



# CALENTAMIENTO GLOBAL Y SU EFECTO EN EL SISTEMA RESPIRATORIO

*GLOBAL WARMING AND ITS EFFECT ON  
THE RESPIRATORY SYSTEM*



<https://doi.org/10.58995/lb.redlic.8.77>

**NAYELI VICENTA NAVARRETE SUÁREZ**

<https://orcid.org/0000-0002-5897-5017>  
[nayeli.navarrete.37@est.ucacue.edu.ec](mailto:nayeli.navarrete.37@est.ucacue.edu.ec)

**SARA ÑUSTA SARANGO TENE**

<http://orcid.org/0000-0002-4983-4319>  
[sara.sarango.06@est.ucacue.edu.ec](mailto:sara.sarango.06@est.ucacue.edu.ec)

**VANESSA VERÓNICA SUÁREZ BRITO**

<https://orcid.org/0009-0005-9008-7705>  
[vanessa.suarez.73@est.ucacue.edu.ec](mailto:vanessa.suarez.73@est.ucacue.edu.ec)

**MICHELLE ESTEFANÍA VÁZQUEZ CALLE**

<http://orcid.org/0000-0003-4511-0556>  
[michelle.vazquez.89@est.ucacue.edu.ec](mailto:michelle.vazquez.89@est.ucacue.edu.ec)

Carrera de Medicina de la Universidad Católica de Cuenca

# INTRODUCCIÓN

“El calentamiento global representa un grave problema ambiental y de salud pública” (1), puesto que en las últimas décadas los gases radioactivos han provocado el incremento en la temperatura de nuestro planeta. “Algunos gases en la atmósfera bloquean calor que recibimos del sol impidiendo que este escape; como en un invernadero” (3). Uno de los gases con más concentración causantes de este efecto es el vapor de agua, del cual también se ha relacionado su aumento cuando la atmósfera alcanza grandes temperaturas.

Asimismo, el (CO<sub>2</sub>) dióxido de carbono es producido por medio del intercambio gaseoso en los seres humanos, al igual que las erupciones volcánicas; sin embargo, producen cantidades mínimas, a diferencia de la huella que deja nuestra actividad, por ejemplo, la tala de bosques y quema de combustibles fósiles como sucede en China, siendo el país que más CO<sub>2</sub> emite en estos momentos, según los datos más recientes de Union Concerned Scientists (UCS).

Según 500 investigadores que realizaron estudios científicos específicamente en Pekín, refieren que se observa un gran incremento en el número de enfermedades respiratorias en sus habitantes. Esto realmente es un reto común al que se enfrenta la humanidad y que repercutirá en el bienestar de generaciones futuras que es cada vez más urgente y grave, lo cual se convierte en un desafío.

Por otro lado, en nuestro país, se produce un total de 80627 Gt de gases de efecto invernadero, emisiones provenientes mayormente del sector energético (2). Un estudio realizado en Ecuador indica que las consecuencias provocadas por el cambio climático a nivel del mar dan variaciones de temperatura, afectando a la población costera, ya que se puede contraer de manera indirecta varios virus o bacterias. Estas altas temperaturas y la contaminación del aire han provocado un aumento en las enfermedades respiratorias; también, ha producido que las personas se desplacen de sus hogares, acrecentando ciertas patologías propagadas por vectores cómo lo es en



el caso del dengue que suele seguir un patrón estacional y se está detectando fuera de su ciclo normal.

Igualmente, se evidencia durante los últimos 20 años en el Cotopaxi y Chimborazo una pérdida del 20% de glaciares, por ende, se han registrado 26 nuevas especies de mosquitos portadores de malaria; las lluvias se han incrementado en un 33% con inundaciones principalmente en las provincias del Oro, Guayas, Santa Elena y Manabí, ocasionando neumonía, entre otras patologías relacionadas al sistema respiratorio (3). Todo lo mencionado anteriormente, repercute en la salud actual y futura. Según la OMS, los cambios bruscos o repentinos de temperatura fomentarán la propagación de enfermedades infecciosas como virus y bacterias, los cuales son muy sensibles a la temperatura.

En la actualidad, conocer los efectos y factores que influyen en el cambio climático es de vital importancia, puesto que día tras día se ha ido degenerando los recursos por la interacción de la mano humana, causando afecciones graves en el Sistema Respiratorio; por esta razón, se realizó la presente investigación sistemática para concientizar y fomentar el cuidado ambiental.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA**

El calentamiento global ha sido una de las luchas con gran renombre en las últimas décadas, sin embargo, se ha notado deficiencia a la hora de tomar las medidas necesarias para frenar las consecuencias que esta contaminación y calentamiento global trae consigo, dentro de los cuales se destaca los problemas respiratorios en la población. Que los niveles de temperatura aumenten significa que el ser humano estará más expuesto a ozono, óxido y nitrosos. Componentes peligrosos capaces de aumentar los casos con enfermedades del sistema respiratorio; no obstante, cabe recalcar que,

aunque los factores de riesgos juegan un papel importante, al ser un problema global tiene víctimas de toda edad y clase (8).

## **JUSTIFICACIÓN**

Actualmente en el siglo XXI, los progresos industriales y la sobrepoblación han llevado consigo al aumento esporádico de diversos factores, como la contaminación ambiental, el cual va directamente ligado al calentamiento global. Siendo este impacto el cuarto productor de contaminación a nivel mundial, aspecto que influye y repercute directamente en la salud de todas las naciones.

Teniendo en cuenta que la OMS determina a la salud como “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (1); además, es importante reconocer que esta salud en la población se puede ver afectada por diferentes factores que intervengan en ella de forma negativa, los llamados “determinantes de la salud” anunciados por el ministro de sanidad canadiense Marc Lalonde determina al estilo de vida, sociales, biología humana y asistencia sanitaria (2).

De esta manera, se identifica y resalta que el calentamiento global incluye características de los cuatro modelos de los determinantes en la salud, pues la contaminación ambiental y sus drásticas consecuencias alteran el bienestar de la población en su genoma ya sea por sanidad, el estilo o hábito de vida son la causa del calentamiento global.

En la siguiente investigación, se pretende realizar una revisión bibliográfica sistemática, en la cual se logre analizar las consecuencias en las que repercute el calentamiento global, con el propósito de identificar la manera que afecta en la salud de la población, haciendo énfasis en el sistema respiratorio. De esta manera, se logrará proporcionar información útil para poder advertir a las personas de graves consecuencias que repercutirán en el bienestar de la salud y el sistema respiratorio.



## HIPÓTESIS

El calentamiento global influye directamente deteriorando la salud en el grupo de personas expuestas viéndose afectado de manera negativa el sistema respiratorio.

