

Asociación entre la residencia a gran altitud y la incidencia de episodios depresivos en Ecuador

Association between residence at high altitude and the incidence of depressive episodes in Ecuador

Kevin R. Espinosa-Yépez¹

<https://doi.org/10.53680/vertex.v36i169.895>

Resumen

Introducción: La depresión es el principal trastorno mental en América Latina. Su etiología es multifactorial, abarcando desde factores genéticos, sociodemográficos, culturales e incluso ambientales. Se ha evidenciado en algunos estudios que el vivir en regiones de gran altitud puede estar relacionado con la depresión. Por lo que este estudio tiene por objetivo determinar la correlación entre altitud y la incidencia de episodios depresivos en el Ecuador. **Materiales y métodos:** Estudio analítico transversal de las bases de datos de los egresos hospitalarios en el Ecuador de los años 2018 al 2022. Se estimó riesgo relativo, correlación de Pearson y se realizó regresión lineal para evaluar asociación. **Resultados:** Se observaron 6460 episodios depresivos en los 5 años de estudio. Las provincias ubicadas a gran altitud (≥ 1500 m.s.n.m.) obtuvieron las mayores incidencias acumuladas por 100 000 habitantes. Estas provincias son Tungurahua (81,4), Pichincha (68,8), Chimborazo (63,8), Imbabura (55,8) y Bolívar (51,1), respectivamente. El riesgo relativo de residencia en gran altitud fue de $RR=2,67$ (IC 95 % = 2,54 - 2,81, $p < 0,001$), mientras que en la regresión lineal entre incidencia acumulada por 100 000 y la altitud se obtuvieron $r=0,78$, $r^2=0,61$ y en la variable independiente altitud $t=5,84$, $p < 0,001$. **Conclusión:** Se determinó una correlación positiva entre la residencia en gran altitud y la incidencia de episodios depresivos, pero a causa de las limitaciones de esta investigación se requieren de otros estudios para corroborar esta asociación, ya que los resultados pueden estar influenciados por otros factores que no se consideraron.

Palabras clave: altitud, depresión, trastorno depresivo mayor, Ecuador

Abstract

Introduction: Depression is the main mental disorder in Latin America. Its etiology is multifactorial, encompassing genetic, sociodemographic, cultural and even environmental factors. Some studies have shown that living in high altitude regions may be related to depression. Therefore, this study aims to determine the correlation between altitude and the incidence of depressive episodes in Ecuador. **Materials and methods:** Cross-sectional analytical study of hospital discharge databases in Ecuador from 2018 to 2022. Relative risk and Pearson correlation were estimated and linear regression was performed to evaluate association. **Results:** 6460 depressive episodes were observed in the 5 years of the study. The provinces located at high altitude (≥ 1500 m.a.s.l.) had the highest cumulative incidences per 100,000 inhabitants. These provinces are Tungurahua (81.4), Pichincha (68.8), Chimborazo (63.8), Imbabura (55.8) and Bolívar (51.1), respectively. The relative risk of residence at high altitude was $RR=2.67$ (95 % CI=2.54 - 2.81, $p < 0.001$), while the results of the linear regression between cumulative incidence per 100,000 and altitude were $r=0.78$, $r^2=0.61$ and in the independent variable (altitude) $t=5.84$, $p < 0.001$. **Conclusion:** A positive correlation was found between high-altitude residence and the incidence of depressive episodes, but due to the limitations of this research, further studies are required to corroborate this association, since the results may be influenced by other factors that were not considered.

Keywords: altitude, depression, major depressive disorder, Ecuador

RECIBIDO 6/5/2024 - ACEPTADO 21/8/2024

¹Universidad de las Américas. Quito, Ecuador. <https://orcid.org/0000-0003-1000-3419>

Cooperencia:

kevinrichardt@hotmail.com



Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud se estima que alrededor del mundo hay 280 millones de personas que padecen de depresión (Organización Mundial de la Salud, 2023a), mientras que en América Latina y el Caribe se estiman 21 millones de personas (Ministerio de Salud Pública, 2023b), siendo el principal trastorno de salud mental en América (Organización Mundial de la Salud, 2023b). La depresión es la tercera causa de años vividos con discapacidad (YLD) en el mundo (Hernández-Vásquez et al., 2022), en el Ecuador para el año 2017 se estimaron 130 497 YLD por trastornos depresivos, representando el 9,2 % del total de YLD (Organización Mundial de la Salud, 2017).

Se ha observado que a nivel mundial la depresión afecta principalmente a las mujeres, siendo 50 % más frecuente que en los hombres (Organización Mundial de la Salud, 2023a). En el Ecuador el número de casos en mujeres triplica al de los hombres según datos del Ministerio de Salud Pública del año 2015 (Ministerio de Salud Pública, 2023b).

