

REPORTE DE CASO

# Edema pulmonar de las alturas en paciente pediátrico. Reporte de Caso.

Ortegon Candela EN<sup>1</sup>, Peña Giraldo ME<sup>1</sup>, Castellanos Bohórquez O<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Estudiante de sexto año de medicina Fundación Universitaria Juan N. Corpas. Bogotá-Colombia.

<sup>2</sup>Médico pediatra del E.S.E Hospital regional de Chiquinquirá. Colombia.

## RESUMEN

**Introducción:** Resumen: El edema pulmonar es una entidad raramente diagnosticada en pacientes pediátricos debido principalmente a su subestimación clínica. En este reporte de caso, siguiendo las recomendaciones de las guías para reporte de casos (Case Report Guidelines) CARE presentamos un paciente de 13 años en compañía de su tío al Servicio de Urgencias por presentar un cuadro clínico de origen agudo (menos a seis horas), el cual consiste en la aparición de dificultad respiratoria al despertar asociado a un único episodio emético de contenido alimenticio y dolor torácico. Al ingreso el médico de urgencias desde tomar paraclínicos e imágenes diagnósticas (radiografía de tórax posteroanterior y lateral) en donde se encuentran hallazgos imagenológicos descritos como múltiples infiltrados generalizados con opacidades alveolares diseminadas en ambos campos pulmonares por lo que en un principio el abordaje del paciente se enfocó a la presencia de neumonía adquirida en comunidad multilobulillar, sospechando de presencia de gérmenes atípicos. El servicio de pediatría institucional aborda el caso clínico e indaga al paciente y su familia quienes refieren cuadro clínico es aparición súbita, no presentó sintomatología respiratoria ni contacto con paciente SARS COV 2 en los últimos tres meses, sin embargo llama la atención que el paciente la noche anterior realiza un viaje de casi ocho horas de duración desde Villavicencio, ciudad que se encuentra a una altura de 457 metros sobre el nivel del mar hasta el municipio de Chiquinquirá el cual se encuentra a 2.226 metros sobre el nivel del mar. Teniendo en cuenta el tiempo de aparición, las características clínicas, elevación de marcadores de severidad se considera como diagnóstico principal una enfermedad de las alturas asociado a edema pulmonar por lo que se indica manejo diurético intravenoso y oxígeno suplementario a bajo flujo. Posteriormente el paciente presenta resolución de la enfermedad en dos días de tratamiento, donde se puede evidenciar dicha evolución de manera clínica e imagenológica. Teniendo en cuenta la noxa epidemiológica de los últimos dos años asociada a la enfermedad por SARS COV 2, la prevalencia de enfermedades pulmonares en pacientes pediátricos el diagnóstico de este tipo de entidades puede tornarse algo confuso y convertirse en un reto clínico diagnóstico, lo cual hace importante conocer la fisiopatología, los factores de riesgo, la población vulnerable, el diagnóstico y el tratamiento de esta enfermedad no únicamente en pacientes en edad pediátrica, sino en la población en general.

**Palabras clave:** Edema Pulmonar, Mal de Altura, Reporte de Caso, Pediatría.

## ABSTRACT

### High altitude pulmonary edema. Case Report.

**Introduction** Pulmonary edema is an entity that is rarely diagnosed in pediatric patients, mainly due to its clinical underestimation. In this case

report, following the recommendations of the Case Report Guidelines, CARE presented a 13-year-old patient accompanied by his uncle to the Emergency Department for presenting a clinical picture of acute origin (less than six hours), which consists of the appearance of respiratory distress upon awakening associated with a single emetic episode of food content and chest pain. Upon admission, the emergency physician took paraclinical tests and diagnostic images (posteroanterior and lateral chest X-ray) where imaging findings described as multiple generalized infiltrates with cotton-wool opacities scattered in both lung fields were found, so initially the patient's approach I focus on the presence of multilobular community-acquired pneumonia, suspecting the presence of atypical germs. The institutional pediatric service addresses the clinical case and inquires into the patient and his family who refer to the clinical picture as sudden onset, I did not present respiratory symptoms or contact with a SARS COV 2 patient in the last three months, however, it is noteworthy that the patient The night before, he made a trip of almost eight hours from Villavicencio, a city that is located at an altitude of 457 meters above sea level, to the municipality of Chiquinquirá, which is located at 2,226 meters above sea level. Taking into account the time of onset, the clinical characteristics, and the absence of elevation of severity markers, an altitude illness associated with pulmonary edema is considered the main diagnosis, so intravenous diuretic management and low-flow supplemental oxygen are indicated. Subsequently, the patient presents resolution of the disease in two days of treatment, where this evolution can be evidenced clinically and imaging. Taking into account the epidemiological noxa of the last two years associated with SARS COV 2 disease, the prevalence of pulmonary diseases in pediatric patients, the diagnosis of this type of entity can become somewhat confusing and become a diagnostic clinical challenge, which makes it important to know the pathophysiology, the risk factors, the vulnerable population, the diagnosis and treatment of this disease, not only in pediatric patients, but also in the general population.