## VARIABLES

### Variable Dependiente

- ▶ Calentamiento global

### Variable Independiente

- ▶ Efectos en el Sistema Respiratorio

## PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ▶ ¿Cuáles son las causas que han ocasionado el incremento del calentamiento global?
- ▶ ¿Cuál es el impacto que ha tenido el calentamiento global en la población?
- ▶ ¿Por qué los gases de efecto invernadero se consideran tóxicos en el bienestar de las personas?

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Realizar una revisión bibliográfica sistémica de los cambios climáticos y sus efectos en el sistema respiratorio.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ▶ Describir los cambios climáticos y sus efectos en el sistema respiratorio en el Ecuador.
- ▶ Identificar los cambios climáticos y sus efectos en el sistema respiratorio a nivel internacional.
- ▶ Comparar los países con mayor tasa de enfermedades en el sistema respiratorio a causa del calentamiento global.

## ESTADO DE ARTE

En líneas generales, “la población se encuentra al borde del precipicio, advierte la ONU después de presentar el informe meteorológico anual, se deben comprometer todos para estabilizar nuestro clima y ponerle fin a la guerra con la naturaleza” (7). Varios autores manifiestan que el 2020 es considerado el año con mayor temperatura registrada hasta la actualidad. En paralelo, se considera que el aumento de nivel en los mares se acelera con el depósito excesivo de calor y acidificación.

Asimismo, “el informe apunta al derretimiento del ártico y se estima que en el año 2030 las temperaturas pueden disminuir llegando a tal punto en el que incluso la vida en todo el globo terráqueo se vea en riesgo” (7). La organización meteorológica mundial conceptualiza que, para lograr estabilizar la temperatura media mundial hasta finales del siglo, es indispensable aminorar la emisión de gas por efecto invernadero.

## MARCO TEÓRICO

Uno de los temas que más controversia y motivo de debates ha causado actualmente es el calentamiento global, en este fenómeno se evidencia el incremento constante de la temperatura normal, en la cual se encuentra el globo terráqueo (4). De esta manera, se ha constatado que las temperaturas máximas anuales han sido incrementadas en comparación con los años anteriores. Estos resultados son consecuencia de que la tierra cada vez es más susceptible para almacenar niveles elevados de calor en comparación del que puede liberar, es decir, el calor queda encapsulado en la atmósfera.

Cardona (4) manifiesta que “el calentamiento global ocurre por dos causas fundamentales: el deterioro de la capa de ozono y el aumento de gases que bloquean la salida del calor”. En tanto que, Mashall Fisher en su libro “La capa de ozono. La tierra en peligro” menciona que “por encima de nuestras cabezas una capa frágil e invisible de ozono protege la superficie de la tierra contra la peligrosa radiación ultravioleta”.



De esta manera, se puede decir que la ozonfera es una banda de gas ozono que rodea al planeta Tierra, con el objetivo de aminorar los niveles de radiación solar ultravioleta que podrían penetrar. Es así, que cuando esta capa se ve perjudicada los niveles de radiación UV capaces de ingresar son elevadas, lo que provocaría el aumento impresionante de la temperatura en la Tierra. Se conoce que el hombre es el origen de grandes daños provocados en el planeta y en este caso no es la excepción, pues liberan en la atmósfera gases importantes en la retención de calor como CO<sub>2</sub> y metano. Así también, el óxido nitroso y los hidrofluorocarbonos (HFC) son compuestos destructores de la ozonfera (5).

## **CAUSAS Y FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CALENTAMIENTO GLOBAL**

El ozono como molécula permite el paso de la luz del sol y es capaz de actuar como reflector para la mayor parte de la radiación UV. Además, se recalca su importancia, ya que en ausencia de esta capa, el bienestar de los seres vivos se vería perjudicada directamente, por ejemplo, provocando daño en los tejidos por la radiación, esta situación se da cuando llega al suelo provoca un incremento excesivo en su temperatura, es decir, lo calienta más de lo normal. Ese calor expulsado hacia la atmósfera se conoce como radiación infrarroja, normalmente debería salir hacia el espacio exterior, de tal manera, que evite el incremento del calentamiento atmosférico; sin embargo, las grandes cantidades de la molécula de dióxido de carbono evita el ciclo correcto de esta radiación, lo que conlleva a provocar el calentamiento global (5).

Para los científicos el panorama ambiental sigue nublado y es que la alerta de contaminación corre sobre el boletín anual de gases dado a conocer por la organización meteorológica mundial, quien anuncia que, por la gran cantidad de quema de combustibles fósiles, las emisiones de dióxido de carbono se han elevado exponencialmente, causa del efecto invernadero que provoca el calentamiento global.

## El CO<sub>2</sub>

El CO<sub>2</sub> es una molécula que el ser humano es incapaz de ver u oler, no obstante, se encuentra a nuestro alrededor y, lamentablemente, es el corazón de la crisis climática. Este gas existe naturalmente en la atmósfera y es considerado un compuesto esencial para la vida terrestre. Los humanos y animales inhalan oxígeno y exhalan CO<sub>2</sub> y las plantas usan este gas para realizar la fotosíntesis, de igual forma, al ser uno de los principales gases de efecto invernadero juega un papel importante en la regulación de la temperatura en el planeta.

En esencia, actúa como cristal de un invernadero para mantener parte del calor producido por el sol en la atmósfera del planeta Tierra, pues sin esta función el planeta se congelaría, por lo cual no podría existir vida. Sin embargo, el mundo natural se mueve entorno a un equilibrio increíblemente delicado. La actividad humana, especialmente en los últimos 50 años ha aumentado considerablemente las emisiones de CO<sub>2</sub> que termina en la atmósfera, lo que provoca que demasiado calor del sol quede atrapado y, así, la Tierra se calienta más de lo normal.

### > CO<sub>2</sub> = > Calentamiento Global

El dióxido de carbono se emite mediante fábricas, autos, aviones, agricultura a gran escala. Todos utilizan lo que denominamos combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas). Por millones de años los restos de plantas y animales que estaban cubiertos de carbón, fueron enterrados bajo la superficie del planeta de forma natural. Algunos de estos restos se convierten en combustibles fósiles, de esta forma, cuándo son sometidos a procesos de quema, todo el carbón que se ha almacenado durante un periodo de tiempo increíblemente largo se libera muy rápido en forma de CO<sub>2</sub>. Para comienzos de la era industrial en la atmósfera se contabilizaba, aproximadamente 280 ppm, mientras que para el año de 1970 este valor había ascendido a 325 y lo más actual del 2020 la atmósfera contaba con unas 413 ppm de CO<sub>2</sub>.



