

USO DE FOTOCATALIZADORES CON RADIACION SOLAR PARA CONTRARRESTAR EL CAMBIO CLIMATICO

ID: Y\$momZbN4CH59V8OZVmzcSPH

1. Planteamiento del problema

En los últimos años el cambio climático global ha tenido tanto impacto, que los efectos se pueden observar en el medio ambiente; los glaciares se han encogido, el hielo en los ríos y lagos se está derritiendo antes de tiempo, los hábitats de plantas y animales han cambiado y los árboles florecen antes. Los científicos están muy confiados de que la temperatura global seguirá aumentando en las próximas décadas, en gran parte debido a los gases de efecto invernadero que producen las actividades humanas (IPCC, 2007). También se tiene que el aumento de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmosfera hace que la misma retenga más radiación infrarroja y devuelva más calor a la superficie de la tierra; este hecho provoca un aumento de la temperatura media del planeta (Ambientech, s.f).

Según la información manejada por el Ministerio del Ambiente, en Venezuela la contaminación y degradación del aire provienen de diversas fuentes, entre las que destacan las emisiones emanadas de los vehículos automotores, actividades industriales, quema de basura, trituración y manipulación de materiales volátiles; en su mayoría emisiones de CO₂ (Minec, s.f). Igualmente, se puede afirmar que la localización de las principales fuentes generadoras de la contaminación atmosférica y su área de influencia están, en la mayoría de los casos, ligadas al crecimiento de las urbes y sus zonas industriales llegando a tener emisiones mayor a 100 megatoneladas en un solo año; llegando a ser Venezuela uno de los principales contaminadores atmosféricos de Latinoamérica (Datosmacro, s.f).

Hoy en día, existen distintas maneras de reducir la cantidad de CO₂ en la atmosfera sin embargo muchas de ellas poco viables ya sea por sus altos costos o por la dificultad de aplicación, sin embargo, se presenta una nueva alternativa como lo es la fotocatalisis para mitigar el desarrollo del cambio climático. La fotocatalisis aplicada a los materiales de construcción presentes en fachadas y cubiertas de edificios, o en los pavimentos de aceras de las calles en las ciudades, sirve para descontaminar el aire de sustancias nocivas como pueden ser los NO_x, SO_x o COVs entre otros, mediante una reacción fotoquímica y en presencia de radiación solar (Bermejo, 2018).

Si continúa un incremento en la contaminación atmosférica esta podría colapsar la producción agrícola, ganadera, las fuertes olas de calor en periodos lluviosos, la frecuencia de ondas tropicales, los bajos caudales de cuerpos de agua y embalses, incremento de enfermedades entre otra serie de problemas en las distintas ciudades del país de la mano de un continuo un consumo masivo que dirige la mirada hacia el gas natural, petróleo y otras fuentes de energía económicas, de fácil obtención que generan impactos en la contaminación, cambio climático y economía de un país (Peña, 2021).

Partiendo de los aspectos anteriormente mencionadas, nace la propuesta de una investigación que trata sobre el uso de fotocatalizadores aprovechando la luz solar con la finalidad de reducir las emisiones de contaminantes como el CO₂ entre otros y con esto poder brindar seguridad al área ambiental y estructural de las ciudades de Venezuela, dado a la baja cantidad de trabajos con relación al uso de fotocatalizadores para contrarrestar la contaminación atmosférica.

Finalmente sabiendo que los fotocatalizadores brindan beneficios para las industrias como para la sociedad, es necesario responder la siguiente pregunta ¿Se pueden utilizar fotocatalizadores para contrarrestar el cambio climático?