**Keywords:** Pulmonary Edema, Altitude Sickness, Case Report, Pediatrics.

\*Autor de correspondencia:  
Ortegon Candela Edwin Nicolas.  
[edwin-ortegon@juannncorpas.edu.co](mailto:edwin-ortegon@juannncorpas.edu.co)

Como citar: Ortegon Candela EN, Peña Giraldo ME, Castellanos Bohórquez O.  
Edema pulmonar de las alturas en paciente pediátrico. Reporte de Caso. Revista  
Cuarzo. 2023;29(1):21-25.

Recibido: 18 de agosto del 2022  
Aceptado: 12 de febrero del 2023  
Publicado: 30 de junio del 2023

Doi: <https://doi.org/10.26752/cuarzo.v29.n1.651>



License creative  
Commons

## I. INTRODUCCIÓN

El edema pulmonar de las alturas (EPA) se caracteriza por la aparición de edema pulmonar en individuos sanos que se desplazan a lugares o ciudades que se encuentran por encima de los 2.500 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m)(1), que aunque se pueda presentar en cualquier grupo etario ciertos factores anatómicos predisponen aún más a la enfermedad los pacientes pediátricos. La incidencia mundial varía según las series, iniciando desde un 0,1% hasta llegar a un 31% de casos, sin embargo, a nivel de los andes latinoamericanos se desconocen los datos epidemiológicos. Es una enfermedad muy poco documentada por el desconocimiento de la incidencia en la edad más común de presentación que abarca de los 2 a los 20 años. (2,3) Por lo que se hace necesario dar a conocer las características clínicas, la realización del diagnóstico, sus diferenciales e identificación de imágenes diagnósticas para el adecuado manejo de este tipo de enfermedad que en ocasiones puede llegar a confundirse con diagnóstico semejantes como la neumonía atípica o silicosis.

## II. CASO CLÍNICO

Se trata de un paciente de 13 años natural y procedente del municipio de Chiquinquirá, el cual en el último mes había viajado a la ciudad de Villavicencio para visitar a su madre quien reside en dicha ciudad. El paciente realiza un recorrido en vehículo de aproximadamente 8 horas, refiere que el viaje transcurrió con total normalidad y llegó la noche a su destino. En la madrugada del día siguiente presenta un cuadro respiratorio agudo consistente en la aparición de tos seca no cianósica, con posterior aparición de un único episodio emético, asociado a la aparición de disconfort torácico de tipo opresivo el cual se exacerba con la inspiración y por decisión de su tío, en ese momento acudiente del menor decide asistir al Servicio de Urgencias del hospital regional. Se revisaron los múltiples antecedentes del paciente, en sus antecedentes neonatales se indagó qué paciente había nacido a través de parto por cesárea porque la madre no avanzó en el trabajo de parto, sin otra información clara. Nació con adecuado peso y talla para la edad gestacional. Adicionalmente cuenta con el Programa Ampliado de Inmunizaciones PAI completo para la edad del paciente. No refiere a ver requerido hospitalizaciones ni intervenciones previas al cuadro clínico actual.

### Hallazgos clínicos.

Durante el examen físico se enfocó principalmente en el sistema pulmonar donde se encontraron la presencia de roncus pulmonares difusos de manera generalizada, con estertores en ápices pulmonares. El resto del examen físico se encontraba dentro de los parámetros normales para la edad del paciente.