El diagnóstico del trastorno depresivo mayor según el *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition* (DSM-5) se determina cuando una persona presenta un estado de ánimo deprimido, anhedonia, sentimientos de inutilidad o culpa, alteraciones del sueño (insomnio o hipersomnia), capacidad disminuida para concentrarse, cambios en el apetito, fatiga o pérdida de energía, ideación o intento suicida y agitación o retardo psicomotor, de modo que para su diagnóstico el individuo debe presentar 5 de estos síntomas pero obligatoriamente un estado de ánimo deprimido o anhedonia persistente por al menos dos semanas (Bains & Abdijadid, 2024).

La depresión interfiere en la calidad de vida de las personas (Raya-Tena et al., 2021) y su etiología es multifactorial, por lo que existen factores biológicos, demográficos, socioeconómicos, culturales, genéticos y ambientales que pueden estar relacionados con este trastorno, dentro de los factores ambientales varios estudios relacionan a la residencia en altura con un aumento del riesgo de depresión y suicidio (Brenner et al., 2011; Kim et al., 2011; Kiouss et al., 2018, 2019; Ortiz-Prado et al., 2022; Wang et al., 2021), por lo que se han planteado varias hipótesis como la hipoxia hipobárica crónica que podría alterar la actividad cerebral (Kiouss et al., 2019) y cambios en los niveles de dopamina y serotonina (Hernández-Vásquez et al., 2022), lo que podría promover la ansiedad y la depresión.

El Ecuador es un país que se encuentra en la región

noroccidental de América del Sur y posee un territorio continental y un archipiélago, está dividido políticamente en 24 provincias y es atravesado de norte a sur por la cordillera de los Andes, por lo que consta de cantones ubicados hasta a 3280 m.s.n.m. (Municipio de Mocha, 2024) lo que permite contrastar la población que vive en gran altitud (≥ 1500 m.s.n.m.) con la población que habita en baja altitud. Por esta razón se ha decidido realizar este estudio que tiene por objeto determinar si en el Ecuador existe correlación entre la residencia en gran altitud con la incidencia de episodios depresivos, abarcando los años 2018 al 2022, siendo este el primer estudio que considera a 23 provincias del Ecuador para llevar a cabo este análisis.

Materiales y métodos

Diseño y población

Estudio analítico transversal de la base de datos de camas y egresos hospitalarios del Ecuador de los años 2018 al 2022, esta base de datos contiene información sobre edad, sexo, autoidentificación étnica, causa de egreso, lugar de residencia y ubicación del establecimiento de salud. La investigación se lleva a cabo el fin de determinar si existe una asociación entre la residencia a gran altitud y la incidencia de episodios depresivos.

Criterios de inclusión

Egresos hospitalarios registrados como episodio depresivo en una provincia del Ecuador continental, con identificación del sexo y edad.

Criterios de exclusión

Egresos hospitalarios con datos incompletos, en zonas no delimitadas y episodios depresivos que ocurrieron en el exterior o en la provincia de Galápagos. No se incluyó en el estudio a la provincia de Galápagos, debido a diferencias significativas en cuanto a características de la población. Galápagos es la provincia menos poblada del Ecuador y presenta diferencias demográficas en términos de edad, sexo, etnicidad, entre otros, así como diferencias en el acceso a la salud mental en comparación a las áreas continentales. Por esta razón no se incluyó a la Provincia de Galápagos en esta investigación, ya que podría sesgar o distorsionar los resultados del estudio.

Análisis

Para las estimaciones de este estudio se tomó en cuenta como residencia en gran altitud al territorio geográfico con una altitud ≥ 1500 m.s.n.m., como es definida en el estudio de 1998 de Cohen y Small (Cohen et al.,

1998), de modo que se clasificaron los episodios depresivos de acuerdo a la provincia de residencia de cada individuo y se separaron en dos categorías, residencia ≥ 1500 m.s.n.m. y residencia < 1500 m.s.n.m., según la altitud media de cada provincia, que se obtuvo del estudio realizado en 2018 por Garrido y Garrido (2018) y del estudio de Pinault y Hunter (2012), asimismo de las páginas web de los Gobiernos Provinciales.

Se realizó la prueba de chi-cuadrado (X^2) para identificar diferencias en la distribución del sexo en los dos grupos de estudio. Además, se ordenó el número de episodios depresivos en 17 grupos de edad, tanto en el grupo de residencia ≥ 1500 m.s.n.m. y el grupo residencia < 1500 m.s.n.m. y posteriormente se estimaron promedios de edad. Se empleó la prueba t de Student para observar si los dos grupos de estudio difieren en promedio de edad.

Para comparar las condiciones socioeconómicas de los dos grupos se utilizó la tasa de pobreza por ingresos de cada provincia. Se considera pobreza por ingresos cuando el ingreso per cápita familiar se encuentra por debajo de la línea de pobreza (Instituto nacional de estadística y censos, 2015). Para comparar las tasas de pobreza por ingresos de las provincias de cada grupo se empleó la prueba t de Student.