2. Justificación

La continua contaminación ambiental ha ocasionado un fuerte impacto en la naturaleza lo que ha hecho que la comunidad científica busque nuevas vías para poder contrarrestar este problema. Se sabe que el CO₂, con una tasa de crecimiento de 2 ppm por año en la atmósfera desde principios de la década de 2000, es uno de los principales gases de efecto invernadero responsables del calentamiento global. Hoy en día se han presentado tres métodos convenientes para minimizar la cantidad de CO₂ en la atmósfera: (1) la transformación de CO₂ a productos de valor agregado; (2) capturar y almacenamiento de CO₂; y (3) el consumo de CO₂. (Dowla Biswas, Ali, Youn Cho, & Oh, 2017) Un buen fotocatalizador debe ser ecológico y rentable, y debe utilizar la luz solar para catalizar la reacción. Por estas razones la fotocatalisis se ha investigado como una buena alternativa para poder llevar a cabo la reducción de CO₂. Además, dicha investigación se presenta como una base a futuros trabajos, dado a la poca profundidad que se le ha dado al tema del uso de fotocatalizadores como solución a un problema ambiental, social y económico como lo es la contaminación, sin contar que el mismo funciona de alguna u otra manera como el inicio de una

reestructuración en las industrias con respecto a la seguridad ambiental del país. Por ende, es importante la realización de esta investigación.

3. Objetivo de la investigación

Evaluar el uso de fotocatalizadores con radiación solar para contrarrestar el cambio climático

4. Metodología

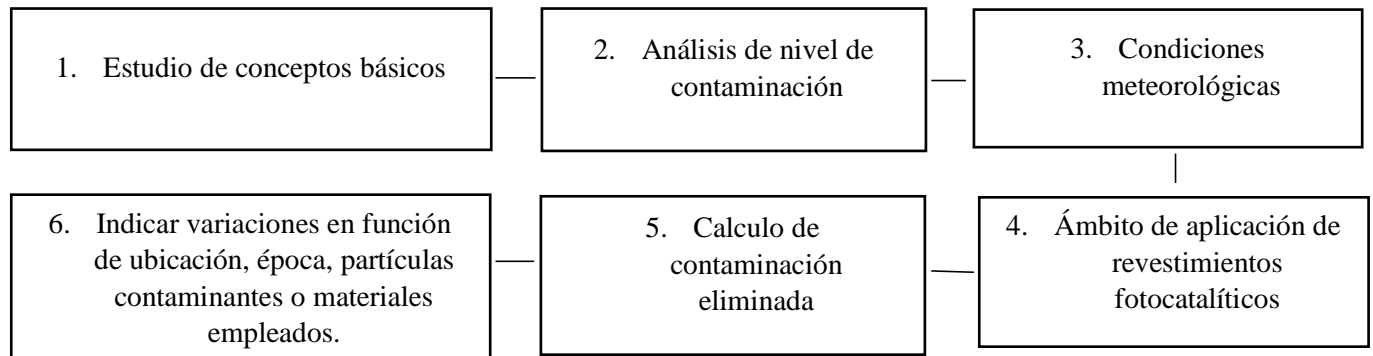
Tras estudiar los conceptos básicos de la fotocatalisis, se realizará un análisis de los niveles de contaminación que afectan a Venezuela, sus condiciones meteorológicas y una correcta elección de ámbito de aplicación de revestimientos fotocatalíticos en función de los factores que garanticen un buen aprovechamiento del efecto fotocatalítico.

Una vez desarrollados estos puntos, se realizará un cálculo aproximado de contaminación eliminada en proporción a la superficie fotocatalítica tratada, indicando más adelante cuáles serán las variaciones que podrían darse en función de distintos aspectos, como la ubicación, la época del año, la cantidad de partículas contaminantes o los materiales empleados, para eso, se debe contar con una serie de requisitos presentados a continuación:

- **Componentes necesarios para la fotocatalisis:**
 - **Fotocatalizador:** En primer lugar, para que se dé la reacción fotocatalítica, será necesario un fotocatalizador, un material semiconductor capaz de acelerar la velocidad de las reacciones de oxidación.
 - **Oxidante:** Para que el fotocatalizador se oxide y reciba electrones suele emplearse el oxígeno, que en fase gaseosa es muy sencillo de aportar debido a su abundante presencia en el aire.
 - **Suministro de electrones:** El grupo OH* suele ser el que aporta los electrones en la reacción y más tarde favorece la oxidación de los contaminantes adsorbidos.
 - **Radiación:** La aplicación de luz ultravioleta puede producirse de forma natural a través del Sol o con luz artificial a partir de instalaciones lumínicas. El fotocatalizador será excitado al absorber la radiación solar, con una longitud de

onda mayor a 310 nm o una análoga con la artificial, de manera que se acelera la reacción química de la fotocatalísis.

