



LA INCIDENCIA DE LA CONTAMINACIÓN EMITIDA POR FUENTES MÓVILES SOBRE EL BIENESTAR ECONÓMICO DE LA POBLACIÓN RURAL EN NORTE DE SANTANDER

Presentado por:

OSCAR ALEXANDER SANDOVAL ROMERO

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA – NORTE DE SANTANDER**





Contenido

1	CAPÍTULO 1 EL PROBLEMA.....	3
1.1	TITULO	3
1.2	Planteamiento del problema.....	4
1.3	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.3.1	Sistematización de la investigación.....	7
1.4	OBJETIVOS	8
1.4.1	OBJETIVO GENERAL.....	8
1.4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
1.5	JUSTIFICACIÓN	8
1.6	Delimitación de la investigación.....	10
1.6.1	DELIMITACIÓN TEMÁTICA.....	10
1.6.2	DELIMITACIÓN ESPACIAL	10
1.6.3	DELIMITACIÓN TEMPORAL.....	10
2	CAPITULO 2	11
2.1	Antecedentes	11
2.2	Marco Teórico.....	12
2.3	Marco conceptual	13
2.4	Conclusiones	15
3	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15



1 CAPÍTULO 1 EL PROBLEMA

1.1 TITULO

LA INCIDENCIA DE LA CONTAMINACIÓN EMITIDA POR FUENTES MÓVILES SOBRE EL BIENESTAR ECONÓMICO DE LA POBLACIÓN RURAL EN NORTE DE SANTANDER

1.2 INTRODUCCIÓN

En este proyecto de investigación se pretende determinar el efecto que la altitud tiene sobre las emisiones de motores diesel de transporte pesado de pasajeros operando en Colombia, específicamente desde Pamplona por la ruta 66 hasta Bucaramanga y desde Pamplona por la ruta 55 hasta Cúcuta, a diferentes altitudes, estas medidas se tomarán en marcha mínima o ralenti, para determinar la influencia de las diferentes condiciones que se modifican cuando se varía la altura sobre el nivel del mar, donde las más relevantes son la concentración de oxígeno, la temperatura y la presión atmosférica, de manera paralela se busca medir el bienestar económico de la población rural del municipio de Pamplona y el efecto que esas emisiones contaminantes tiene sobre el bienestar económico de la población rural.

Como afecta la polucion en las personas (efecto)

Que otras variables tendrán efectos en las personas



1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente en el mundo se vive una crisis ambiental debido a la quema de combustibles fósiles, (Ideam, 2016) que a lo largo del siglo XX se vio incrementada por la utilización de motores de combustión interna que usan derivados del petróleo como fuente de energía para calentar el aire de manera rápida durante el ciclo de expansión; los sistemas de transporte se desarrollaron alrededor de estos combustibles y como consecuencia de esta hegemonía la industria también adoptó la quema de combustibles fósiles como fuente predominante de energía para su posterior transformación y utilización en la cadena productiva.

Según (Alfonso Quijano, 2014) “La contaminación del aire, se considera un serio problema ambiental debido a la presencia en la atmósfera de materiales peligrosos, tales como, metales e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) presentes en el material particulado (PM). Los (HAPs) son contaminantes prioritarios del aire, por sus propiedades extremadamente peligrosas para la salud humana” y en el mundo entero existen organizaciones que buscan detener los efectos adversos que sobre la salud y el planeta tienen estos desechos de combustión, pero el problema no se ha tratado de forma adecuada, a tal punto, que no se tienen registros en cuanto a emisiones en condiciones de funcionamiento reales y su diferencia con los datos publicados por los fabricantes; esta situación se ha venido manejando de manera cualitativa, lo que limita el poder de acción de los gobiernos y los departamentos de diseño al momento de hacer modificaciones para disminuir los niveles de emisiones perjudiciales.

Las emisiones por combustión, son tóxicas para los seres vivos, pero no se tienen cifras concretas que indiquen cuánto están contaminando estos motores, (Orkun Özener, 2012) actualmente la falta de información clara y confiable sobre este problema no ha permitido su control lo que genera errores en las políticas públicas y



retrocesos cuando la ingeniería no sabe hacia dónde ir en el desarrollo de tecnologías que controlen las emisiones contaminantes.

