

Estaciones climáticas y la COVID-19 en América Latina

Climate and COVID-19 in Latin America

Darner A. Mora-Alvarado¹

Mora-Alvarado, D.A. Estaciones climáticas y la COVID-19 en América Latina. *Tecnología en Marcha*. Vol. 35, especial COVID-19. Mayo 2022. Pág. 31-44.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v35i5.5792>



¹ Microbiólogo y Químico Clínico/ Máster en Salud Pública. Director del Laboratorio Nacional de Aguas. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Costa Rica. Correo electrónico: dmora@aya.go.cr

Palabras clave

Clima; crisis; contagio; enfermedad; salud.

Resumen

Desde la antigüedad Hipócrates (460 a.C), relacionó las estaciones climáticas del año, el origen y la naturaleza de las enfermedades. En uno de sus escritos, titulado “Aforismos” indicó literalmente *“todas las enfermedades se producen en todas las estaciones, pero durante algunas de estas se producen y se agravan especialmente algunas de aquellas”*. Fundamentado en estos antecedentes, se realiza el presente estudio descriptivo, con el objetivo de determinar en cuales estaciones del año, se incrementan los casos de contagios y muertes asociados a la COVID-19, causada por el coronavirus SARS-CoV-2, en 21 países de América Latina, mediante el análisis de la evolución de la crisis sanitaria, identificando las olas y sus respectivos “picos” del mayor número de casos, en cada una de las naciones estudiadas, en el periodo de marzo 2020-fecha de la declaración de la pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS)- al 18 de junio del 2021. Los resultados indican que las 53 olas identificadas y estudiadas: 13 (24,5%) sucedieron en verano, 37 (69,8%) en invierno, 3 (5,7%) en otoño y cero en primavera. A la luz de estos datos se recomienda que en cada país se elaboren estudios con mayor profundidad para establecer las posibles asociaciones entre los datos de radiación solar y el número de contagios por la COVID-19, en las respectivas estaciones.

Keywords

Climate; crisis; contagion; disease; health.

Abstract

Since ancient times, Hippocrates (460 BC) considered that the climate has influence on the origin and nature of diseases. In one of his writings called “Aphorisms” he claimed, *“all diseases occur at all seasons of the year, but certain of them are more apt to occur and be exacerbated at certain seasons”*. Based on the foregoing, the present study aims to determine the seasons of the year with the highest number of infections and deaths related to COVID-19 caused by the new coronavirus SARS-CoV-2 within 21 countries in Latin America. We analysed the evolution of the health crisis to identify the waves and the highest peaks of positive cases for each country during March 2020 -pandemic declaration by the World Health Organization- till June 18th, 2021. The results identified 53 waves: 13 (24,5%) during summer, 37 (69,8%) during winter, 3 (5.7%) during autumn and zero during spring. According to these findings, we recommend each country conduct more profound studies for stablishing possible correlations between solar radiation and number of infections by COVID-19.

Introducción

Desde la antigüedad se ha considerado que el clima tiene influencia sobre el origen y naturaleza de las enfermedades [1, 2]. Con el desarrollo de la civilización, la relación entre el clima y la salud evolucionó desde la atribución a fuerzas sobrenaturales a aspectos científicos relacionados con el clima y la salud. En este sentido, existen lugares más “saludables” que otros y los cambios del clima en un lugar determinado predispone o vuelve a los seres humanos susceptibles a ciertas enfermedades [3]. En la obra de Hipócrates “Aforismos”, se indica en:

Aforismo 1 *“Los cambios de estación, especialmente, producen enfermedades; y dentro de las estaciones, las grandes variaciones de frío o de calor, y, asimismo, lo demás, de acuerdo con este principio”.*

Aforismo 3 *“Cada enfermedad esta naturalmente bien o mal dispuesta con otra, y asimismo, las épocas de la vida respecto a estaciones del año, países y dietas”.*

Aforismo 19 *“Todas las enfermedades se producen en todas las estaciones, pero durante algunas de estas, se producen y se agravan especialmente algunas de aquellas”.*

Lógicamente, la preminencia del clima como origen de la enfermedad continúa vigente 2500 años después de la muerte de Hipócrates [4].

