

Adaptación a la hipoxia hipobárica de pobladores a gran altitud, para contrarrestar la enfermedad COVID-19



Adaptation to hypobaric hypoxia of residents at high altitude, to counteract COVID-19 disease

Sra. Editora:

Parece que los pobladores que habitan en localidades a más de 2.500 metros sobre el nivel del mar (msnm) son menos susceptibles de desarrollar efectos hipóxicos adversos graves en las infecciones agudas por el virus del SARS-CoV-2, debido a un proceso de aclimatación y adaptación fisiológica¹. Asimismo, existe un mecanismo para la hipoxia, a través de la enzima convertidora de la angiotensina, que contrarresta al SARS-CoV-2² por medio de sistemas fisiológicos adaptativos a la hipoxia, a través de la plasticidad, la selección natural³ y una adaptación genética y fisiológica⁴.

En Perú, existen 7 departamentos o ciudades (Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Junín, Pasco y Puno), situados a más de 2.500 msnm, donde existen 23 fallecidos por COVID-19 y que representa, a fecha de hoy, el 1,01% a nivel de país, con una tasa de letalidad del 0,62%. Por ejemplo, en la región de Puno, a fecha 29 de mayo de 2020, solo existen reportados 6 fallecidos, de un total de 304 positivos, y los porcentajes de recuperados y dados de alta epidemiológica superan más del 96%⁵ (tabla 1).

Los pobladores andinos poseen un mecanismo de plasticidad en el desarrollo corporal, debido a que tienen sus cuerpos pequeños y sus costillas grandes³, situación que favorece adaptarse a condiciones de hipoxia, en relación a la aclimatación. Así mismo, las poblaciones altoandinas de la región de Puno, han desarrollado los mecanismos de adaptación fisiológica al clima, debido a que en los meses de invierno las temperaturas pueden descender hasta -25°C , en la zona de Mazocruz en Puno (4.100 msnm), siendo las enfermedades bronquiales muy frecuentes, por lo que toman infusiones de hojas de plantas medicinales locales.

En esta región de Puno, los 3 primeros fallecidos como consecuencia del COVID-19, según informes del 13 de mayo de 2020, son un varón de 64 años fallecido por insuficiencia respiratoria severa, una mujer de 75 años con antecedentes

Tabla 1 Estadística del número de casos positivos, edad, fallecidos, sexo, recuperados y dados de alta epidemiológica por COVID-19 al 29 de mayo del 2020 en 7 departamentos del Perú, ubicados por encima de 2.500 msnm

Departamento	Total casos (+)	Fallecidos	Letalidad (%)	Edad de los fallecidos	Sexo	Enfermedad	N.º de recuperados	N.º de altas
Ayacucho	639	6	0,94	74, 77, 75, 78, 43, 43	2 M, 4 V	Hipertensión arterial	44	9
Cajamarca	669	3	0,45	81, 36, 43	1 M, 2 V	Diabetes y obesidad	10	15
Cusco	904	8	0,88	76, 64, 68, 59, 61, 66	3 V	Diabetes, neoplasia gástrica, cáncer terminal	6	6
Huanca-velica	383	1	0,26	58	1 V	No existe información		
Junín	1675	16	0,96	57, 60, 84, 51, 55, 16, 40, 63, 82, 61, 38, 71, 68, 22, 69, 94	2 M, 14 V	No existe información		
Pasco	426	8	1,88	57, 43, 82, 87, 86, 88, 53, 79	5 M, 3 V	No existe información		
Puno	304	6	1,97	64, 73, 73, 38, 74, 65	3 M, 3 V	TBC, hipertensión arterial, problemas cardiacos, insuficiencia renal	103	189

M: mujeres; TBC: tuberculosis; V: varones.

de insuficiencia renal y cardiopatía crónica y un varón de 38 años con antecedentes de TBC pulmonar y anemia crónica⁵.

Así, estos datos extraídos de algunas regiones de Perú están en la línea de las evidencias que existen actualmente, según las cuales, los habitantes que viven a más de 2.500 msnm, son menos susceptibles de desarrollar efectos adversos graves en la infección aguda de la enfermedad del COVID-19¹.

Bibliografía

1. Arias C, Zubieta N, Poma L, Aliaga F, Carvajal F, Dutschmann M, et al. Does the pathogenesis of SARS-CoV-2 virus decrease at high-altitude? *Respir Physiol Neurobiol.* 2020;277:103443, <http://dx.doi.org/10.1016/j.resp.2020.103443>.
2. Huamaní C, Miranda F. Propagation by COVID-19 at high altitude: Cusco case. *Respir Physiol Neurobiol.* 2020;279:103448, <http://dx.doi.org/10.1016/j.resp.2020.103448>.
3. Weinstein KJ. Morphological signatures of high-altitude adaptations in the Andean archaeological record: Distinguishing developmental plasticity and natural selection. *Quat Int.* 2017;461:14–24, <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2017.06.004>.
4. O'Brien KA, Simonson TS, Murray AJ. Metabolic adaptation to high altitude. *Curr Opin Endocr Metab Res.* 2020;11:3341, <http://dx.doi.org/10.1016/j.coemr.2019.12.002>.
5. Dirección Regional de Salud de la Región de Puno. Mapa de casos COVID-19 Puno. 2020 [consultado 30 May 2020] Disponible en: <http://www.regionpuno.gob.pe/comunicados-covid-19/>.

Angel Canales-Gutiérrez^{a,*},
Gelvi Peali-Maró Canales-Manchuria^b
y Fabrizio Canales-Manchuria^c

^a *Facultad de Ciencias Biológicas, Programa de Ecología, Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú*

^b *Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú*

^c *Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Arquitectura, Universidad Católica Santa María, Arequipa, Perú*

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: acanales@unap.edu.pe
(A. Canales-Gutiérrez).

<https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2020.10.012>
1130-8621/ © 2020 Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.