Se estimó el riesgo relativo de incidencia de episodios depresivos en la residencia ≥ 1500 m.s.n.m. respecto a la residencia < 1500 m.s.n.m. Además, se estimó la incidencia acumulada de episodios depresivos de cada provincia de los años 2018 al 2022 y se calculó correlación de Pearson, coeficiente de determinación y regresión lineal simple tomando en cuenta como variable independiente a la altitud media de cada provincia y como variable dependiente la incidencia acumulada de episodios depresivos, estos cálculos se realizaron mediante el *software* estadístico Jamovi.

Resultados

En todos los años de estudio se observaron 6460 episodios depresivos en las 23 provincias. La distribución de hombres y mujeres fue similar en todas las provincias de estudio, observándose una proporción de mujeres y hombres de aproximadamente 2:1 respectivamente, tanto en las 10 provincias de ≥ 1500 m.s.n.m. y las 13 provincias con altitud < 1500 m.s.n.m. como muestra la *Tabla 1*. Además, la prueba de chi-cuadrado mostró que $X^2=0,37$, $p=0,54$, lo cual indica que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ≥ 1500 m.s.n.m. y < 1500 m.s.n.m. en cuanto a la distribución del sexo.

Tabla 1. Características demográficas

Provincia	N°
Azuay	352
Bolívar	108
Cañar	127
Carchi	72
Cotopaxi	216
Chimborazo	337
El Oro	85
Esmeraldas	80
Guayas	1243
Imbabura	269
Loja	135
Los Ríos	140
Manabí	178
Morona Santiago	34
Napo	32
Pastaza	40
Pichincha	2258
Tungurahua	486
Zamora Chinchipe	32
Sucumbíos	28
Orellana	10
Santo Domingo de los Tsáchilas	128
Santa Elena	70
Total	6460
Sexo	N°(%)
Altitud	Hombres Mujeres
≥ 1500 m.s.n.m.	1494 (34,2) 2869 (65,8)
< 1500 m.s.n.m.	702 (33,5) 1395 (66,5)
Edad	%
Grupo de edad	Hombres Mujeres
5-9 años	0,1 0,1
10-14 años	1,7 7,0
15-19 años	6,7 16,7
20-24 años	4,9 8,0
25-29 años	4,5 6,6
30-34 años	3,3 5,3
35-39 años	2,9 5,0
40-44 años	2,1 3,8
45-49 años	1,8 3,2
50-54 años	1,3 2,3
60-64 años	0,9 1,6
65 y más años	2,3 3,5
Total	34,0 66,0

Los resultados de la prueba *t* de Student indican que $t(df)=31,0$, $p=0,78$, es decir que no existen diferencias estadísticamente significativas en el promedio de edades entre los dos grupos de estudio.

La tasa de pobreza por ingresos de las provincias ubicadas a ≥ 1500 m.s.n.m. fue de 16,8, mientras que en las provincias ubicadas a < 1500 m fue de 29,2. La prueba *t* de Student muestra $t(df)=21,0$, $p=0,01$, lo cual indica que hay diferencias significativas en la tasa de pobreza por ingresos entre los dos grupos.

Las provincias con una mayor incidencia acumulada de episodios depresivos por 100 000 habitantes fueron Tungurahua, Pichincha, Chimborazo, Imbabura y Bolívar, todas estas provincias tienen una altitud mayor a 1500 m.s.n.m., mientras que las provincias con una menor incidencia acumulada fueron Orellana, Manabí, El Oro, Sucumbíos y Esmeraldas que tienen una elevación menor a 1500 m.s.n.m., como se puede observar en la *Figura 1*.

En el año 2022 se observa la mayor tasa de incidencia de episodios depresivos en todo el periodo de estudio. Además, se evidencia una mayor tasa de incidencia desagregada por año de estudio en las provincias

ubicadas a ≥ 1500 m.s.n.m. como se puede observar en la *Figura 2*.

El riesgo relativo estimado para episodio depresivo en residencia de ≥ 1500 m.s.n.m. fue de 2,67 veces, como se muestra en la *Tabla 2*.