- **Oxido de titanio:** Diferentes estudios han demostrado que la utilización del TiO₂ consigue reducir en parte los contaminantes contenidos en el aire y que exceden los límites establecidos por la OMS para una buena calidad del aire. El Titanio se encuentra fácilmente en la Tierra, es un material muy abundante en la corteza terrestre, sin embargo, no se encuentra en la naturaleza de forma pura, si no de tres posibles formas: rutilo, anatasa y brookita.
- **Islas fotocatalíticas:** Entendemos el concepto de Isla Fotocatalítica un espacio ideal dentro de una ciudad en el que se espera que exista aire puro y libre de NO_x gracias a la envoltura completa por superficies fotocatalíticas, donde se encuentran todo tipo de soluciones para conseguir una construcción sostenible y una mejor preservación del medio ambiental.



5. Resultados esperados

Con el desarrollo de la investigación planteada se espera reducir hasta un 20% del CO₂ que se encuentra contaminando en el ambiente y reducir las continuas emisiones del mismo provenientes de las industrias, vehículos, construcciones y de las personas. Cabe destacar que los factores que pueden modificar los resultados son los siguientes:

- **Cambios en función de las épocas del año:** Como ya se ha comentado anteriormente, la radiación es uno de los factores principales e imprescindibles para que se pueda producir la reacción fotocatalítica y así aprovechar el poder descontaminante de las nuevas superficies. Por lo tanto, las horas de radiación que reciban las áreas tratadas, serán

proporcionales a la cantidad de CO₂ eliminado. Por otro lado, dependiendo de la temperatura, humedad o precipitaciones que afecten a estas superficies, trabajarán en mayor o menor proporción.

- **Cambios en función de la contaminación existente:** Los valores actuales de descontaminación se deberán sumar a los que se espera reducir con el tratamiento de las áreas, es decir, hasta un 20%. Aunque este sería un hecho claramente positivo, si existen menos partículas de COVs, SOx y NOx en el ambiente, el porcentaje de contaminante eliminados mediante la adsorción en la superficie del fotocatalizador tenderá a disminuir con el paso del tiempo.
- **Cambios en función del color y rugosidad de los materiales a utilizar:** Se ha demostrado que dependiendo del material que se decida aplicar se obtendrán diferentes resultados. Los colores del revestimiento tratado influyen considerablemente en la capacidad de adsorber os contaminantes e incluso en la capacidad de autolimpieza de este (Laplaza, 2017).

6. Referencias bibliográficas

Bermejo, A. (2018). Fotocatálisis y su capacidad descontaminante, aplicación en Gran Vía. Tesis de pregrado. Universidad Politécnica de Madrid.

Biswas, M. R. U. D., Ali, A., Cho, K. Y., & Oh, W. C. (2018). Novel synthesis of WSe₂-Graphene-TiO₂ ternary nanocomposite via ultrasonic technics for high photocatalytic reduction of CO₂ into CH₃OH. *Ultrasonics Sonochemistry*, 42. 738–746.

Cambio climático en tiempos de pandemia: el caso venezolano. Recuperado de: <https://www.iagua.es/blogs/mixzaida-pena/cambio-climatico-tiempos-pandemia-caso-venezolano>

Datosmacro. (2021). Recuperado de: <https://datosmacro.expansion.com/energia-y-medio-ambiente/emisiones-co2/venezuela>

IPCC 2007, Summary for Policymakers, in *Climate Change (2007)/ Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK, p. 17.

La emergencia climática. (s.f.). Recuperado de: <https://ambientech.org/itinerariosad/emergencia-climatica/evidencias.html>

Laplaza, A., Hernando Castro, S. (2013) “La fotocatalisis en los materiales de construcción base cemento: fundamentos, métodos de medida y ejemplos de aplicación”. Revista técnica Cemento Hormigón. ISSN: 0008-8919. pp: 12-22.

Que es el Cambio Climático y como hacerle frente. (2021). Recuperado de:
<http://www.minec.gob.ve/wp-content/uploads/2022/10/Librillo%20Cambio%20Climatico.pdf>