No basta con que algunas instituciones creen normas que limiten la cantidad de contaminantes emitidos, también se debe monitorear de manera real si difieren o no de los valores estipulados como máximos y cuantificar esas diferencias para que sea más fácil determinar que sistemas de control de emisiones son más eficientes y bajo qué condiciones de funcionamiento se deben utilizar; así como las variables específicas que afectan los valores medidos, que en el caso de nuestro país al no tener una industria consolidada que desarrolle tecnología propia, se presentan inconvenientes relacionados con las especificaciones para las que fueron diseñados estos motores, pues la mayoría fueron pensados para condiciones topográficas menos fuertes que las de Colombia (Jingnan Hu, 2005); según (ROMERO, 2008) y (JEANNE DUFFAUD, 2009) aquí los motores trabajan en condiciones extremas con diferencias de altitud considerables respecto a las distancias recorridas; tal es el caso del tramo Cúcuta–Pamplona, en el que en menos de 70 kilómetros se debe ascender 2000 metros cambiando por completo las condiciones de trabajo del motor a las cuales deben adaptarse sus sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos para compensar estos cambios sin emitir contaminantes en exceso.

En Colombia no se realizan medidas de las mismas variables para motores a gasolina y motores diesel, específicamente para motores diesel en la práctica solamente se mide la opacidad en ralentí como variable cuantificadora de la contaminación lo que impide tener un panorama claro de los niveles de contaminación. En este trabajo se medirán otras variables como monóxido de carbono (CO), oxígeno (O) y óxidos de nitrógeno (NOx) en ralentí porque es un método no implementado en Colombia que facilita la forma de medir y no requiere de equipos robustos y costosos, otro motivo para elegir este método es que el Laboratorio de Energía solar de la Universidad de Pamplona cuenta con el equipo analizador de gases Bacharach PCA3, el cual permite medir las cantidades antes mencionadas y con el cual se harán las mediciones.

La medición del bienestar es del interés de economistas, sociólogos, psicólogos, entre otros científicos de las ciencias sociales, en la búsqueda por medir de forma inteligente las condiciones de vida de los individuos. Y es que se encuentran con



casos de violencia y terrorismo, hogares que enfrentan la pobreza extrema, enfermedades respiratorias, cuestiones paupérrimas en cuanto a servicios sanitarios, y déficits en la calidad de la vivienda entre otros atributo físicos que interfieren en el libre desarrollo de las capacidades de los hombres. (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2008)

Es común encontrar grupos de interés que persiguen su anhelo de maximización de utilidades a costa de externalidades negativas para el conjunto de la sociedad, y vemos que el bienestar de un país se suele medir con el nivel de ingreso per cápita del mismo, sin embargo de forma adversa encontramos que el conjunto de la sociedades en el mundo se enfrentan a líos de inseguridad, desempleo, daños medioambientales y cambio climático, siendo estos factores los que intervienen en la cotidianeidad de los individuos; lo que contribuye al bienestar son dimensiones no sólo de carácter económico como el ingreso, sino también de tipo social como la participación en programas sociales, de carácter político como las libertades civiles y de carácter ambiental como las condiciones de la vivienda y el lugar de trabajo de un individuo. Se planea medir la influencia de la diferencia de altura sobre los niveles de contaminación en marcha mínima de los motores diesel porque es un paso necesario en la búsqueda de soluciones al grave problema de contaminación que actualmente vive nuestro planeta y específicamente nuestras ciudades, que se ven afectadas por el paso de vehículos contaminantes todos los días, sin que se tomen medidas efectivas para contrarrestar los efectos nocivos que sobre la vida tienen las emisiones contaminantes de los motores de combustión interna en general.

Ahora bien, teniendo en cuenta que la calidad de vida del individuo depende de las condiciones objetivas en las que se encuentran las personas y de sus libertades, los indicadores que midan dicha calidad de vida deberían proporcionar una evaluación exhaustiva y global del bienestar desde diferentes puntos de vista (CEPAL, 2012).

Por tal razón, se hace necesario mejorar los instrumentos existentes para la medición del bienestar de las personas, añadiendo a éstos, dimensiones como: relaciones y participación social, inseguridad económica y física, ámbito medio ambiental y sostenibilidad.



1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿ CÓMO INCIDE DE LA CONTAMINACIÓN EMITIDA POR FUENTES MÓVILES SOBRE EL BIENESTAR ECONÓMICO DE LA POBLACIÓN RURAL EN NORTE DE SANTANDER?