En el contexto actual de la sindemia de la COVID-19, causada por el nuevo coronavirus, SARS-CoV-2, que ha provocado al 18/06/2021, en el mundo 177.586.893 casos confirmados con 9.845.031 muertes para una letalidad de 2,16%. En este sentido, la crisis de la COVID-19 es una sindemia, más que una pandemia porque existe en los casos graves de enfermedad, una sinergia entre el agente infeccioso y los padecimientos crónicos de los pacientes, en medio de desigualdades sociales en cada uno de los más de 192 países afectados [5]. Por otro lado, la COVID-19 cumple con el “aforismo 19” de Hipócrates, es decir la enfermedad se produce en todas las estaciones del año, pero durante algunos de estos se agravan...”

A la luz de estos conceptos, el presente estudio tiene como objetivo principal, determinar en cuales estaciones del año, se incrementan los casos de contagios y muertes asociadas a la COVID-19, en los 21 países de Latinoamérica, en donde se agrupan los países cuya lengua es el español o el portugués y francés en el continente americano [6].

Metodología

Definición del universo del estudio

Se presenta la evolución de la crisis de la COVID-19 en 21 países de Latinoamérica, los cuales tienen una población estimada de 650 millones de habitantes en una superficie de 20.038.800 km² [7, 8]. La lista de estas naciones incluye un orden alfabético: Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

Clasificación de países con 4 y 2 estaciones climáticas

Los 21 países del estudio se clasifican de conformidad con las estaciones climáticas de cada nación.

Evolución de los casos de contagios por el SARS-CoV-2 en cada país.

Se analizan la evolución de los datos, mediante los gráficos aportados por JHU CSSE COVID-19 Data y Our World in Data [9] y resumen de casos de Wikipedia y otros [10, 11].

Identificación de las olas de la sindemia

De conformidad con los gráficos de la evolución de los casos al 18/06/2021, se analiza en que estaciones climáticas, se presenta el incremento de los casos y los promedios de los últimos 7 días, en el pico de cada ola de la sindemia.

Cumplimiento o no del aforismo 19 de Hipócrates

Fundamentado en el concepto de “Aforismo” originario del griego definir, lo cual es una oración que pretende expresar un principio de manera concisa, coherente y en apariencia definitiva [12], dictado por Hipócrates en el Aforismo 19: *“Todas las enfermedades se producen en todas las estaciones, pero durante algunas de estas, se producen y se agravan especialmente algunas de aquellas”*. Este concepto, lo aplicaremos a la evolución de la COVID-19 en cada estación climática de cada uno de los 21 países estudiados.

Resultados

Países en estudio

En la siguiente figura 1, se presenta los países de Latinoamérica en estudio.



Figura 1. Países de Latinoamérica en estudio.

Estaciones climáticas en los 21 países de Latinoamérica

Países con 4 estaciones

Los países de Latinoamérica con 4 estaciones de: verano, otoño, invierno y primavera son: Argentina, Chile, Uruguay, el Sur de Brasil, Paraguay y el Norte de México [13]. En Argentina, Chile y Uruguay los periodos de las estaciones son los siguientes:

- Verano: 22 de diciembre al 21 de marzo
- Otoño: 22 de marzo al 21 de junio
- Invierno: 22 de junio al 21 de setiembre
- Primavera: 22 de setiembre al 21 de diciembre

Países con 2 estaciones

En el cuadro 1, se presenta la lista de países de Latinoamérica con dos estaciones de verano e invierno (época seca y época húmeda).

Cuadro 1. Países con 2 estaciones climáticas en Latinoamérica.

País	Verano (seca)	Invierno (Lluvioso)
Belice	Enero a mayo	Junio a diciembre
Guatemala	Noviembre a Abril	Mayo a Octubre
Honduras	Noviembre a Abril	Mayo a Octubre
El Salvador	Noviembre a Abril	Mayo a Octubre
Nicaragua	Noviembre a Abril	Mayo a Octubre
Costa Rica	Diciembre a Mayo	Mayo a Noviembre
Panamá	Enero a Marzo	Abril a Diciembre
Colombia	Diciembre a Enero / Julio a Agosto	Abril a Mayo / Octubre a Noviembre
Venezuela	Diciembre a Abril	Mayo a Noviembre
Ecuador**	Junio a Noviembre / Junio a Setiembre	Diciembre a Mayo / Octubre a Mayo
Brasil	21 de Diciembre a 21 de Mayo	21 de Junio a 21 de Septiembre
Paraguay	Octubre a Abril / Mayo a Agosto	Noviembre a Marzo
Bolivia	Octubre a Abril	Mayo a Setiembre
Rep. Dominicana	Diciembre a Abril	Mayo a Octubre
Cuba	Noviembre a Abril	Mayo a Setiembre
Haití	Diciembre a Marzo	Abril a Junio / Agosto a Octubre