La regresión lineal entre la variable dependiente, incidencia acumulada de episodios depresivos, y la variable independiente, altitud de provincia, muestran una correlación de Pearson del 78 % aproximadamente y el coeficiente de variación indica que el 61 % de la varianza es explicada a través de la variable altitud de provincia, asimismo se obtuvo un valor *p* en la variable independiente de $< 0,001$, indicando que esta variable para el modelo usado es estadísticamente significativa. Además, se calcularon los datos de la ecuación de la regresión lineal.

$$Y=mx+b$$

En donde *Y* es la variable dependiente (incidencia acumulada de episodios depresivos), *m* (pendiente) es el valor que incrementa *Y* cuando *x* incrementa en una unidad, *x* es el valor que otorgamos a la variable

Figura 1. Incidencia acumulada de episodios depresivos por 100 000 habitantes de los años 2018-2022

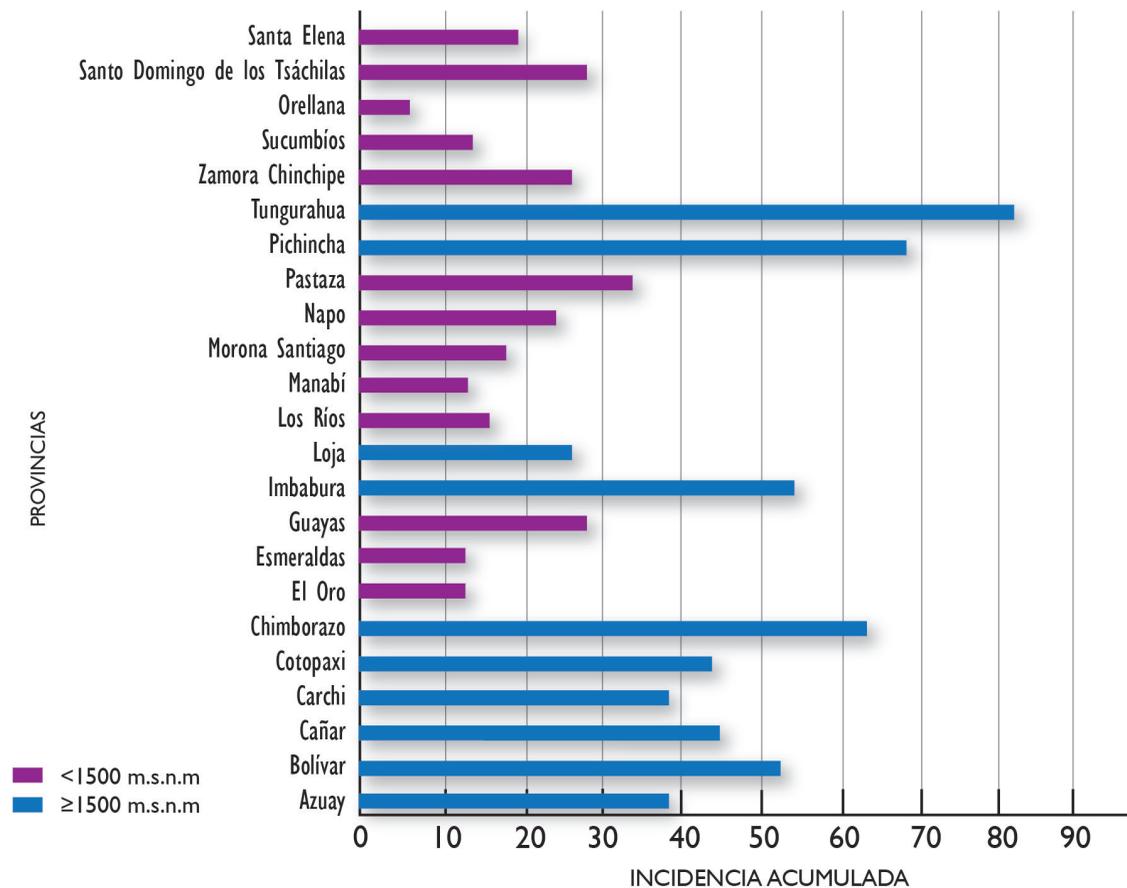
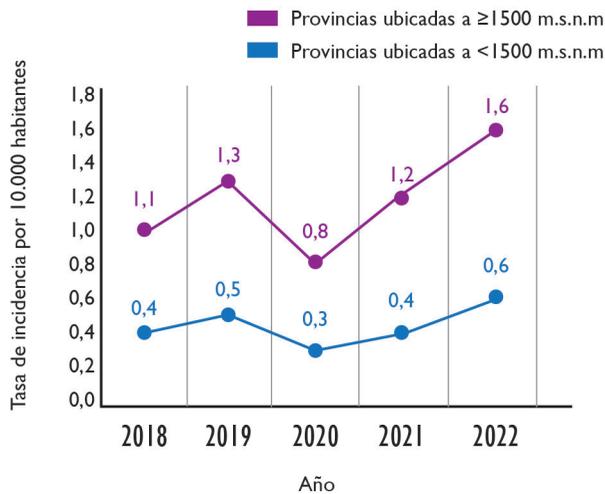
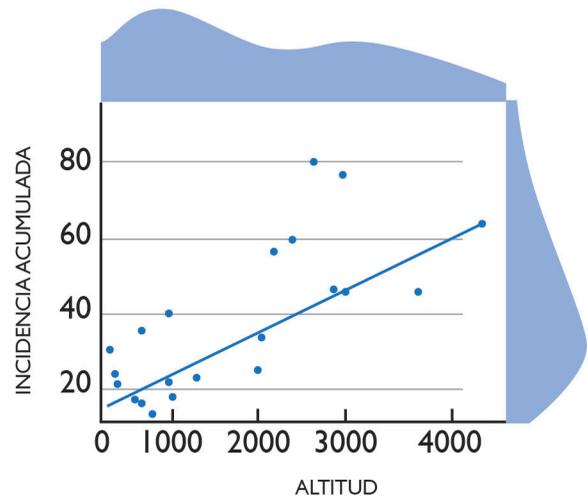