Los niveles de CO<sub>2</sub> han aumentado rápidamente, de hecho, los expertos calculan que la última vez que hubo tanto dióxido de carbono en la atmósfera fue probablemente hace más de 3 millones de años, cuando el nivel del mar estaba entre 15 y 25 metros por encima. Para mantener la vida en la Tierra como la conocemos, necesitamos limitar la cantidad de CO<sub>2</sub> que se libera. Por lo general, la población en países menos desarrollados genera menores cantidades de gases por efecto invernadero.

La cantidad promedio de emisiones de CO<sub>2</sub> generado por población en EE. UU. es de 16,1 toneladas por año, China con 7,1 T/N y en el Reino Unido es de alrededor 5,5 T/N, pero en el Congo es de 0,03 toneladas por año, mientras que en Qatar que tiene una población muy pequeña, pero produce mucho petróleo y gas, es de 38,6 toneladas y en estos datos no se incluyen factores importantes como el consumo. Sin embargo, es importante aclarar que, aunque cada uno de nosotros podemos contribuir para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, el verdadero compromiso debe ser colectivo, de esta manera, los cambios masivos serán notorios. Es decir, quienes tienen mayor responsabilidad en generar conciencia y lograr un verdadero impacto en la reducción del calentamiento global son las grandes empresas y los gobiernos, puesto que tienen el poder de aplicar medidas de prevención y control.

Es así, que ya varios países han declarado su objetivo y estrategias para lograr neutralizar la producción del carbono, en otras palabras, reducir la emisión de CO<sub>2</sub> y compensarla con otras medidas que lo contrarresten, pues en la actualidad los efectos por invernadero han aumentado su intensidad y repercusión en la salud. Existen diversas actividades humanas ligadas a estos gases de efecto invernadero que se han incrementado.

Debido a los grandes requerimientos del gran crecimiento, tanto demográfico como económico, se ha optado por el uso de energías que actualmente han sido causantes de la alta contaminación, como ya se mencionó anteriormente, la quema de combustibles

fósiles también contribuye a la contaminación, se estima que las 3/4 partes responsables del incremento de CO<sub>2</sub> son a consecuencia de actividad, es decir, que el sobrante de los responsables se atribuye al uso que se da a los suelos y a la deforestación.

## CONSECUENCIAS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL

Actualmente, gracias a diversas investigaciones realizadas a lo largo del tiempo, se tienen las evidencias científicas de que el planeta Tierra se ha calentado de una manera exponencial a lo largo de los últimos años, lo que se ha visto como consecuencia un incremento de la frecuencia en producir fenómenos meteorológicos, llegando incluso a ser extremos para la población manifestándose como, fuertes sequías, olas de calor que perduran por un largo periodo de tiempo –más de lo normal– o lluvias torrenciales con grandes inundaciones y desastres catastróficos.

Se tiene evidencia que a lo largo del siglo XX , el incremento de temperatura se ha producido en 0,6 grados centígrados. Según Cardona (9) esta es la causa de que la temperatura de los océanos se levante, provocando así su expansión y aumentando el nivel de los mares de hasta 10 a 12 cm más de lo normal. Aunque los impactos que se pueden asociar al calentamiento global y cambio climático son diferentes dependiendo de las regiones terrestres, el signo más claro es la fusión del hielo o deshielo de los casquetes polares, sobre todo, en el ártico; lo cual contribuye a este aumento del nivel del mar y pérdida del hábitat de muchas especies como el oso polar. Muchas especies no son capaces de adaptarse a los cambios registrados en el clima; en consecuencia, hay una aceleración en las extinciones de las especies (5).

## CALENTAMIENTO GLOBAL EN ECUADOR

Desde la Revolución industrial, los cambios climáticos han sido mucho más evidentes, principalmente el gas de efecto invernadero: CO<sub>2</sub> se ha incrementado y empieza la preocupación, puesto que no son cambios naturales, son inducidos por actividades

---

antrópicas, especialmente aquellas relacionadas con el crecimiento de las industrias (6). El efecto invernadero es necesario e importante en el planeta Tierra para que se pueda desarrollar la vida.

El problema actual es que hemos aumentado los gases que producen este efecto, ascendiendo la temperatura más rápido que en otras épocas. “El problema es que las actividades humanas hacen que las temperaturas incrementen de manera más súbita que el proceso natural” (7). Vega (6) refiere que “La temperatura actual del planeta es de aproximadamente 18 grados centígrados”. En el Ecuador, país de Sudamérica los cambios climáticos del calentamiento global se manifiestan con los fuertes estragos del invierno, inundaciones, sequías, incendios forestales, etc.

Hace un mes aproximadamente, fuimos testigos en la parroquia rural Sayausí de Cuenca, que en el barrio Marianza ocurrió un deslave debido a las precipitaciones, las fuertes lluvias cobraron algunas vidas y dejó a decenas de damnificados; situación parecida a lo ocurrido en Quito en la Gasca. Todo lo mencionado anteriormente, es producto del aumento en las temperaturas de manera rápida de nuestro planeta, por la emisión de gases en especial del CO<sub>2</sub>.

Varios investigadores refieren que 7 de cada 10 desastres que ocurren en nuestro país se deben al clima. Solo en el 2008 más de 20 millones de personas quedaron desplazadas por desastres relacionados con el clima. Se calcula que 200 millones de personas podrían sufrir daños como resultado del calentamiento global en el 2050. Se realizó un estudio en el cual se ve que las cuencas andinas están siendo afectadas en su mayoría por el calentamiento global, deforestación, cambios en el suelo y ahí es donde se tendría un impacto mucho mayor como población local.

En los últimos 10 años y, según investigaciones que se han realizado a nivel de los diferentes institutos encargados de esto, se ha podido comprobar cómo se retroceden 3,2 y hasta incluso 5 metros cada año, tomando en cuenta que los glaciares son

enormes. Ecuador tiene la suerte de encontrarse en una zona del trópico, glaciares de gran altitud y que puede dar una idea de lo que pasa en el clima regional y también en el Pacífico. En nuestro país existen cambios en los glaciares y quienes realizan montañismo manifiestan que, hace algunas décadas se escalaba solo 15 minutos ahora ya es 1 hora y no solo en una dirección. Esta situación ha sido palpable en el ámbito del montañismo, en donde se ha retrocedido unos 400m en los últimos años.

“Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Ecuador difunde 1,9 toneladas métricas de dióxido carbónico por persona. Lo que representa un 0,1% de emisiones a nivel mundial” (8).