1.4.1 SISTEMATIZACION DE LA INVESTIGACION

¿Cómo determinar el bienestar económico de la población rural?

¿Cómo afecta la variación de altitud los niveles de emisiones contaminantes?

¿Cómo la contaminación afecta el bienestar de la población rural?



1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

ANALIZAR INCIDENCIA DE LA CONTAMINACIÓN EMITIDA POR FUENTES MÓVILES SOBRE EL BIENESTAR ECONÓMICO DE LA POBLACIÓN RURAL EN NORTE DE SANTANDER

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Medir el bienestar de la población rural que circunda las rutas de medición.
- Analizar la relación entre variación de la altitud y emisiones contaminantes
- Determinar cómo se afecta el bienestar de la población circundante por las emisiones de fuentes móviles.

1.6 JUSTIFICACIÓN

Se planea medir la influencia de la diferencia de altura sobre los niveles de contaminación en marcha mínima de los motores diesel porque es un paso necesario en la búsqueda de soluciones al grave problema de contaminación que actualmente vive nuestro planeta y específicamente nuestros centros poblados, que se ven afectados por el paso de vehículos contaminantes todos los días, sin que se tomen



medidas efectivas para contrarrestar los efectos nocivos que sobre la vida tienen las emisiones contaminantes de los motores de combustión interna en general.

Con una cuantificación clara y precisa de las emisiones se pueden iniciar otros estudios en muchas ramas de la ciencia como la química, biología, física, entre otras, que lleven a una solución parcial desde la academia conjuntamente con las administraciones, analizando nuestras propias condiciones y necesidades ya que no siempre las políticas ambientales ni los desarrollos de la ingeniería funcionan en nuestro caso, debido a las difíciles condiciones topográficas y el casi nulo avance en cuanto a combustibles limpios se refiere, por estos motivos principalmente se deben evaluar las emisiones contaminantes en condiciones reales de funcionamiento y en nuestro país.

Este proyecto beneficia las comunidades asentadas en zonas con alto flujo vehicular de buses con motores diésel, ya que al cuantificar las emisiones en ralentí se tendrá una base para diseñar políticas de movilidad que lleven a una mejor calidad de vida de los miembros de estas comunidades, así como la implementación de medidas que definan que métodos de disminución de contaminantes son más eficaces en nuestro entorno, generando mejoras en el bienestar económico de la comunidad; se puede ver que hay una preocupación sobre cómo, cuándo y que medir en los motores para conservar un rendimiento óptimo y no sobrepasar los valores de contaminantes permitidos, es una motivación a continuar investigando sobre estos temas y no esperar a que nuestras condiciones estén deterioradas para empezar a buscar formas de controlar y disminuir las emisiones contaminantes que ya nos están afectando física y socialmente.



1.7 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.7.1 DELIMITACIÓN TEMÁTICA

Con la ejecución de este proyecto se pretende cuantificar el efecto de la altitud y las emisiones contaminantes en ralenti de motores diesel utilizados por vehículos de transporte pesado de pasajeros, sobre el bienestar económico de la población rural, de esta manera sentar bases para la creación de políticas públicas.

1.7.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL

Dos rutas desde Pamplona norte de Santander, por la ruta 55 hasta Cúcuta y desde Pamplona por la ruta 66 hasta Ranchadero.

1.7.3 DELIMITACIÓN TEMPORAL

Este proyecto se busca realizar en máximo 4 meses durante el primer semestre académico de 2018.



2 CAPITULO 2

2.1 ANTECEDENTES

Para 2008 Pedro Benjumea, John Agudelo y Andrés Agudelo presentaron el estudio titulado: ***EFFECT OF ALTITUDE AND PALM OIL BIODIESEL FUELLING ON THE PERFORMANCE AND COMBUSTION CHARACTERISTICS OF A HSDI DIESEL ENGINE*** en el que se prueba y analiza el efecto de la altitud sobre el rendimiento del motor diesel. “Las pruebas se realizaron en condiciones de funcionamiento de estado estacionario, en dos alturas sobre el nivel del mar: 500 y 2400 m. El abastecimiento de combustible biodiesel y la altitud tuvieron un efecto aditivo sobre el avance de la inyección y los tiempos de combustión, la duración de la etapa de combustión premezclada aumenta con la altitud”. Esto prueba que es pertinente estudiar los efectos que tienen los cambios atmosféricos debidos a la altitud, ya que nuestro país presenta diferencias considerables que afectan su rendimiento e indiscutiblemente sus emisiones contaminantes. (Pedro Benjumea, 2008)