Evolución de los casos confirmados de la COVID-19 en América Latina

En el cuadro 2, se presentan los datos de casos confirmados, muertes y letalidad en los países de América Latina al 18/06/2021.

Cuadro 2. COVID-19. Casos, fallecidos y letalidad en las naciones de Latinoamérica.

País	Casos confirmados	Fallecidos	Letalidad (%)
México	2.478.551	231.244	9,32
Belice	13.039	329	2,02
Guatemala	280.854	8.735	3,11
Honduras	254.194	6.772	2,66
El Salvador	77.484	2.336	3,01
Nicaragua	7.696	188	2,44
Costa Rica	354.095	4.530	1,28
Panamá	394.241	6.477	1,64
Colombia	3.968.405	100.582	2,83
Venezuela	262.038	2.973	1,13
Ecuador	446.633	21.304	4,77
Brasil	17.966.831	502.586	2,78
Perú	1.980.000	187.000	9,44
Paraguay	407.721	11.743	2,90
Bolivia	422.811	16.174	3,82
Uruguay	356.382	5.316	1,49
Argentina	4.277.395	89.490	2,09
Chile	1.522.223	31.645	2,08
Rep. Dominicana	317.645	3.758	1,18
Cuba	169.365	1.170	0,69
Haití	17.061	369	2,16

Figura 2. Evolución de casos de la COVID-19 en los países de México, América Central, Rep. Dominicana, Cuba y Haití al 18/06/2020.

México

Estadísticas

Nuevos casos y muertes

De [JHU CSSE COVID-19 Data](#) · Última actualización: hace 2 días



Las cifras de cada día indican los casos nuevos informados desde el día anterior · [Información sobre estos datos](#)

Belice

Estadísticas

Nuevos casos y muertes

De [JHU CSSE COVID-19 Data](#) · Última actualización: hace 2 días



Las cifras de cada día indican los casos nuevos informados desde el día anterior · [Información sobre estos datos](#)

Guatemala

Estadísticas

Nuevos casos y muertes

De [JHU CSSE COVID-19 Data](#) · Última actualización: hace 2 días



Las cifras de cada día indican los casos nuevos informados desde el día anterior · [Información sobre estos datos](#)

Honduras

Estadísticas

Nuevos casos y muertes

De [JHU CSSE COVID-19 Data](#) · Última actualización: hace 2 días



Las cifras de cada día indican los casos nuevos informados desde el día anterior · [Información sobre estos datos](#)

El Salvador

Estadísticas

Nuevos casos y muertes

De [JHU CSSE COVID-19 Data](#) · Última actualización: hace 2 días



Las cifras de cada día indican los casos nuevos informados desde el día anterior · [Información sobre estos datos](#)

Nicaragua

Estadísticas

Nuevos casos y muertes

De [JHU CSSE COVID-19 Data](#) · Última actualización: hace 2 días



Las cifras de cada día indican los casos nuevos informados desde el día anterior · [Información sobre estos datos](#)

Figura 3. Evolución de casos de COVID-19 en países de América del Sur al 18/06/2021.