En las próximas décadas la escasez o falta de suministro hídrico afectará a la mayoría de la población, 1.000 millones aproximadamente. Para el 2050 probablemente, el 50% de los suelos estarán afectados por desertificación y salinización. “El retroceso de los glaciares es un indicativo del daño ambiental global pero más preocupante es que el páramo podría desaparecer” (4). Los páramos son ecosistemas que tienen un comportamiento hidrológico extraordinario que los convierte en fuentes de agua. El 40% de los páramos están conservados, el 30% está intervenido y el 30% restante se encuentra degradado y ya no se lo reconoce como páramo.

El manejo inadecuado de los desechos no solo contamina el planeta, sino que al descomponerse los mismos emiten gases tóxicos que también influyen en el aumento de gases de efecto invernadero. El incremento de la población hace que cada vez los recursos sean más explotados liberando cada vez más gases, lo que se ha convertido en un peligroso círculo vicioso, esta situación que alertaron los científicos hace más de 40 años ya es un hecho.

Al alterarse el ciclo de agua también se producen efectos frecuentes como ya se mencionó anteriormente: inundaciones, derrumbes, heladas e incluso por estas condiciones se da la proliferación del dengue, malaria. De esta manera, en la provincia de



Esmeraldas hasta el 2014 se han registrado 100 casos de dengue y 30 de paludismo, según reportes del Ministerio de Salud se ha podido evitar el contagio masivo de las personas producto de la temporada invernal.

En el año 2020 se reportan 1688 casos de dengue a nivel nacional, mientras que en el año 2021 ascendió la cifra a 2862 casos. “Entre los casos de dengue se puede visualizar que en Pastaza existe 322, Guayas 259, en Morona 195, en Orellana 183 casos, por otro lado, 89 casos en Santo Domingo y Manabí han reportado 172” (9). Cuando una gestante acude a un centro de salud es tamizada con el fin de comprobar que no tenga enfermedades transmitidas por los mosquitos y, de esta manera, se protege a las mujeres que son un grupo prioritario en nuestro país. Ecuador tiene el potencial de reducir más de trescientas toneladas de CO<sub>2</sub> y le podrían dar 1.052,250.00 dólares hasta finales del presente año por la colaboración con empresas relacionadas a la Unión Europea.

## **ENFERMEDADES RESPIRATORIAS POR CALENTAMIENTO GLOBAL Y ACCIONES PARA EVITAR**

La salud de la población en los años 2019, 2020, 2021 y 2022 se ha relacionado nuevamente con factores del calentamiento global que condicionan la salud hasta producir una enfermedad, por ejemplo, del sistema respiratorio porque se asocian a la contaminación aumentando el efecto invernadero. El clima incide ante síntomas presentados de rinitis, asma, neumonías e incluso cáncer al pulmón. “El calor, sequía e incendios forestales influyen en la contaminación aumentando niveles de aeroalergenos que generan alergias leves o graves al individuo” (4). Conduciendo a una mayor prevalencia de casos en EPOC, la cual es una afección a los pulmones que causa dificultad respiratoria presentando signos y síntomas como tos, ahogo y mucosidad” (10).

Se pueden presentar diversas dificultades respiratorias leves o graves ante el ser humano que se encuentra expuesto o viviendo en países con una alta contaminación ambiental.

- ▶ **Neumonía:** es una infección de los pulmones debido a la entrada de microorganismos a la vía aérea y donde los alvéolos se llenan de líquidos (2). Puede darse mayormente en países afectados gravemente como Estados Unidos.
- ▶ **Rinitis:** Se basa en ser un trastorno heterogéneo nasal que constituye inflamación de mucosa nasal (3).
- ▶ **Asma:** Patología heterogénea que se presenta o se produce en las vías aéreas inflamación crónica, es decir que provoca disminución e inflamación de bronquios (3).

“En países bajos hasta un 90% de muertes se dan por EPOC” (3). Mientras que, en Estados Unidos y China existe una alta tasa de enfermedad en cuanto al calentamiento global a comparación de los demás como Rusia, Brasil e Indonesia. En Estados Unidos para el año 2021 ha establecido que se realizará métodos para la minoración de gases tóxicos un 52% por el cambio climático que produce el calentamiento desarrollado (11).

Por otro lado, China al ser una potencia mundial y unos de los países con más sobrepoblación, se direcciona a ser uno de los países con mayor contaminación, sin embargo, por su gran tecnología y experimentación se organizan 100% para reducir los gases contaminantes que generan una gran parte de enfermedades (8). Durante varios años, según informes de Salud pulmonar el EPOC se ha pronosticado 8% de población afectada, aproximadamente 99 millones.

Se considera que Rusia es el país con mayor cantidad de afecciones de gases tóxicos por el efecto invernadero; sin embargo, este país por tener un clima frío cuando existe una temperatura alta suele beneficiar al deshielo para así trasladar sus mercancías, pero igual existe repercusiones en cuanto a la temperatura elevada (12).

En estos países el mayor incremento de gases tóxicos es el CO<sub>2</sub>, causando inflamación y estrechez de las vías respiratorias. En el gráfico 1. En resultados se analiza los datos de países con mayor CO<sub>2</sub>. Otros agentes tóxicos son: ozono que provoca irri-

---

taciones en pulmones debido a que provienen de los autos, acelerando el proceso de creación del ozono; en el 2019 se estimó alrededor del 11% de tasa de mortalidad por enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, de las cuales 365.000 serían consecuencias del ozono (5).

En la tabla N. 3 de resultados, se refleja los valores de acuerdo a cada país y el agente tóxico que se enfoca entre el 2020- 2022, generando enfermedades como neumonías, rinitis alérgica y en casos extremos cáncer de pulmón, debido a que en una tasa elevada de contaminación se considera el tabaco con mayor contaminación, ya que es una causa para dicha patología grave.

Existen diversos efectos del cambio climático, entre estos directos e indirectos:

- ▶ **Efectos directos:** Producen lesiones, enfermedades y defunciones por los cambios meteorológicos como calor, frío, humedad, causando patologías respiratorias y circulatorias.
- ▶ **Efectos indirectos:** Se clasifican por los sistemas tanto naturales como socioeconómicos

Los sistemas naturales son fuentes que hacen desarrollar concretamente a las enfermedades respiratorias y alérgicas como, por ejemplo, un aumento de nivel asmático, alergias por exposición a aeroalérgenos, produciendo mayor mortalidad debido a las partículas halladas en el individuo que reside en los países con alta contaminación. Los sistemas socioeconómicos por un aumento de desnutrición, infecciones y enfermedades mentales. Al respecto, se presentan métodos de prevención para enfermedades respiratorias causadas por el calentamiento global.