En el 2014 Alfonso Quijano e Iván Meléndez docentes e investigadores de la Universidad de Pamplona presentaron el estudio titulado: ***IDENTIFICACIÓN DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (HAPS) EN EL PM2.5 DEL AIRE DE PAMPLONA-COLOMBIA*** donde se hace una descripción de los elementos contaminantes presentes en el aire de la ciudad de Pamplona- Colombia, evidenciando que el transporte que utiliza motores diesel afecta considerablemente la calidad de vida de las comunidades aledañas. De este estudio es importante destacar que se realizaron mediciones en condiciones reales lo que da herramientas para la toma de decisiones y nuevas investigaciones (Alfonso Quijano, 2014)

Analizando más estudios realizados en motores diesel donde se establecieran las variables que influyen en su rendimiento se encontró el artículo titulado: ***EFFECTS OF ALTITUDE AND FUEL OXYGEN CONTENT ON THE PERFORMANCE OF A HIGH PRESSURE COMMON RAIL DIESEL ENGIN***, presentado por Shaohua Liu, Lizhong Shen, Yuhua Bi y Jilin Lei del laboratorio de motores



perteneciente a la universidad de Kunming, China. Allí ya se establece una condición más específica en los motores diesel y que es acorde a su evolución, el riel común, ya con este elemento que homogeniza la presión del combustible antes de ingresar a los inyectores, se realizaron pruebas para determinar si la altitud jugaba un papel importante en su desempeño, y cuando se habla de desempeño no se puede dejar atrás sus niveles de contaminación. (Shaohua Liu, 2013)

El artículo titulado: ***EFFECTS OF ALTITUDE ON THE THERMAL EFFICIENCY OF A HEAVY-DUTY DIESEL ENGINE*** que se presentó en el año 2013 por Xin Wang, Yunshan Ge, Linxiao Yu y Xiangyu Feng pertenecientes al **laboratorio de potencia en motores del departamento de Ingeniería Mecánica del instituto de tecnología de Beijing, China**, establece los efectos que sobre la eficiencia térmica de motores diesel tienen los cambios de altitud, demostrando que a pesar de elementos como el turbo que intenta mantener la presión constante en la admisión del motor, su rendimiento se ve afectado por estos cambios. (Xin Wang, 2013)

2.2 MARCO TEÓRICO

En las revisiones tecnomecánicas en nuestro país para el apartado de gases se dividen en dos grandes grupos con diferencias de las variables a medir. En la siguiente Tabla vemos las variables medidas en Colombia para dos tipos de combustible, gasolina y diesel. (ICONTEC, NORMA TÉCNICA NTC 4231, 2002) (ICONTEC, NORMA TÉCNICA NTC 5375, 2010)





TIPO DE COMBUSTIBLE	VARIABLES A MEDIR						
GASOLINA	Temperatura	r.p.m	Monóxido de Carbono (CO)	Dióxido de carbono (CO ₂)	Oxígeno (O ₂)	Hidrocarburos	Óxido de nitrógeno (NO)
DIESEL	Temperatura		r.p.m		Opacidad		

El Decreto 910 de 2008 reglamenta los niveles máximos de contaminantes en nuestro país y utiliza las mismas unidades de las normas Euro de la eurozona y EPA de los Estados Unidos. (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2008)

Efectos nocivos sobre la salud

No hay duda sobre los daños que se producen sobre el cuerpo humano a raíz de las emisiones contaminantes generadas por vehículos con motor diesel, dentro de los efectos principales según el autor (Hernández, 2009) el cáncer está encabezando la lista, seguido de alergias y afecciones respiratorias.

Para (GREENACTION, 2013) la pérdida de productividad es un aspecto a considerar ya que estas enfermedades no permiten el desarrollo de jornadas laborales completas y disminuyen la eficiencia.