Colombia

Estadísticas

Nuevos casos y muertes

De [JHU CSSE COVID-19 Data](#) · Última actualización: hace 2 días



Venezuela

Estadísticas

Nuevos casos y muertes

De [JHU CSSE COVID-19 Data](#) · Última actualización: hace 2 días



Ecuador

Estadísticas

Nuevos casos y muertes

De [JHU CSSE COVID-19 Data](#) · Última actualización: hace 2 días



Brasil

Estadísticas

Nuevos casos y muertes

De [JHU CSSE COVID-19 Data](#) · Última actualización: hace 2 días



Bolivia

Estadísticas

Nuevos casos y muertes

De [JHU CSSE COVID-19 Data](#) · Última actualización: hace 2 días



Paraguay

Estadísticas

Nuevos casos y muertes

De [JHU CSSE COVID-19 Data](#) · Última actualización: hace 2 días

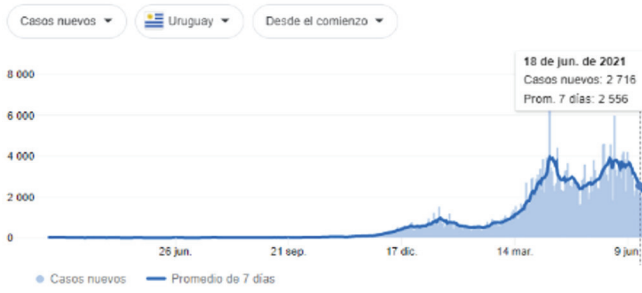


Uruguay

Estadísticas

Nuevos casos y muertes

De JHU CSSE COVID-19 Data · Última actualización: hace 2 días



Las cifras de cada día indican los casos nuevos informados desde el día anterior · [Información sobre estos datos](#)

Chile

Estadísticas

Nuevos casos y muertes

De Wikipedia · Última actualización: hace 4 horas



Las cifras de cada día indican los casos nuevos informados desde el día anterior · [Información sobre estos datos](#)

Argentina

Estadísticas

Nuevos casos y muertes

De JHU CSSE COVID-19 Data · Última actualización: hace 2 días



Las cifras de cada día indican los casos nuevos informados desde el día anterior · [Información sobre estos datos](#)

Perú

Estadísticas

Nuevos casos y muertes

De JHU CSSE COVID-19 Data · Última actualización: hace 30 días



Las cifras de cada día indican los casos nuevos informados desde el día anterior · [Información sobre estos datos](#)

Identificación de las olas de la sindemia

Las olas con su pico máximo de contagios y su ubicación en las respectivas estaciones se presentan en el cuadro 3, en los 21 países seleccionados en América Latina.

Cuadro 3. Identificación de las olas y picos de los contagios de la COVID-19 por países, según estación del año al 18/06/2021.

País	N° ola	Fecha máxima del pico	Fecha inicio de ola	Fecha final de la ola	Estaciones climáticas			
					verano	invierno	otoño	primavera
México	1	21/01/2020	23/04/2020	16/04/2021		X		
	2	23/01/2021	18/11/2020	21/05/2021		X		
Belice	1	29/12/2020	13/08/2020	21/01/2021		X		
Guatemala	1	25/07/2020	09/05/2020	27/12/2020		X		
	2	12/01/2021	06/07/2020	03/04/2021	X			
	3	25/06/2021	07/04/2021			X		
Honduras	1	19/07/2020	18/05/2020	07/11/2020		X		
	2	08/02/2021	08/01/2021	13/03/2021	X			
	3	11/05/2021	08/04/2021			X		
El Salvador	1	05/08/2020	28/04/2020	04/08/2020		X		
	2	10/01/2021	20/04/2021	08/04/2021	X			
Nicaragua	1	19/05/2020				X		
Costa Rica	1	18/09/2020	06/03/2021	13/01/2020		X		
	2	12/05/2021	16/04/2021	21/06/2021		X		
Panamá	1	16/08/2020	30/03/2020	29/10/2020		X		
	2	09/01/2021	05/11/2020	13/03/2021	X			
	3		05/05/2021			X		
Colombia	1	15/08/2020	10/05/2020	03/10/2020		X		
	2	16/01/2021	11/12/2020	11/02/2021	X			
	3	23/06/2021	16/03/2021			X		
Venezuela	1	04/09/2020	15/05/2020	21/10/2020		X		
	2	08/06/2021	10/01/2021			X		
Ecuador	1	28/04/2020	18/03/2020	10/05/2020		X		
	2	16/09/2020	10/05/2020	26/12/2020		X		
	3	29/04/2021	31/12/2021			X		
Brasil	1	25/07/2020	02/11/2020			X		
	2	27/03/2021	01/11/2020		X			
Perú	1	04/09/2020	04/09/2020	25/06/2020		X	X	
	2	22/08/2020	21/07/2020	08/11/2020		X		
	3	25/05/2021	09/01/2021	07/06/2021		X	X	