Figura 2. Tasa de incidencia de episodios depresivos por 10 000 habitantes por cada año de estudio**Figura 3.** Diagrama de dispersión**Tabla 2.** Riesgo relativo

Intervalos de confianza al 95 %			
Riesgo Relativo	Inferior	Superior	p
2,67	2,54	2,81	<0,001

Tabla 3. Regresión lineal

R	R ²
0,78	0,61

Coeficientes del modelo				
Predictor	Estimador	EE	t	p
Intercepto	12,7755	4,37027	2,92	0,008
Altitud (pendiente)	0,0131	0,00225	5,84	<0,001

independiente altitud de provincia y b (intercepto) es el valor de Y cuando x es igual a 0.

De forma que a los 2000 m.s.n.m. la incidencia acumulada de episodios depresivos sería estimada en 38,97.

$$Y=0,0131(2000)+12,7755$$

$$Y=38,97$$

Discusión

Los resultados de esta investigación muestran una mayor tasa de incidencia de episodios depresivos en las provincias ubicadas a gran altitud en todo el periodo de estudio y en cada año desagregado, así como una correlación positiva y significativa entre la residencia en gran altitud (≥ 1500 m.s.n.m.) y la incidencia de episodios depresivos en la población ecuatoriana,

mostrando a su vez un riesgo relativo de 2,67 veces más que vivir a < 1500 m.s.n.m., siendo el primer estudio que busca una correlación entre la altitud y los episodios depresivos en las distintas provincias del Ecuador, anteriormente se ha explorado las diferencias de vivir en gran altitud y vivir en baja altitud con los estados de salud mental en adultos Kiwchas, observándose que la residencia en la población Kiwchas que vive en gran altitud tiene un estado de salud mental más desfavorable (Ortiz-Prado et al., 2022). Asimismo, se ha observado en países de la región como Perú y Argentina que la altitud puede tener una asociación con los síntomas de depresión (Cohen et al., 1998; Hernández-Vásquez et al., 2022). Inclusive hay estudios que relacionan el pasar de una baja altitud a una gran altitud con un incremento de síntomas depresivos, ansiedad e ideación suicida (Kious et al., 2019). En un estudio de análisis observacional transversal realizado por Ortiz-Prado et al. (2017) estimaron la carga de enfermedad del suicidio en el Ecuador y un riesgo relativo de 1,545 a una altitud sobre los 2500 m, que si bien es cierto que no se puede inferir que todos los casos de suicidio son por depresión, pero si hay que considerar que la depresión es el principal factor de riesgo para el suicidio (Schreiber & Culpepper, 2020).

Existen varias hipótesis que tratan de explicar los mecanismos por lo que la gran altitud puede estar relacionada con la depresión, una de ellas es que la hipoxia hipobárica crónica altera el metabolismo de ciertos neurotransmisores como la serotonina, ya que la enzima triptófano hidrolasa utiliza el oxígeno como sustrato en el metabolismo de este neurotransmisor,

de modo que en hipoxia la enzima no estaría saturada con oxígeno, lo que podría disminuir los niveles de serotonina (Zegarra-Rodríguez et al., 2022), de modo que incrementaría la probabilidad de síntomas depresivos, asimismo la hipoxia podría afectar la expresión de ciertos transportadores y receptores de la dopamina, de tal manera que alterarían los niveles de dopamina en la sinapsis (Aboouf et al., 2023; Belujon & Grace, 2017), contribuyendo a los síntomas depresivos, pero hasta el momento no hay estudios en humanos que relacionen vivir en gran altitud con cambios en estos neurotransmisores y la depresión (Kious et al., 2018; Reno et al., 2018).

Se observa que en este estudio existe aproximadamente el doble de episodios depresivos en mujeres que en hombres en las 23 provincias y esta proporción se ha observado en diferentes estudios a nivel mundial (Z. Li et al., 2021; Ma et al., 2019), esto se debe a múltiples factores que se interrelacionan que van desde los factores genéticos, en el que se evidencia un mayor riesgo genético de heredabilidad del trastorno depresivo mayor en las mujeres, pasando por factores biológicos como las influencias hormonales e inclusive la violencia a la mujer y el abuso sexual infantil, entre otros (Kuehner, 2017), además cabe destacar que no hay una diferencia significativa de esta brecha de género entre países de ingresos altos, medios o bajos (Montalvo-Herdoíza et al., 2021).