Según (Rodríguez, 2012) los problemas cardiacos y cardiovasculares también tienen origen en la contaminación emitida por fuentes móviles.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

Bienestar: Se trata de un concepto subjetivo, que puede tener representaciones muy diferentes en la mente de cada individuo, dado que el bienestar está íntimamente relacionado con las necesidades y los gustos de las personas. (Ferran Ballester, 2008)

Contaminación: La contaminación es la introducción de algún tipo de sustancia o energía que atentará contra el normal funcionamiento y equilibrio que ostentaba el medio inicialmente, provocando además un daño casi irreversible. (A.S. Nagpure a, 2010)

Combustión: Desintegración molecular de algunas sustancias cuando se mezclan con el oxígeno, este proceso libera energía en distintas formas, se necesitan tres componentes básicos para que se de, oxígeno, combustible, comburente. (Flame, 2011) (GREENACTION, 2013)





2.4 CONCLUSIONES

- Este trabajo permitirá analizar las causas y consecuencias de la contaminación sobre el bienestar de la población.
- La búsqueda de fuentes que respalden lo que se escribe como pre saberes es una de las tareas más difíciles.
- La tarea investigativa permite ampliar la visión del mundo y aporta de manera conjunta a la generación de conocimiento.
- En futuros trabajos se puede determinar la viabilidad de medir parámetro a parámetro las emisiones contaminantes de motores diesel.
- Colombia por sus condiciones geográficas y la dudosa calidad del combustible presenta un reto para la operación de motores diesel.

3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.S. Nagpure a, B. G. (2010). Impact of altitude on emission rates of ozone precursors from gasoline-driven light-duty commercial vehicles.

Alfonso Quijano, I. M. (2014). IDENTIFICACIÓN DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (HAPS) EN EL PM2.5 DEL AIRE DE PAMPLONA-COLOMBIA. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*.

CEPAL. (2012). La medición del bienestar a través de indicadores subjetivos: una revisión. CEPAL.



Ferran Ballester, R. P. (2008). Transporte, medio ambiente y salud. Informe SESPAS 2008.

Flame, C. a. (2011). *Desarrollan un método para estudiar el hollín que emiten los motores diésel*. Obtenido de Combustion and Flame: <http://www.agenciasinc.es/Noticias/Desarrollan-un-metodo-para-estudiar-el-hollin-que-emiten-los-motores-diesel>

GREENACTION. (2013). *PROYECTO DE CAPACITACIÓN SOBRE DIESEL Y EMISIONES*.

Hernández, J. C. (2009). Infección respiratoria aguda en relación con la contaminación atmosférica y otros factores ambientales.

ICONTEC. (2002). NORMA TÉCNICA NTC 4231.

ICONTEC. (2010). NORMA TÉCNICA NTC 5375.

Ideam. (2016). *Ideam*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/emisiones-por-fuentes-moviles>

JEANNE DUFFAUD, R. H. (2009). LE PROBLEME DE LA SURVEILLANCE DU NIVEAU DE POLLUTION D'UNE VILLE PAR LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES VÉHICULES AUTOMOBILES—CAS D'UN TUNNEL AUTOROUTIER. Paris, Francia.

Jingnan Hu, Y. W. (2005). Real-world fuel efficiency and exhaust emissions of light-duty diesel vehicles and their correlation with road conditions.

MINISTERIO DE AMBIENTE, V. (2008). Resolución 910 de 2008.

Orkun Özener, L. Y. (2012). Effects of soybean biodiesel on a DI diesel engine performance, emission and combustion characteristics. Estambul, Turquía.

Pedro Benjumea, J. A. (2008). Effect of altitude and palm oil biodiesel fuelling on the performance and combustion characteristics of a HSDI diesel engine. Medellin, Colombia.



Rodriguez, F. (2012). *Gases contaminantes en los motores diesel*. Obtenido de <http://www.publicamion.com.co/cursos-de-mecanica/gases-contaminantes-en-los-motores-diesel.html>

ROMERO, M. (23 de septiembre de 2008). La mayoría de carros con motores diesel 'se raja' en la prueba de gases. *El tiempo*.

Shaohua Liu, L. S. (2013). Effects of altitude and fuel oxygen content on the performance of a high pressure common rail diesel engine. Kun Ming, China.

Xin Wang, Y. G. (2013). Effects of altitude on the thermal efficiency of a heavy-duty diesel. Beijing, China.

_,mnbvdre