**Tabla 1: Cronología: Evolución clínica.**

DÍA	EVOLUCIÓN
11 de agosto de 2021	Ingresa el paciente al Servicio de Urgencias del hospital refiriendo dificultad respiratoria asociada a un único episodio emetizante sin otra sintomatología relacionada. En un principio el médico de urgencias decide realizar paraclínicos para evaluar compromiso sistémico de respuesta inflamatoria y tomar radiografía de tórax portátil debido a la epidemiología reciente relacionada con Sars-Cov-2 y los protocolos institucionales. Una vez se encuentran disponibles los resultados se solicita valoración por el Servicio de Pediatría quienes definen por cuadro clínico de aparición aguda, hallazgos radiográficos paciente cursa con edema pulmonar de las alturas por lo cual se decide iniciar manejo médico con dosis ajustadas al paciente en habitación unipersonal.
12 de agosto de 2021	Se valora al paciente nuevamente quien refiere mejoría en síntomas respiratorios, sin nuevos episodios eméticos. Durante el día se solicita nueva radiografía de tórax anteroposterior y lateral para evaluar evolución clínica donde se evidencia notable disminución de infiltrados alveolares generalizados por lo que se decide continuar con el manejo médico instaurado y estricta vigilancia respiratoria.
13 de agosto de 2021	El paciente refiere adecuada evolución clínica por lo que se decidió iniciar pasó de respiración asistida con cánula nasal a bajo flujo a respiración espontánea sin dispositivo, la cual fue adecuadamente tolerada por el paciente y se solicitó nueva radiografía de tórax anteroposterior y lateral donde se evidencia normalidad por lo que se decidió dar egreso hospitalario al paciente con signos de alarma, recomendaciones, consulta de control y fórmula médica. Paciente y familiares refirieron estar de acuerdo

Fuente: Elaboración propia de los autores.

### Evaluación diagnóstica.

En el Servicio de Urgencias de la institución se decidió realizar paraclínicos de extensión en los cuales se encuentra una leucocitosis de 14.490, con modera linfopenia de 1.150, monocitosis de 1.410, el resto del cuadro hemático se encuentre en valores normales; se le realiza la toma de dímero el cual tiene un valor levemente aumentado. Perfil hepático y renal sin alteraciones. Su perfil hepático (bilirrubinas totales y diferenciales, transaminasas) se encuentra dentro de parámetros de referencia. Se encuentran marcadores de severidad (deshidrogenasa láctica LDH y proteína C reactiva PCR) marcadamente elevados, troponina ultrasensible negativa. Dado el cuadro respiratorio agudo y signos de dificultad respiratoria se decidió iniciar manejo con oxígeno suplementario a bajo flujo con una fracción inspirada de oxígeno aproximada del 24%, se toman gases arteriales con resultados de pH en 7.46, pCO<sub>2</sub> 26.4, PO<sub>2</sub> 53, HCO<sub>3</sub> 19.1 base exceso BE -5, lactato en 1.72 con relación entre la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno PAFI de 220; teniendo en cuenta la altura a la que se encuentra el municipio de Chiquinquirá se consideró una hipoxemia no respondiente a terapéutica con trastorno de la oxigenación leve asociada a trastorno ácido base tipo alcalemia respiratoria e hiperlactatemia, el gradiente alveolo capilar se encontraba aumentado para lo esperado. En la radiografía de tórax de

ingreso se evidenciaron múltiples infiltrados generalizados con opacidades algodonosas diseminadas en ambos campos pulmonares sugestivas de edema pulmonar (Imagen 1). No se encontraron signos de derrame pleural ni de patologías asociadas.

El diagnóstico de este tipo de enfermedad presentó un reto diagnóstico por sus diagnósticos diferenciales, principalmente asociados a la noxa epidemiológica actual relacionada con el COVID 19, adicionalmente a neumonías por gérmenes atípicos que se presentan con un patrón radiográfico similar sin embargo fueron descartados por el antecedente reciente de viaje, la instauración aguda de la enfermedad. Posteriormente se pudo reconfirmar el diagnóstico por la evolución clínica y radiológica del paciente.

**Imagen 1: Exploración radiológica inicial**



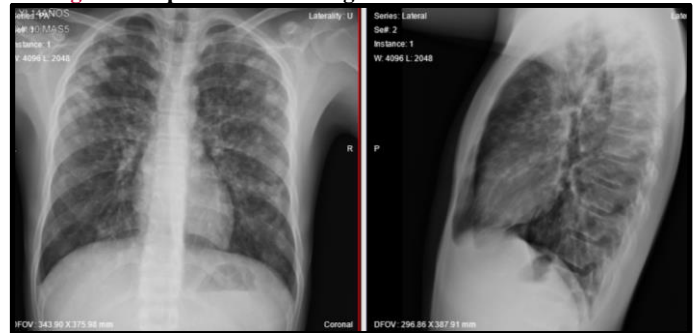
Fuente: Departamento de radiología. Hospital Regional de Chiquinquirá.