La distribución por edad muestra que el 47,4 % de los episodios depresivos ocurrieron entre los 15-29 años de edad, lo que también concuerda con el CDC Data Brief del 2019 donde el grupo de edad entre 18-29 años obtuvo el mayor porcentaje entre los adultos que experimentaron síntomas de depresión en los EE.UU. (Villaruel & Terlizzi, 2019).

Además, se observa una diferencia estadísticamente significativa en la tasa de pobreza por ingresos entre las provincias ubicadas a <1500m y las provincias ubicadas a ≥ 1500 m.s.n.m. Sin embargo, las provincias ubicadas a gran altitud muestran una menor tasa de pobreza por ingresos. Por lo tanto, la mayor incidencia de episodios depresivos en este grupo de provincias (≥ 1500 m.s.n.m.) no puede atribuirse a la pobreza por ingresos de forma aislada.

Hay que tomar en cuenta que este estudio tiene varias limitaciones y ciertas problemáticas como la altitud de cada provincia, ya que se consideró la altitud media de las provincias, pero los rangos de altitud pueden variar significativamente, como por ejemplo en la provincia del Azuay la altitud máxima es de 4485

m.s.n.m. y la mínima es de 200 m.s.n.m., es decir que al analizar áreas geográficas muy grandes no se pudo determinar con exactitud en qué altura viven las personas que sufrieron los episodios depresivos, además la depresión es multifactorial por lo que no se abarcaron variables que pudieron alterar los resultados de este análisis como variables genéticas, biológicas o sociodemográficas.

En el año 2020 se observa la menor tasa de incidencia de todo el estudio. Esto puede deberse a que durante la emergencia sanitaria por la pandemia por COVID-19 hubo un subregistro de varias enfermedades por la saturación del sistema de salud y por la disminución de las consultas médicas (Bozovich et al., 2020; Organización Mundial de la Salud, 2020), sin embargo, el incremento de la tasa de incidencia de episodios depresivos en los años 2021 y 2022 puede deberse al impacto de la pandemia en la salud mental de los ecuatorianos. Debido a que en el año 2020 el confinamiento y la emergencia sanitaria por la pandemia por COVID-19, que esta última se extendió hasta mayo del 2023 (Ministerio de Salud Pública, 2023a), pueden estar involucrados en estos resultados, ya que varios estudios indican que el confinamiento junto a la restricción de movilidad se asociaron con un deterioro de la salud mental (Carpio-Arias et al., 2022; Paz et al., 2020) y no solo el confinamiento tuvo un impacto en la salud mental, también se ha evidenciado depresión en personas que se recuperaron de COVID-19 (Renaud-Charest et al., 2021) o inclusive en profesionales de la salud que atendieron durante la emergencia sanitaria (Y. Li et al., 2021), de la misma manera el impacto que tuvo el miedo al COVID-19 como tal, el desempleo y problemas económicos influyen en la aparición de ansiedad y síntomas depresivos (Caycho-Rodríguez et al., 2021). Pero a pesar de todo lo expuesto anteriormente se debe considerar importantes los hallazgos de este estudio, ya que en cada año desagregado de estudio se obtuvo una mayor tasa de incidencia en las provincias con gran altitud, además de una correlación positiva y un mayor riesgo relativo en todo el periodo de estudio, por lo que la gran altitud puede ser un factor que influya en este patrón.

Conclusiones

Se concluye que existe una correlación positiva y significativa entre vivir en un área geográfica de gran altitud (≥ 1500 m.s.n.m.) con la incidencia de episodios depresivos en la población ecuatoriana, además de un mayor riesgo relativo, durante los 5 años de estudio,

pero hay que considerar que la depresión es multifactorial por lo que se necesitan más estudios que abarquen un mayor número de variables para poder reducir el sesgo en los resultados, ya que puede haber una sobrestimación por la interacción de distintas variables que no se dispusieron en este estudio.

Conflictos de intereses: el autor declara no tener ningún conflicto de interés contrapuesto