País	N° ola	Fecha máxima del pico	Fecha inicio de ola	Fecha final de la ola	Estaciones climáticas			
					verano	invierno	otoño	primavera
Paraguay	1	18/12/2020	07/05/2020	30/12/2020		X		
	2	26/05/2021	02/01/2021			X		
Bolivia	1	04/08/2020	07/05/2020	30/12/2020		X		
	2	19/01/2021	06/12/2020	18/05/2021	X			
	3	10/06/2021	02/04/2021	28/06/2021		X		
Uruguay	1	14/01/2021	26/12/2020	15/02/2021	X			
	2	09/04/2021	24/02/2021	09/05/2021			X	
	3	27/05/2021	01/05/2020	01/06/2021		X		
Argentina	1	29/10/2020	09/04/2020	07/12/2021		X		
	2	16/01/2021	12/12/2021	15/02/2021	X			
	3	27/05/2021	20/02/2021	27/07/2021		X		
Chile	1	14/06/2020	05/04/2020	21/05/2020		X		
	2	10/04/2021	10/11/2020	21/05/2021	X			
	3	02/06/2021	04/05/2021	20/06/2021		X		
Rep.Dominicana	1	29/09/2020	23/03/2020	24/10/2020	X			
	2	19/01/2021	08/11/2020	02/04/2021		X		
	3	02/06/2021	04/05/2021	20/06/2021	X			
Cuba	1	23/06/2021	23/11/2020			X		
Haití	1	04/05/2020	09/05/2020	03/09/2020		X		
	2	17/01/2021	19/12/2020	28/03/2021	X			
	3	08/06/2021	17/05/2021			X		
Totales					13	37	3	0
Porcentajes					24,5%	69,8%	5,7%	0%
Total					53=100%			

Del total de las 53 olas y picos de contagios de la COVID-19 al 18/06/2021, el recuento indica que: 13 (24,5%), 37 (69,8%), 3 (5,7%), en verano, invierno y otoño respectivamente en la totalidad de los 21 países de América Latina estudiados.

Cumplimiento del aforismo 19 de Hipócrates

Dicho aforismo 19, cuyo concepto es una frase o sentencia breve doctrinal que se propone como regla en alguna ciencia como la medicina o ante expresa textualmente "*todas las enfermedades se producen en todas las estaciones, pero durante algunas de estas se producen y se agravan especialmente algunas de aquellas*", se cumple en la COVID-19 causada por el SARS-CoV-2, porque en algunos países, si bien es cierto se presentó en verano y otoño (24,5% y 5,7%), el mayor número de olas y sus respectivos picos de contagios, se presentaron en invierno para un 69,8%, lo cual es concordante con varios aspectos que analizaremos en la siguiente etapa de análisis de resultados.

Análisis, conclusiones y recomendaciones

Antes de realizar el análisis de los resultados de los puntos abordados, es importante resaltar lo indicado por la bibliografía existente sobre las estaciones climáticas y sus características correspondientes de temperatura, radiación solar y la relación con la propagación de los virus como el SARS-CoV-2, causante de la COVID-19. En este sentido, el informe del grupo de análisis científico de coronavirus del ISC III [14], el cual se elaboró con la evidencia científica disponible al 20/04/2020. En este informe, se estudian hipótesis de trabajo de la comunidad científica, como la opción de que el coronavirus SARS-CoV-2 sea menos transmisible en presencia de clima cálido y húmedo. En esta el efecto del clima sobre las enfermedades respiratorias, se conoce que los virus de la gripe se propagan más durante los meses de clima frío y, además, que los demás coronavirus conocidos sobreviven peor a temperaturas más altas y de mayor humedad que en entornos fríos o más secos.

Entre las razones que podrían apoyar la hipótesis de una menor transmisión en primavera y verano, se debe a las actividades ambientales, relacionadas actividad humana, como la convivencia en los hogares en invierno, el traslado en transporte público. Además de un deterioro del sistema inmunitario ante la falta de exposición a la luz solar para reactivar la producción de vitamina D, la cual es esencial para fortalecer las defensas de los seres humanos [15, 16, 17]. Por otro lado, científicos como John Towner, concluyen que *“Ni el clima ni la temperatura detienen el COVID-19 y las decisiones políticas sí”*. Esta afirmación indica que las condiciones meteorológicas y climáticas incluido el inicio de temperaturas más altas en la primavera en el hemisferio norte, no debe verse como pretexto para relajar las medidas de salud pública [18].

