, A. M., Pallaske, G., Niño, N., & Casier, L. (2022). Does Sustainable Transport Deliver Societal Value? Exploring Concepts, Methods, and Impacts with Case Studies. *Future Transportation*, 2(1), 115-134. <https://doi.org/10.3390/futuretransp2010007>
- Cabrera, M. (2021). *Política Nacional de Movilidad Urbana Sostenible de Ecuador*. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR. <https://sdgs.un.org/sites/default/files/2021-10/ECUADOR%20%281%29.pdf>
- Campo Robledo, J., & Olivares, W. (2013). Relación entre las emisiones de co2, el consumo de energía y el pib: El caso de los civets. *Semestre económico*, 16(33), 45-65. <https://doi.org/10.22395/seec.v16n33a2>
- Castaño, C. (2013). *Los pilares del desarrollo sostenible: Sofisma o realidad*. Universidad Santo Tomás.
- Crespo, C. (2021). *Nueve puntos de no retorno del cambio climático con el Mediterráneo como termómetro*. National Geographic. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2021/08/puntos-de-no-retorno-del-cambio-climatico>
- Fundación Futuro Latinoamericano. (2020). *DIMENSIONES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE en América Latina*. <https://www.ffla.net/wp-content/uploads/2021/03/dimensiones-del-desarrollo-sostenibleen-america-latina.pdf>
- Gemeente Amsterdam. (2019). *Clean Air Action Plan*. https://assets.amsterdam.nl/publish/pages/867636/clean_air_action_plan_1.pdf
- Gemeente Bernheze. (2016). *Duurzaam Mobiliteitsplan Bernheze 2016-2022: Uitwerking van het beleid*. <https://api1.ibabs.eu/publicdownload.aspx?site=bernheze&id=100008363>
- Gemeente Eindhoven. (2016). *Klimaatplan 2016—2020*. <https://nflux.nl/app/uploads/2021/02/32-Klimaatplan-Eindhoven-2016-2020-compressed.pdf>
- Gobierno de Países Bajos. (s. f.). *Goals of public transport policy*. Recuperado 22 de febrero de 2023, de <https://www.government.nl/topics/mobility-public-transport-and-road-safety/public-transport/goals-of-public-transport/sustainable-public-transport>
- Hens, L., Melnyk, L., Matsenko, O., Chygryn, O., & Gonzales, C. C. (2019). Transport Economics and Sustainable Development in Ukraine. *Marketing and Management of Innovations*, 3, 272-284. <https://doi.org/10.21272/mmi.2019.3-21>
- International transport forum. (2021). *The Netherlands road safety data*. <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/netherlands-road-safety.pdf>
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014 Synthesis Report* (p. 151). Intergovernmental Panel on Climate Change. https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf
- Jedlička, J., Dostál, I., & Adamec, V. (2011). Sustainable Development and Transport. *Transactions on Transport Sciences*, 4(3), 151-164. <https://doi.org/10.2478/v10158-011-0013-9>
- Kamp, H., Dijkma, S., ANWB B.V., AutomotiveNL, The Dutch ‘The Bicycle and Automotive Industry’ Association, Netbeheer Nederland, The Natuur en Milieu Foundation, Groene, Z., The Dutch Organisation for Electric Transport, The Energie-Nederland Association, Association of Dutch

- Car Leasing Companies, Association of Dutch Municipalities, Twente university of technology, Delft university of technology, Eindhoven university of technology, Dutch Renewable Energy Association, Post, E., Spierings, A., & Klerk, B. (2016). *Electric Transport Green Deal 2016-2020*. <https://www.iea.org/policies/3009-green-deal-on-electric-transport-2016-2020-green-deal-198>
- Kong, D. Y., & Bi, X. H. (2014). Impact of Social Network and Business Model on Innovation Diffusion of Electric Vehicles in China. *Mathematical Problems in Engineering*, 2014, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2014/230765>
- Li, H. (2016). Study on Green Transportation System of International Metropolises. *Procedia Engineering*, 137, 762-771. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.01.314>
- Lind, D. A., Marchal, W. G., Wathen, S. A., & Mason, R. D. (2012). *Estadística aplicada a los negocios y a la economía* (4a ed. en español). McGraw-Hill.