Referencias bibliográficas

- Abouof, M. A., Thiersch, M., Soliz, J., Gassmann, M., & Schneider Gasser, E. M. (2023). The Brain at High Altitude: From Molecular Signaling to Cognitive Performance. In *International Journal of Molecular Sciences*, 24(12). <https://doi.org/10.3390/ijms241210179>
- Bains, N., Abdijadid, S. Major Depressive Disorder. [Updated 2023 Apr 10]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559078/>
- Belujon, P., & Grace, A. A. (2017). Dopamine system dysregulation in major depressive disorders. In *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 20(12). <https://doi.org/10.1093/ijnp/pyx056>
- Bozovich, G. E., Alves De Lima, A., Fosco, M., Burgos, L. M., Martínez, R., Dupuy De Lôme, R., Torn, A., & Mercado, J. S. (2020). Daño colateral de la pandemia por COVID-19 en centros privados de salud de Argentina. *Medicina (Buenos Aires)*, 80(3), 37–41. <https://doi.org/10.35366/100996>
- Brenner, B., Cheng, D., Clark, S., & Camargo, C. A. (2011). Positive association between altitude and suicide in 2584 U.S. counties. In *High Altitude Medicine and Biology*, 12(1), 31–35. <https://doi.org/10.1089/ham.2010.1058>
- Carpio-Arias, T. V., Piedra-Andrade, J. S., Nicolalde-Cifuentes, T. M., Padilla-Samaniego, M. V., Tapia-Veloz, E. C., & Vinueza-Veloz, M. F. (2022). Mobility restrictions and mental health among young adults during the COVID-19 pandemic in Ecuador. *Gaceta Sanitaria*, 36(6). <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.12.008>
- Caycho-Rodríguez, T., Tomás, J. M., Vilca, L. W., Carbajal-León, C., Cergigni, M., Gallegos, M., Martino, P., Barés, I., Calandra, M., Anaconda, C. A. R., López-Calle, C., Moreta-Herrera, R., Chacón-Andrade, E. R., Lobos-Rivera, M. E., del Carpio, P., Quintero, Y., Robles, E., Lombardo, M. P., Recalde, O. G., ... Videla, C. B. (2021). Socio-Demographic Variables, Fear of COVID-19, Anxiety, and Depression: Prevalence, Relationships and Explanatory Model in the General Population of Seven Latin American Countries. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.695989>
- Cohen, J. E., Small, C., & Earth, L.-D. (1998). Hypsographic demography: The distribution of human population by altitude. In *Applied Physical Sciences*, 95(24). <https://doi.org/10.1073/pnas.95.24.14009>
- Garrido, D. I., & Garrido, S. M. (2018). Cancer risk associated with living at high altitude in ecuadorian population from 2005 to 2014. *Clujul Medical*, 91(2). <https://doi.org/10.15386/cjmed-932>
- Hernández-Vásquez, A., Vargas-Fernández, R., Rojas-Roque, C., & Gamboa-Unsihuay, J. (2022). Association between altitude and depression in Peru: An 8-year pooled analysis of population-based surveys. *J Affect Disord*, 299(Feb 15). <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.12.059>
- Instituto nacional de estadística y censos. (2015). Reporte de Pobreza por ingresos - septiembre 2015.
- Kim, N., Mickelson, J. B., Brenner, B. E., Haws, C. A., Yurgelun-Todd, D. A., & Renshaw, P. F. (2011). Altitude, gun ownership, rural areas, and suicide. *American Journal of Psychiatry*, 168(1), 49–54. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2010.10020289>
- Kious, B. M., Bakian, A., Zhao, J., Mickey, B., Guille, C., Renshaw, P., & Sen, S. (2019). Altitude and risk of depression and anxiety: findings from the intern health study. *International Review of Psychiatry*, 31(7). <https://doi.org/10.1080/09540261.2019.1586324>
- Kious, B. M., Kondo, D. G., & Renshaw, P. F. (2018). Living high and feeling low: Altitude, suicide, and depression. In *Harvard Review of Psychiatry*, 26(2). <https://doi.org/10.1097/HRP.0000000000000158>
- Kuehner, C. (2017). Why is depression more common among women than among men? In *The Lancet Psychiatry*, 4 (2). [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(16\)30263-2](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(16)30263-2)
- Li, Y., Scherer, N., Felix, L., & Kuper, H. (2021). Prevalence of depression, anxiety and posttraumatic stress disorder in health care workers during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-Analysis. *PLoS ONE* 16(3): e0246454.. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246454>
- Li, Z., Liu, X., Xu, H., Zhou, L., Zhou, Y., Wu, X., Huang, X., Lang, X., Wu, F., & Zhang, X. (2021). Sex Difference in Comorbid Depression in First-Episode and Drug-Naive Patients With Schizophrenia: Baseline Results From the Depression in Schizophrenia in China Study. *Psychosom Med*, 83(9). <https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000998>
- Ma, L., Xu, Y., Wang, G., & Li, R. (2019). What do we know about sex differences in depression: A review of animal models and potential mechanisms. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*, 89(Mar 8). <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2018.08.026>
- Ministerio de Salud Pública. (2023a). Ecuador se suma a la decisión de la OMS de poner fin a la emergencia en salud pública por COVID-19. <https://www.salud.gob.ec/ecuador-se-suma-a-la-decision-de-la-oms-de-poner-fin-a-la-emergencia-en-salud-publica-por-covid-19/#:~:text=El%20Centro%20de%20Operaciones%20de,causa%20de%20la%20COVID%20D19>
- Ministerio de Salud Pública. (2023b). Este 7 de abril se celebra el Día Mundial de la Salud, con el tema "Depresión: Hablemos". <https://www.salud.gob.ec/este-7-de-abril-se-celebra-el-dia-mundial-de-la-salud-con-el-tema-depresion-hablemos/>
- Montalvo-Herdoíza, J., Perero, M., Portalanza, D., Camargo, A., & Sitesneski, A. (2021). Prevalence of major depressive disorder in Portoviejo, Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 30(1). <https://doi.org/10.46997/REVECUATNEUROL30100057>
- Municipio de Mocha. (2024). Cantón Mocha. <https://www.municipiomocha.gob.ec/gadmocha/>
- Organización Mundial de la Salud. (2017). Depression and Other Common Mental Disorders Global Health Estimates. <https://www.who.int/publications/i/item/depression-global-health-estimates>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). La COVID-19 afectó el funcionamiento de los servicios de salud para enfermedades no transmisibles en las Américas. <https://www.paho.org/es/noticias/17-6-2020-covid-19-afecto-funcionamiento-servicios-salud-para-enfermedades-no>
- Organización Mundial de la Salud. (2023a). Depresión. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>
- Organización Mundial de la Salud. (2023b). Mental Health. https://www.who.int/health-topics/mental-health#tab=tab_1
- Ortiz-Prado, E., Simbaña, K., Gómez, L., Henriquez-Trujillo, A. R., Cornejo-Leon, F., Vasconez, E., Castillo, D., & Viscor, G. (2017). The disease burden of suicide in Ecuador, a 15years' geodemographic cross-sectional study (2001-2015). *BMC Psychiatry*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12888-017-1502-0>
- Ortiz-Prado, E., Simbaña-Rivera, K., Duta, D., Ochoa, I., Izquierdo-Condo, J., Vasconez, E., Carrasco, K., Calvopiña, M., Viscor, G., & Paz, C. (2022). Optimism and Health Self-Perception-Related Differences in Indigenous Kiwchas of Ecuador at Low and High Altitude: A Cross-Sectional Analysis. *High Alt Med Biol*, 23(1). <https://doi.org/10.1089/ham.2021.0046>
- Paz, C., Mascialino, G., Adana-Díaz, L., Rodríguez-Lorenzana, A., Simbaña-Rivera, K., Gómez-Barreno, L., Troya, M., Paez, M. I., Cárdenas, J., Gerstner, R. M., & Ortiz-Prado, E. (2020). Behavioral and sociodemographic predictors of anxiety and depression in patients under epidemiological surveillance for COVID-19 in Ecuador. 15(September 9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240008>
- Pinault, L. L., & Hunter, F. F. (2012). Malaria in highlands of Ecuador since 1900. In *Emerging Infectious Diseases*, 18(4). <https://doi.org/10.3201/eid1804.111267>