Para evitar la propagación de ciertas enfermedades se recomienda cubrirse la nariz y boca con el codo o un pañuelo, de igual forma, para que no surjan más afecciones en el ser humano es que este, no contamine el medio ambiente porque surgirían más

factores de riesgo y aumento del calentamiento, provocando cambios climáticos que conducen a una elevación de casos implicados del sistema respiratorio, especialmente en países desarrollados.

# **METODOLOGÍA**

## **ÁREA DE LA INVESTIGACIÓN O ESTUDIO**

Es una revisión sistemática basada en la metodología Prisma. En este proyecto se emplea un tipo de estudio cualitativa (descriptiva) basada en la revisión sistemática documental.

El método planteado es inductivo debido a que se irá de un tema general a algo particular como lo es los principales factores, causas y consecuencias del calentamiento global.

## **TIPO DE ESTUDIO**

Para la presente investigación se llevó a cabo la técnica de recolección de datos, por medio de una búsqueda de fuentes científicas de manera minuciosa de los últimos 5 años de publicación. Las opciones que corresponderá como análisis de las determinantes en la investigación serán presentadas en la tabla 1.

Un instrumento de recolección de datos será revistas con suficiente información para tener un enfoque cualitativo.

## **MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Esta revisión bibliográfica sobre los efectos que causan los cambios climáticos, está basado en la revisión y análisis en la bases bibliográficas, para ello se recurrió a bases de datos virtuales (Dialnet, Redalyc.org, Medline, PudMed, Scielo, Scopus y Google académico), mediante palabras claves o descripciones que se relacionan con el cambio

climático, palabras de búsqueda como la salud en base al calentamiento global, efectos negativos debido a los cambios climáticos, afección respiratorias, enfermedades principales que causan el cambio climático.

Fueron incluidos solo artículos que cumplieron con criterios del calentamiento global, afectaciones en la salud y cambio climático, evidencias del cambio climático en Ecuador, afecciones en el sistema respiratorio y que las revistas científicas hayan sido publicadas en español e inglés en el año 2018 a 2022. Asimismo, fueron excluidos documentos que se repetían en la búsqueda o no tenían impacto con el tema planteado.

La información resultante de la búsqueda luego de analizar las ideas más relevantes fue organizadas en 5 aspectos; fuente de las bibliografías, el método con el cual se generó la búsqueda, así también, fue importante el número, idioma y tipo de documento, con el fin de facilitar la revisión de esta investigación en relación a los aspectos negativos frente los cambios climáticos en la población especialmente en nuestro país.

Las opciones que corresponderá como análisis de las determinantes en la investigación serán presentadas en la tabla.

**TABLA 1. “ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN BASE DE DATOS”**

#	FUENTE BIBLIOGRÁFICA	MÉTODO DE BÚSQUEDA	NÚMERO	IDIOMA	TIPO DE DOCUMENTO
1	Scopus	“Cambios climáticos OR Calentamiento”	73	Español (41) Inglés (32)	Artículo (67) Revisar (4) Editorial (1) Carta (1)
		“Cambios Climáticos AND calentamiento”	6	Inglés (4) Español (2)	Artículo de revisión (6)

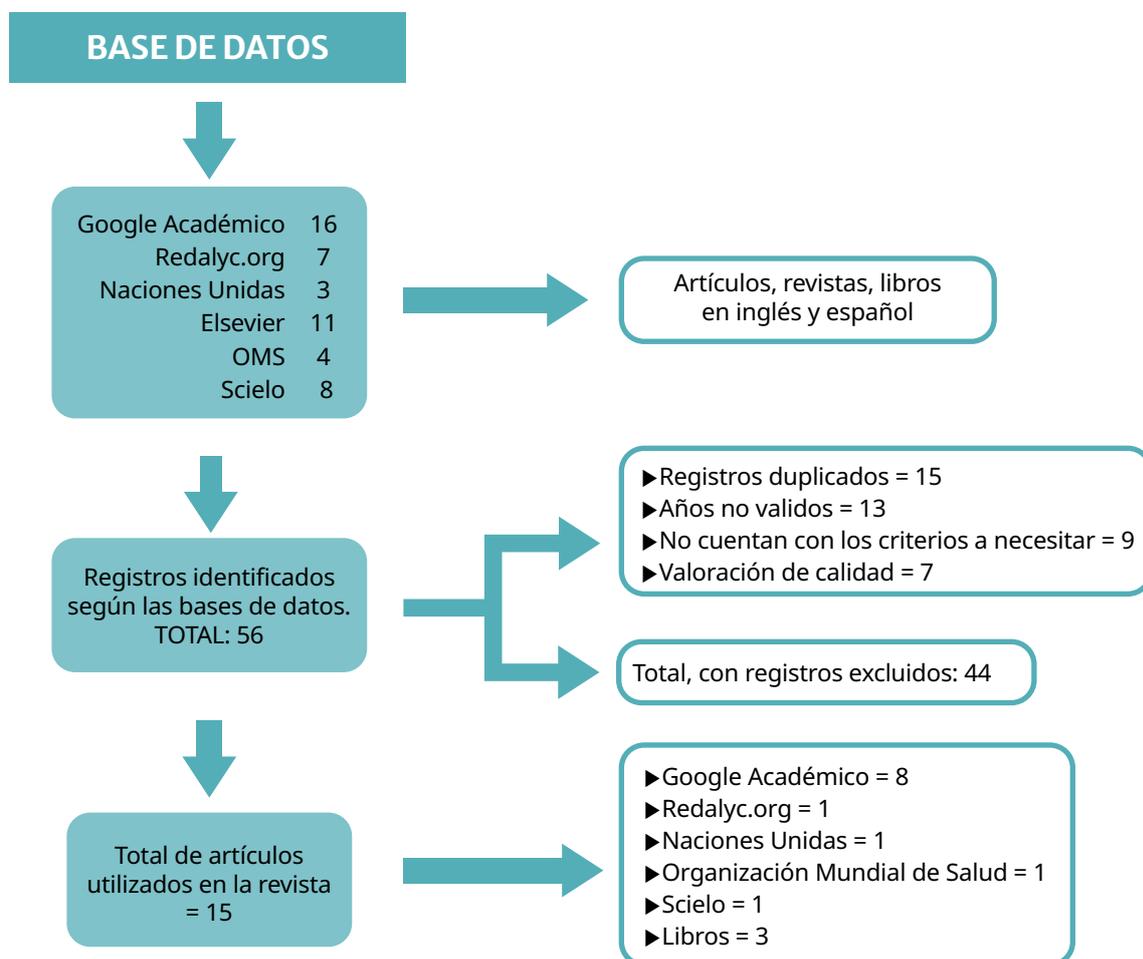
<b>2</b>	Dialnet	“Cambios climáticos OR Calentamiento”	42	Inglés (5) Español (37)	Tesis (25) Artículo de revista (15) Artículo de libro (2)
		“Cambios Climáticos AND calentamiento”	3	Español (1) Inglés (2)	Tesis (3)
<b>3</b>	Redalyc.org	“Calentamiento Global AND Ecuador OR alimen-tos”	19859	Español (17863) Inglés (1996)	Editorial (4250) Artículo de revista (11325) Artículo de libro (4284)
		“Calentamiento Global AND enfermedades res-pirato-rias”	30864	Español (29604) Inglés (1260)	Editorial (9508) Artículo de revista (11482) Artículo de libro (9874)
<b>4</b>	Scielo	“Calentamiento Global OR producción”	854	Español (748) Inglés (106)	Artículo (787) Artículo de revisión (28) Reporte breve (11) Comunicación rápida (10) Editorial (9) Artículo Comentario (4) Reporte de un caso (3) Reseña del libro (1) Otro (1)
		“Calentamiento Global AND efectos”	89	Español (78) Inglés (11)	Artículo (76) Artículo de revisión (9) Artículo-comentario (2) informe breve (1) Comunicación rápida (1)
		“Calentamiento Global AND causas OR ambiente”	360	Español (364) Inglés (6)	Artículo (317) Artículo de revisión (19) comunicación rápida (7) informe breve (6) Editorial (5) Artículo-comentario (4) Reseña de Libro (2)
<b>5</b>	Elsevier	“Calentamiento Global AND salud”	2	Español (2)	Editorial (1) Nota (1)
		“Calentamiento climático OR ambiente”	20	Español (20)	Artículo (19) Revisar (1)
		“Calentamiento climático AND causas”	1	Español (1)	Artículo (1)