### Intervención terapéutica

En un principio al paciente en el Servicio de Urgencias dado por cuadro clínico de instauración aguda se inició inmediatamente administración de oxígeno suplementario a bajo flujo a través específicamente por cánula nasal a 1 litro, se iniciaron líquidos endovenosos con lactato de ringer para administración aproximada de 60 centímetros cúbicos CC cada hora y 3 inhalaciones de salbutamol. Después de la valoración por el Servicio de Pediatría y el diagnóstico se decidió suspender la administración de líquidos endovenosos y se decidió iniciar furosemida en ampolla de 20 miligramos para

administración de 20 miligramos por vía intravenosa cada 12 horas, se continuó con esta terapia durante los 3 días de hospitalización del paciente. Se realizó el seguimiento de respuesta medicamentosa con la clínica del paciente y radiografía de tórax anteroposterior y lateral cada día (Imagen 2).

**Imagen 2: Exploración radiológica tras un día de intervención**



Fuente: Departamento de radiología. Hospital Regional de Chiquinquirá.

## III. DISCUSIÓN

El EPA se caracteriza por la aparición de edema pulmonar en individuos sanos que se desplazan a lugares o ciudades que se encuentran por encima de los 2.500 m.s.n.m, que, aunque se pueda presentar en cualquier grupo etario ciertos factores anatómicos predisponen aún más a la enfermedad los pacientes pediátricos (1-3). Además de lo anterior se suele asociar en mayor la proporción la aparición de EPA en paciente residentes a grandes alturas cuando regresan luego de haber permanecido un período prolongado (generalmente mayor a dos semanas) en territorios con baja altura. En un estudio observacional descriptivo realizado en la ciudad de Bogotá sobre la observación y documentación de 36 casos de EPA en paciente pediátrico posterior a un reascenso de bajas alturas, se obtuvieron resultados sobre los que se concluyó una incidencia mayor en el sexo masculino entre las edades de 4 a 15 años principalmente, con un promedio de aparición de los síntomas de EPA de 12.6 horas luego del reascenso. (4).

La incidencia mundial varía según las series, iniciando desde un 0,1% hasta llegar a un 31% de casos, sin embargo, a nivel de los andes latinoamericanos se desconocen los datos epidemiológicos. Es una enfermedad muy poco documentada por el desconocimiento de la incidencia en la edad más común de presentación que abarca de los 2 a los 20 años. (5).

Generalmente la aparición del cuadro ocurre de 24 a 48 horas después de la llegada al territorio de mayor altura con aparición de múltiples síntomas que pueden variar según la severidad, sin embargo, como síntomas características esenciales se reconocen la disnea progresiva y tos seca, que luego se puede convertir en tos húmeda con expectoración, dolor torácico, fiebre y la aparición de estertores crepitantes a la auscultación pulmonar (6).

El mecanismo fisiopatológico subyacente a esta enfermedad tiene que ver principalmente con la hipoxia hipobárica donde la presión parcial de oxígeno (PO<sub>2</sub>) es la fuerza que impulsa el inicio de la cascada del oxígeno. El oxígeno se mueve desde el aire inspirado hacia el espacio alveolar a través de las vías respiratorias y luego se difunde por los alvéolos hacia la sangre, donde se transporta unido a la hemoglobina. A nivel de los capilares, el oxígeno se difundirá a través de las paredes vasculares, tejidos hacia las células y finalmente en la mitocondria. La presión barométrica (PB) y la oxigenación disminuirán de forma curvilínea al aumentar la altitud, sin embargo, otros factores como la temperatura más baja, la latitud más alta, las inclemencias del tiempo y el invierno pueden hacer que la PB disminuya, sin embargo, no son tan significativos como la altitud (7). A nivel del mar existe un gradiente de presión de oxígeno entre el aire inspirado y el tejido. Sin embargo, a medida que disminuye la presión barométrica, también lo hace el oxígeno disponible, por lo que, en altitudes elevadas, especialmente cuando las demandas de oxígeno tisular son elevadas durante las actividades deportivas o laborales, la marcada reducción del gradiente de presión y oxígeno disponible pueden provocar hipoxia tisular, conocida como hipoxia hipobárica y representa la causa principal de la enfermedad de las alturas (8).