- Raya-Tena, A., Fernández-San-Martín, M. I., Martín-Royo, J., Casañas, R., Psicodop, G., & Jiménez-Herrera, M. F. (2021). Quality of life in people with depression and physical comorbidity from a gender perspective. *Atencion Primaria*, 53(2). <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.07.007>
- Renaud-Charest, O., Lui, L. M. W., Eskander, S., Ceban, F., Ho, R., Di Vincenzo, J. D., Rosenblat, J. D., Lee, Y., Subramaniapillai, M., & McIntyre, R. S. (2021). Onset and frequency of depression in post-COVID-19 syndrome: A systematic review. In *Journal of Psychiatric Research*, 144(December). <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2021.09.054>
- Reno, E., Brown, T. L., Betz, M. E., Allen, M. H., Hoffecker, L., Reitingner, J., Roach, R., & Honigman, B. (2018). Suicide and High Altitude: An Integrative Review. In *High Altitude Medicine and Biology*, 19(2). <https://doi.org/10.1089/ham.2016.0131>
- Schreiber J, Culpepper L. Suicidal ideation and behavior in adults. En: UpToDate, Roy-Byrne P (Ed), UpToDate, Waltham, MA. (Consultado el 20 enero, 2024).
- Villaruel, M. A., & Terlizzi, E. P. (2019). Key findings Data from the National Health Interview Survey. <https://www.cdc.gov/nchs/products/index.htm>.
- Wang, F., Liu, S., Zhang, Q., Ng, C. H., Cui, X., Zhang, D., & Xiang, Y. T. (2021). Prevalence of Depression in Older Nursing Home Residents in High and Low Altitude Regions: A Comparative Study. *Frontiers in Psychiatry*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.669234>
- Zegarra-Rodríguez, C. A., Plasencia-Dueñas, N. R., & Failoc-Rojas, V. E. (2022). Disparities in the prevalence of screened depression at different altitudes in Peru: A retrospective analysis of the ENDES 2019, 17(December 12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278947>