<b>6</b>	Vlex	“Calentamiento Global AND salud OR producción”	74	Español (74)	Legislación y Normativa (2) Jurisprudencia (3) Libros y Revistas (10) Proyectos Normativos (5) Boletines Oficiales (54)
		“Calentamiento climático AND efectos”	56	Español (56)	Legislación y Normativa (17) Jurisprudencia (2) Libros y Revistas (7) Proyectos Normativos (3) Boletines Oficiales (27)
<b>7</b>	Google Académico	“Calentamiento climático AND enfermedades respiratorias”	36451	Español (36451)	Artículo de revisión
		“Calentamiento Global AND salud OR alimentos”	42000	Español (4200)	Artículo de revista
		“Calentamiento Global AND salud OR alimentos”	72800	Español (72800)	Artículos de revista
		“Medio ambiente AND enfermedades AND alimentos AND causas”	296000	Español (296000)	Artículo de revista
<b>8</b>	Biblioteca	Cambios climáticos	12	Español (12)	Libros
		Cambios climáticos y derechos Humanos	6	Español (6)	Libros
		Ozona	17	Español (17)	Libros



### 6.4. DIAGRAMA DE FLUJO DE RESULTADOS DE LOS ARTÍCULOS SELECCIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN.



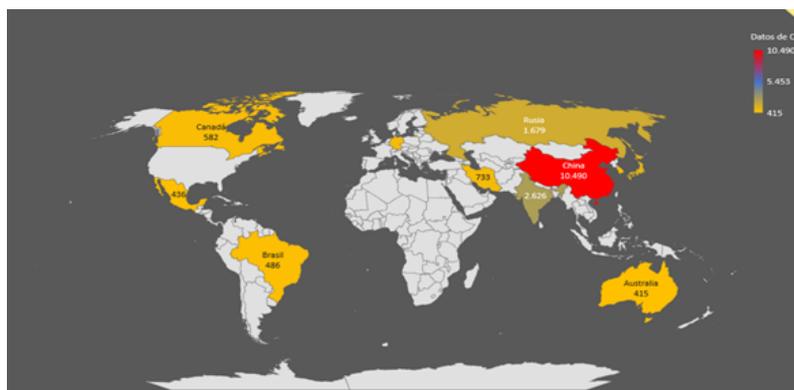
## RESULTADOS

**TABLA 2. ENFOQUE INTERNACIONAL DE PAÍSES AFECTADOS POR CO2.**



Se obtuvieron resultados del análisis de países más afectados por CO2, por medio de la siguiente gráfica se representan los 3 primeros puestos: China, Estados Unidos e India, en cuanto al grado de contaminación ambiental.

## GRÁFICO 1. PAÍSES CON MAYOR CO2 Y AFECCIONES DE EPOC.



La tabla 2 de los países más afectados con CO<sub>2</sub> se relaciona con el gráfico 1, donde se representa los países con mayor cantidad de casos reportados de EPOC, encontrando que, según da-

tos del 2019, China tiene un total de 10.490, siendo el primero en la lista, relacionado con el porcentaje de contaminación en donde también lidera la lista.

Sin embargo, se encuentra que en segundo lugar India es el país con más número de casos con EPOC a pesar que este país es el tercer con mayor contaminación a nivel global, con lo que se puede evidenciar que existe otro factor influyente para desarrollar EPOC en la población, dentro de las cuales se puede mencionar los niveles de desarrollo que cada país posee, de esta forma, se evidencia los hábitos y estilos de vida.

## DISCUSIÓN

En Ecuador, el cambio climático y sus consecuencias en la salud se ve reflejado en zonas costeras, provocando brotes de enfermedades desarrolladas por vectores, por ejemplo, para el año 2020 se reportaron 1688 casos de dengue a nivel nacional; mientras que en el año 2021 esta cifra ascendió. Por otro lado, China representa el país con más contaminación a nivel global, alcanzando los 10667,8875 millones de toneladas de anhídrido carbónico; en segundo lugar, se encuentra EE.UU. En ambos casos, afecta de manera directa al sistema respiratorio, dando como resultado ciertas patologías, dentro de las cuales está la rinitis, asma, neumonías y el más mortal cáncer al pulmón.

En este sentido, se puede hacer una comparación determinando que el calentamiento global sí afecta la salud de la población; sin embargo, por características de cada país, como su geografía, población, entre otras, las afecciones se ven reflejadas de distinta forma como, por ejemplo, en Ecuador con brotes por agentes vectores.