- Loeb, S., Dynarski, S., McFarland, D., Morris, P., Reardon, S., & Reber, S. (2017). *Descriptive analysis in education: A guide for researchers*. <https://eric.ed.gov/?id=ED573325>
- Manutworakit, P., & Choocharukul, K. (2022). Factors Influencing Battery Electric Vehicle Adoption in Thailand—Expanding the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology’s Variables. *Sustainability*, 14(14), 8482. <https://doi.org/10.3390/su14148482>
- Maya, C. J., & Peraza, F. de J. (2010). *Cambio estructural y exportaciones hortícolas de México hacia los Estados Unidos: Análisis del comportamiento histórico de los principales productos exportados por Sinaloa*. Universidad Autónoma de Sinaloa. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572011000100003
- Mendivelso, F., & Rodríguez, M. (2022). Prueba no paramétrica de correlación de Spearman. *Revista Médica Sanitas*, 24(1). <https://doi.org/10.26852/01234250.578>
- Mersky, A. C., Sprei, F., Samaras, C., & Qian, Z. (Sean). (2016). Effectiveness of incentives on electric vehicle adoption in Norway. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 46, 56-68. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.03.011>
- Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana del gobierno de España. (2021). *Estrategia estatal por la bicicleta*. https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/esmovilidad/estrategias/recursos/202106_Estrategia_Estatal_Bicicleta.pdf
- Ministry of Foreign Affairs of the Netherlands. (2017). *Report on the implementation of the Sustainable Development Goals*. https://planipolis.iiep.unesco.org/sites/default/files/ressources/netherlands_vnr_2017_eng.pdf
- Molina, M. (2017). ¿Qué significa realmente el valor de p? *REVISTA PEDIATRÍA DE ATENCIÓN PRIMARIA*, 19(76), 377-381.
- Nilsson, M., & Nykvist, B. (2016). Governing the electric vehicle transition – Near term interventions to support a green energy economy. *Applied Energy*, 179, 1360-1371. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.03.056>
- Organización de las Naciones Unidas. (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo* (A/42/427). <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N87/184/67/IMG/N8718467.pdf?OpenElement>
- Organización de las Naciones Unidas. (2021). *INTERAGENCY REPORT-SECOND GLOBAL SUSTAINABLE TRANSPORT CONFERENCE*. https://sdgs.un.org/sites/default/files/2021-10/Transportation%20Report%202021_FullReport_Digital.pdf
- Organización Internacional del Trabajo. (s. f.). *Pobreza; distribución de los ingresos; empleo por nivel económico; y pobreza de los trabajadores*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/publication/wcms_501595.pdf
- Panday, A., & Bansal, H. O. (2014). Green transportation: Need, technology and challenges. *International Journal of Global Energy Issues*, 37(5/6), 304. <https://doi.org/10.1504/IJGEI.2014.067663>
- Qiu, L.-Y., & He, L.-Y. (2017). Can Green Traffic Policies Affect Air Quality? Evidence from A Difference-in-Difference Estimation in China. *Sustainability*, 9(6), 1067. <https://doi.org/10.3390/su9061067>

- Rahul, T. M., & Verma, A. (2013). Economic impact of non-motorized transportation in Indian cities. *Research in Transportation Economics*, 38(1), 22-34. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2012.05.005>
- Rajendran, K., O’Gallachoir, B., & Murphy, J. D. (2019). The combined role of policy and incentives in promoting cost efficient decarbonisation of energy: A case study for biomethane. *Journal of Cleaner Production*, 219, 278-290. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.298>
- Rodríguez, R., & Cruz, L. (2017). *Transporte y Desarrollo Sostenible: Aportes para el análisis*. <http://www.unsam.edu.ar/institutos/transporte/publicaciones/doc7.pdf>
- Rolim, C., Baptista, P., Farias, T., & Rodrigues, O. (2013). Electric vehicle adopters’ motivation, utilization patterns and environmental impacts: A Lisbon case study. *2013 World Electric Vehicle Symposium and Exhibition (EVS27)*, 1-11. <https://doi.org/10.1109/EVS.2013.6914817>
- Ruysenaars, P., Coenen, P., Rienstra, J., Zijlema, P., Arets, E., Baas, K., Dröge, R., Geilenkirchen, G., ’t Hoen, M., Honig, E., van Huet, B., van Huis, E., Koch, W., te Molder, R., Montfoort, J., van der Zee, T., & van Zanten, M. (2021). *Greenhouse gas emissions in the Netherlands 1990–2019*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://doi.org/10.21945/RIVM-2021-0007>
- Sepúlveda, S. (2008). *Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de territorios: Biograma 2008*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Sociaal-Economische Raad. (2013). *Energieakkoord voor duurzame groei*. Sociaal-Economische Raad. <https://www.ser.nl/nl/thema/energie-en-duurzaamheid/energieakkoord/-/media/5A6DE312EAB948BEADF43DECF2DF5669.ashx>
- Statistics Netherlands. (2015). *Transport and mobility 2015*. Statistics Netherlands. <https://download.cbs.nl/pdf/2015-transport-and-mobility.pdf>
- Todorovic, M., & Simic, M. (2019). Feasibility study on green transportation. *Energy Procedia*, 160, 534-541. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.02.203>
- U.K. Department for Transport. (2021). *Decarbonising Transport – A Better, Greener Britain*. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1009448/decarbonising-transport-a-better-greener-britain.pdf
- U.S. Department of Energy. (2021). *Emissions from Electric Vehicles*. U.S. Department of Energy. https://afdc.energy.gov/vehicles/electric_emissions.html
- Yan, S. (2018). The economic and environmental impacts of tax incentives for battery electric vehicles in Europe. *Energy Policy*, 123, 53-63. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.08.032>