Países del estudio

El estudio se realiza en 21 países ubicados en América Latina, los cuales se observan en la figura 1.

Estaciones climáticas

De las 21 naciones estudiadas 6, tienen definidas las cuatro estaciones de verano, otoño, invierno y primavera. Dichos países son: Argentina, Chile, Uruguay, Brasil en su zona Sur y el Norte de México y Paraguay [19]. Los otros 13 países debido a su ubicación entre el trópico de Cáncer y trópico de Capricornio, cercanos al paralelo del Ecuador [20, 21]. Su clima es tropical con estaciones secas o verano y los húmedos o lluviosos de invierno. Las naciones con dos estaciones son: Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador, parte de Paraguay, parte de Brasil, Bolivia, República Dominicana, Cuba y Haití.

Caso de la COVID-19 por países

En el cuadro 2, se resumen los casos confirmados, fallecidos y las tasas de letalidad, en donde Perú ocupa el primer lugar en letalidad con 9,44% seguido de México y Ecuador. Los países con menor letalidad o muertes entre los casos o contagios son: Cuba, Venezuela, Rep. Dominicana y Costa Rica con: 0,68%, 1,13%, 1,18% y 1,28%, respectivamente.

Evolución de los casos de la COVID-19 por países

En la figura 2, se resume la evolución de los contagios de la COVID-19 en México, Belice, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Cuba, Rep. Dominicana y Haití. En los gráficos de cada país, se identifican las olas y los picos de mayor número de casos.

En la figura 3, se agrupan los gráficos de la evolución de casos de la COVID-19 en los países de América del Sur: Colombia, Venezuela, Ecuador, Brasil, Bolivia, Paraguay, Perú, Uruguay, Argentina y Chile.

Olas y picos de la evolución de la COVID-19

Desde el inicio de la pandemia el 11/03/2020 al 18/06/2021, la identificación de las olas y picos de la COVID-19 en los 21 países de Latinoamérica, se observa que del total de las 53 olas ocurridas: 13 (24,5%) ocurrieron en verano, 37 (69,8%) en invierno y 3 (5,7%) en otoño.

Conclusiones

Las principales conclusiones en este estudio descriptivo de la evolución de la COVID-19 en los 21 países estudiados son:

- La mayoría de las olas y sus respectivos contagios por la COVID-19, se presentan en invierno para un 69,8% del total, seguido de 24,5% en verano y 5,7% en otoño. No obstante, en todas las estaciones del año se presentan casos confirmados o contagios de la COVID-19.
- La mayor presencia de contagios por el SARS-CoV-2 en invierno concuerdan con menor horas de radiación solar y un posible deterioro del sistema inmunológico de las personas. Aunado a esto, factores como el hacinamiento y el traslado en transporte público, favorece los contactos y los contagios por el SARS-CoV-2.
- Estos resultados y los aforismos indicados por Hipócrates hace 2.500 años, específicamente, el aforismo 19 que indica textualmente "todas las enfermedades se producen en todas las estaciones, pero durante algunos de estos, se producen y agravan especialmente algunos de ellas".
- A la luz de estos resultados preliminares, todo parece indicar que el invierno favorece el contagio del SARS-CoV-2 y que las olas y picos más altos de esta enfermedad se presenta en la estación lluviosa del año. No obstante, la enfermedad también se puede presentar en las otras estaciones del año.

Recomendaciones

Para efectos de profundizar en las relaciones de las estaciones climáticas y la propagación de la COVID-19 es recomendable:

Primero: analizar las relaciones entre las estaciones climáticas y la COVID-19, una vez finalizada la pandemia o la sindemia de la COVID-19.

Segundo: que cada país analice las relaciones entre los contagios de la COVID-19 y la radiación solar, para lo cual es necesario coordinar entre las autoridades de salud y los datos de las instituciones meteorológicas correspondientes.

Tercero: es práctico que, para fortalecer el sistema inmunológico de las personas, que las autoridades de salud promuevan el ejercicio al aire libre para aprovechar la luz solar y favorecer así, la reactivación de vitamina D y nuestro sistema inmunológico de las personas.