## CONCLUSIONES

Mediante la investigación realizada concluimos que la hipótesis que planteamos es correcta, aunque existen unas mínimas variantes en ella. Puesto que, se puede observar que la población se ve afectada, debido al calentamiento ambiental en todo el mundo y se va incrementando cada día más. En países desarrollados como India, EE.UU. y China, es donde más contaminación existe; por este motivo, las personas que habitan en estos países se encuentran con mayor tasa de deterioro del sistema respiratorio; así, se evidencia el impacto que causa el ozono en la salud, específicamente en el sistema respiratorio de la población, pues al inhalar el aire contaminado origina la irritación de los pulmones, esto conlleva a tener malestares como disnea, el cual es más susceptible para que se desarrolle EPOC. Por lo tanto, se determinó que al menos el 11% de las disfunciones en la población para el 2019 es por EPOC y es debido a la exposición al ozono. El Ministerio de Salud Pública del Ecuador afirma que, en nuestro país para el año 2012, 8 de cada 10 muertes estaban relacionadas con el EPOC. Sin embargo, la hipótesis no es del todo cierta a nivel global, porque se determinó que el calentamiento global en el Ecuador aumenta el nivel de las afecciones, específicamente en la costa, pues existe un aumento de las enfermedades transmitidas como el dengue y otros vectores.

**TABLA 3.** “CARACTERIZACIÓN DE LOS ARTÍCULOS CON SU RESPECTIVA BASE DE DATOS, AÑO DE PUBLICACIÓN, AUTOR, REVISTA E IDIOMA”.

N°	BASE DE DATOS	PUBLICADO EN	AUTORES DE LA PUBLICACIÓN	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TÍTULO	OBJETIVOS	RESULTADOS
1	Scielo	“La Granja”	“Theofilos Toulkeridis, Elizabeth Tamayo, Débora Simón-Baile, María J. Merizalde-Mora, Diego F. Reyes Yunga, Mauricio Viera-Torres, Marco Here-dia”	2020	Español	“Cambio Climático según los académicos ecuatorianos – Percepciones versus hechos”	“Describir los impactos de los cambios climáticos que tienen sobre el entorno, la naturaleza y en general a las sociedades”	“Los recursos como el agua sin contaminación es de suma importancia para el ser humano, en todo el mundo, pero existe el aumento de las temperaturas que afectan a los recursos hídricos que ya existen. En donde también se habla de la evaporación de los glaciares y los depósitos de agua han causado la reducción del agua en todo el planeta”
2	“Organización Mundial de Salud”	“Revista OMS”	“Temas de la salud por el Sistema Nacional de Salud”	2021	Español	“Cambio climático y salud”	“Establecer los determinantes que intervienen en la sociedad y el ambiente de la salud, por un aire y agua sin contaminación, una vida digna y segura.”	“Se identificó que la mayor amenaza existente para la salud de todas las personas a nivel mundial es la contaminación en todas las formas posibles, haciendo que sea mayor el calentamiento global”

3	“Naciones Unidas”	“Revista Naciones Unidas”	“Extraído de distintas fuentes de la ONU”	2022	Español	“Causas y efectos del cambio climático”	“Identificar las causas y los efectos que de presentan por los cambios climáticos”	“Las causas de las emisiones de gases con efectos invernaderos rodean y cubren la Tierra, por esta causa atrapan el calor producido por el sol, y por esta razón provoca el calentamiento global e interviene en el cambio climático”
4	“Redalyc.org”	“Revista Facultad Nacional de Agronomía – Medellín”	“Mendoza de Armas Cesar, Jiménez Narváez Gustavo.”	2017	Español	“Relación entre el efecto invernadero y el cambio climático desde la perspectiva del sector agrario”	“Identificar las causas del calentamiento que afectan el cambio climático actual”	“En los resultados se identificaron que últimamente la superficie terrestre se ido calentando por los efectos de los gases de invernadero, la deforestación, y la quema de combustibles fósiles como es el caso”
5	“Google académico”	France 24	Yurany Arciniegas	2021	Español	“Estados Unidos se compromete a reducir las emisiones de carbono en un 50% para 2030”	“Comparar cuanto por ciento ha subido la contaminación ambiental actual con respecto de hace unos años atrás, y encontrar una solución para este problema ambiental”	“Se diferenció que el porcentaje actual de la contaminación ambiental es muy alta comparada con el año 2005 por lo que para evitar que avance este problema se propuso que no se emita dióxido de carbono, mayor a los que la atmósfera puede procesar con normalidad”.

"Google académico"	"Boletín de Estudios Geográficos"	Raquel Neyra	2020	Español	"En la órbita de Pekín: reconfiguración del territorio por las empresas chinas en Perú"	"Identificar como afectan las grandes empresas en el calentamiento global y sus consecuencias negativas"	"Se identificó que en el país de China donde se encuentran empresas de producciones masiva causan mayor contaminación ambiental a nivel mundial"
	"UICN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza"	Earth Trends, Estimaciones del "Panel Inter-gubernamental sobre Cambio Climático"	2020	Español	"Deforestación y degradación"	"Describir cuales son las causas más frecuentes de dónde provienen los gases de efectos invernaderos que contaminan el medio ambiente".	"Se verificó que los gases de afección invernaderos pro-vienen de al momento de utilizar fuego y por las ma-quinarias que funcionan a base de combustibles fósiles y como no también en la agricultura y la ganadería donde se utiliza los fertilizantes, que contienen altos grados de nitrógeno".
	"OPS Ecuador"	"Simposio Internacional Cambio Climático y Salud"	2022	Español	"Simposio Internacional Cambio Climático y Salud"	"Detallar los riesgos a la salud que están presentes debido a los cambios climáticos y u de esta manera tratar de evitar enfermedades por la contaminación".	"Describir los temas mediante el cual se realiza un plan para la investigación que se puedan observar las consecuencias entre la salud humana y los cambios climáticos actuales".