Referencias

- [1] Oswaldo Salaverry García. El clima y su influencia en la Salud Pública. Revistas. upch.edu.pe. Acta Herediana. Vol. 59, octubre 2016.marzo 2017: p.1-8.



- [2] Hipócrates. Sobre los aires, aguas y lugares. Trad J. A. López Férez. En tratados Hipocráticos II. Biblioteca Clásica Gredos N°90. Madrid: Gredos. 1984: p. 07-88.
- [3] Hipócrates. Aforismos. Trad. J. A. López Férez. En Hipócrates. Tratados Hipocráticos I. Biblioteca Clásica Gredos N°63. Madrid: Gredos. 1990: p. 257.
- [4] Wikipedia, la enciclopedia libre. Hipócrates. En línea. <https://es.wikipedia.org/wiki/Hip%C3%B3crates>
- [5] Reynaldo Nuncio Limon. Sindemia COVID-19. Libro publicado en Amazon; México ISBN: 9798574569665; 2020; p.1-335.
- [6] Wikipedia, la enciclopedia libre. América Latina. En línea. https://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%A9rica_Latina
- [7] Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Actualización de las estimaciones y proyecciones de población para los países de América Latina y el Caribe. En línea. <https://www.cepal.org/es/notas/actualizacion-estimaciones-proyecciones-poblacion-paises-america-latina-caribe>. Consultado el 22 de abril 2020.
- [8] Wikipedia. América Latina. En línea. <http://wdi.worldbank.org/table/3.1>
- [9] Johns Hopkins. Coronavirus Resource Center. En línea. <https://coronavirus.jhu.edu/>
- [10] Hannah Ritchie y colaboradores. Pandemia de coronavirus (COVID-19). En línea. <https://ourworldindata.org/coronavirus>
- [11] Víctor Millán. 3100 gráficos de casi 300 temas distintos: así es Our World in Data, la web imprescindible para entender lo que ha pasado y está pasando. En línea. <https://www.xataka.com/investigacion/our-world-in-data-web-imprescindible-para-entender-que-ha-pasado-esta-pasando-2020-2021>
- [12] Baltasar Gracián. Aforismo: definición y ejemplos. En línea. https://www.estandarte.com/noticias/varios/qu-es-un-aforismo-definicion-y-ejemplos-de-aforismos_77.html#:~:text=Graci%C3%A1n%20construy%C3%B3%20a%20partir%20de,una%2C%20m%C3%A1s%20que%20acertar%20ciento.&text=Baltasar%20Graci%C3%A1n.
- [13] Hipócrates. Aforismos: La esencia de la Doctrina Hipocrática. En línea. <https://www.casadellibro.com/libro-aforismos-la-esencia-de-la-doctrina-hipocratica/9788477209539/862913>
- [14] Instituto de Salud Caribe III. Informe del Grupo de Análisis Científico de Coronavirus de ISCIII: Clima, Temperatura y Propagación de la COVID-19. Ministerio de Ciencia e Innovación. Gobierno de España; 20 de abril de 2020.
- [15] Aarón Hernández Cervantes. Optimización del sistema inmunitario en la reducción de la May/mortalidad en la población Blanco de Atención Primaria. Presentación España, 11 de febrero 2021.
- [16] George Griffin, Martin Hewison, Julian Hopkin, Richard Quinton y otros. Vitamina D y COVID-19. Royal Society Open Science 01 diciembre 2020. Sp
- [17] Darner A. Mora. La Radiación solar y la COVID-19. La Unión, Laboratorio Nacional de Aguas; 2021; pág. 1-2.
- [18] Organización Meteorológica Mundial. Factores meteorológicos y la calidad del aire que afectan a la pandemia de COVID-19. Departamento de Ciencias de la Tierra y Planetarios de la Universidad de Johns Hopkins.
- [19] Amador J, 2002. Clima y variabilidad climática en Costa Rica, a través de Información histórica del siglo XIX, In: Estudios sobre historia y ambiente en América, II: Norteamérica, ... 37-54; México, D. F.: El Colegio de México, Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH).
- [20] Wikipedia. Clima tropical. En línea. https://es.wikipedia.org/wiki/Clima_tropical
- [21] Brainly.lat > secundaria. Cuáles son los países que tienen 2 estaciones. En línea. <https://brainly.lat/tarea/3880528>