"Google académico"	"Dominio de la ciencia"	"Nakin A. Véliz-Mero, Nidia E. Macías-Cedeño, José M. Pigua-Reyes, Yessenia L. Moreira-Andrade, Fabrizzio R. Araujo-Reyna, Mariela P. Sabando-Saltos"	2019	Español	"El Cambio Climático y su incidencia en enfermedades tropicales"	"Definir qué consecuencias colaterales causan en el medio ambiente al momento del avance tecnológico, en busca del bienestar de las personas".	"Se verificó que debido a que llevan a cabo las actividades ser humano ahora a tomado conciencia y garantiza la sostenibilidad del desarrollo humano en el planeta debido a la amenaza a vida, la salud para el bienestar, apoyando el sistema de apoyo ecológico".
	"Revista internacional de pedagogía e innovación educativa"	"Juan Camilo Cardona Castaño, Martha Custodia Lamprea Zona, Flor Aida Cubides Suárez."	2022	Español	"Simposio Internacional Cambio Climático y Salud"	"Conocer acerca del problema que se presenta por causa del calentamiento global con relación a los seres humanos, debido a los problemas ambientales que afectan el entorno diario".	"Se logra identificar que el medio ambiente como consecuencia se ha ido cambiando consecutivamente, donde no existía contaminación ahora en la actualidad ya existe como consecuencia de los vehículos, que intervienen en la transformación del entorno"
	"EL UNIVERSO"	Carlos Barros	2022	Español	"Guayas y Pastaza concentran mayor número de casos de dengue, pero cifras del país se mantienen menores que las de años anteriores"	"Identificar la situación negativa que se presentan con respecto a la contaminación ambiental en el Ecuador"	"Se identificó que debido a la contaminación por el mal manejo de la basura que son desechado a las pozas, ríos, lagos y hacen que sean un lugar adecuado para el crecimiento del mosquito del dengue".
"Google académico"	"Ciencia y Tecnología Agropecuaria"	"Gerhard Fischer, Luz Marina Melgarejo, Helber Enrique Bala-guera López"	2022	Español	"Revisión del impacto de concentraciones elevadas de CO2 sobre frutas en la era del cambio climático"	"Señalar que las actividades que se realizan diariamente con antropogénicas están contribuyendo que se concentre el CO2 en la atmósfera"	"Se señaló que el CO2 elevado presenta un efecto positivo en las plantas haciendo que las frutas aumenten la fotosíntesis, necesitan más agua y nutrientes, porque ayudará a un buen crecimiento".

6	Biblioteca	Casa del Libro	Marshall Fisher	1993	Español	“LA CAPA DE OZONO	“Describir lo que es la capa de ozono y de que manera protege la superficie de la Tierra.	“La capa de ozono ha estado allí desde mucho tiempo inmemorial. Analiza las causas y efectos que está produciendo la disminución del ozono en el hemisferio”
		Empresa Gravitas	Manuel Rodríguez Becerra, Henry Mance	2009	Español	“Cambio climático: lo que está en juego	“Evidenciar que experimenta el calentamiento neto y hasta cuándo va durar”	“Una evidencia científica señala que desde 1750 el planeta está experimentando un calentamiento neto, y que durante el presente siglo continuará calentándose”
		Universidad del Norte, Barranquilla	Henry Jiménez Guanipa, Javier Tours Chima, Florian Huber	2017	Español	“Cambio climático, energía y derechos humanos: desafíos y perspectivas	“Identificar los riesgos que del cambio climático con respecto al abuso en energía y derechos de los humanos”	“Los desechos humanos interviene en el calentamiento global y seguirá creciendo”



# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1. Ecosistemas** [Internet]. [citado 23 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas>
- 2. Deforestación y degradación** [Internet]. UICN. 2015 [citado 23 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.iucn.org/es/regiones/am%C3%A9rica-del-sur/nuestro-trabajo/cambio-clim%C3%A1tico-en-am%C3%A9rica-del-sur/bosques-y-cambio-clim%C3%A1tico/deforestaci%C3%B3n-y-degradaci%C3%B3n>
- 3. Véliz-Mero NA, Macías-Cedeño NE, Piguave-Reyes JM, Moreira-Andrade YL, Araujo-Reyna FR, Sabando-Saltos MP. El cambio climático y su incidencia en enfermedades tropicales.** Dominio Las Cienc. 11 de febrero de 2019;5(1):459-87.
- 4. Castaño JCC, Zona MCL, Suárez FAC. Sobre el concepto de cambio climático e implicaciones: Construcción desde el aula.** Rev Int Pedagog E Innov Educ. 19 de febrero de 2021;1(2):87-102.
- 5. Fischer G, Melgarejo LM, Balaguera-López HE. Revisión del impacto de concentraciones elevadas de CO2 sobre frutales en la era del cambio climático.** Cienc Tecnol Agropecu [Internet]. 8 de marzo de 2022 [citado 23 de junio de 2022];23(2). Disponible en: <http://revistacta.agrosavia.co/index.php/revista/article/view/2475>
- 6. Aguilar SAV, Ceferino CCM, Copo HFB. Evidencias del cambio climático en Ecuador.** Rev Científica Agroecosistemas. 12 de mayo de 2020;8(1):72-6.
- 7. Nations U. Causas y efectos del cambio climático | Naciones Unidas [Internet].** United Nations. United Nations; [citado 23 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.un.org/es/climatechange/science/causes-effects-climate-change>
- 8. Cambio climático y salud** [Internet]. [citado 23 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
- 9. Guayas y Pastaza concentran mayor número de casos de dengue, pero cifras del país se mantienen menores que las de años anteriores** [Internet]. **El Universo. 2022** [citado 23 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.eluniverso.com/guayaquil/comunidad/guayas-y-pastaza-concentran-mayor-numero-de-casos-de-dengue-pero-cifras-del-pais-se-mantienen-menores-que-las-de-anos-anteriores-nota/>

- 
- 10. En la órbita de Pekín: reconfiguración del territorio por las empresas chinas en Perú | Boletín de Estudios Geográficos [Internet].** [citado 23 de junio de 2022]. Disponible en: <https://revistas.uncu.edu.ar/ojs/index.php/beg/article/view/3866>
- 11. Estados Unidos se compromete a reducir las emisiones de carbono en un 50% para 2030 [Internet].** France 24. 2021 [citado 22 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.france24.com/es/ee-uu-y-canad%C3%A1/20210422-cambio-climatico-cumbre-joe-biden-neutralidad-carbono-203>
- 12. Escobar N.** <https://www.facebook.com/pahowho>. OPS/OMS Ecuador - **Simposio Internacional Cambio Climático y Salud | OPS/OMS [Internet].** Pan American Health Organization / World Health Organization. [citado 23 de junio de 2022]. Disponible en: [https://www3.paho.org/ecu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=617:simposio-internacional-cambio-climatico-salud&Itemid=289](https://www3.paho.org/ecu/index.php?option=com_content&view=article&id=617:simposio-internacional-cambio-climatico-salud&Itemid=289)
- 13. Fisher M.** LA CAPA DE OZONO. España: Madrid;1993
- 14. Jimenez H.** CAMBIO CLIMÁTICO, ENERGÍA Y DERECHOS HUMANOS: DESAFÍOS Y PERSPECTIVAS. Colombia: Barranquilla;2017
- 15. Rodriguez, M.** CAMBIO CLIMÁTICO: LO QUE ESTÁ EN JUEGO. Colombia: Bogotá; 2009