Esta hipoxia hipobárica provocará una ruptura de la barrera sangre - gas a nivel pulmonar lo que producirá la acumulación anormal de plasma y algunos glóbulos rojos en los alveolos pulmonares producido principalmente por respuestas desadaptativas a la hipoxia donde se incluyen:

- Respuesta ventilatoria deficiente
- Tono simpático aumentado
- Vasoconstricción pulmonar exagerada y desigual (hipertensión pulmonar)
- Producción inadecuada de óxido nítrico endotelial
- Producción excesiva de endotelina y alveolar

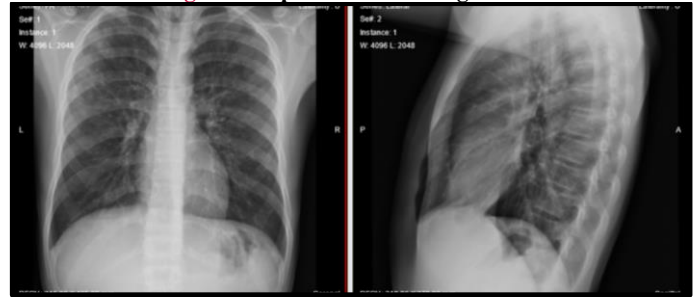
Produciendo como resultado final una acumulación irregular de líquido extravascular en los espacios alveolares que altera un intercambio de gases y puede, en algunos casos resultar fatal (7-9). Por lo anterior se deduce que el evento iniciador será una presión arterial pulmonar alta (superior a 35 mmHg), sin embargo, por sí misma es insuficiente para la aparición de EPA, por lo que el otro factor igualmente de esencial para la aparición de esta entidad es la vasoconstricción desigual. Los lechos capilares segmentarios y subsegmentarios específicos con una vasoconstricción relativamente menor están expuestos de manera desproporcionada a presiones microvasculares elevadas (mayores a 20 mmHg) que surgen de la presión pulmonar media elevada por lo que esta vasoconstricción desigual y la sobre perfusión regional dan como resultado el fallo de la barrera alveolo capilar y la aparición del edema pulmonar irregular (10).

En los niños la EPA se presenta como un aumento de la dificultad respiratoria durante uno o dos días, pero como en este

caso, puede desarrollarse de manera precipitada. Los niños más pequeños pueden manifestar únicamente palidez o cianosis con afectación del nivel de consciencia, sin embargo, la gran mayoría va a presentar taquipnea, hipoxemia y crépitos pulmonares (11).

Es importante tener en cuenta el diagnóstico diferencial de este cuadro clínico, por lo que se hace importante mencionar que el EPA no provoca aumento de la temperatura, por lo que lo hace un signo indispensable al momento de realizar el diagnóstico, al igual que como ya se mencionó el periodo de aparición es agudo, al igual que los antecedentes inmunológicos del paciente, por lo que el diagnóstico debe ser individualizado. (Imagen 3).

**Imagen 3: Exploración radiológica final**



Fuente: Departamento de radiología. Hospital Regional de Chiquiquirá.

### Perspectiva del paciente y de sus familiares.

Día a día, y previo al egreso se documentó a los familiares sobre la condición del paciente, se brindó información, puericultura y educación sobre la enfermedad del paciente. Se indicaron signos de alarma, recomendaciones. Posteriormente, en consulta externa de control en dos semanas el paciente presentó una resolución clínica satisfactoria, sin secuelas clínicas.

## IV. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

El EPA es una entidad manifiesta por la aparición de edema pulmonar en individuos sanos que se desplazan a lugares o ciudades que se encuentran por encima de los 2.500 m.s.n.m que suele ocurrir en paciente residentes a grandes alturas cuando regresan luego de haber permanecido un período prolongado (generalmente mayor a dos semanas) en territorios con baja altura y adicionalmente aunque se pueda presentar en cualquier grupo etario ciertos factores anatómicos predisponen aún más a la enfermedad los pacientes pediátricos. El tratamiento se basa principalmente en la administración de oxígeno suplementario a bajo flujo y en algunos casos (como el reportado en este caso) los diuréticos son de gran ayuda. El diagnóstico debe ser individualizado de acuerdo al tiempo de evolución del cuadro clínico y las características clínicas adicionales como la aparición o no de fiebre. El cuadro suele resolver tras la intervención durante uno o dos días de manejo y se recomienda realizar seguimiento a través de la radiografía de tórax de acuerdo a la sintomatología del paciente.



**Consentimiento informado:** Se le informó a los acudientes los puntos interesantes sobre su caso para la literatura médica, las características del reporte de caso médico por lo que autorizó el uso de la información y las imágenes que acompañan este caso clínico para su desarrollo y publicación a través de consentimiento informado firmado por su acudiente (tío).

**Conflicto de Interés:** Los investigadores declaran no tener ningún conflicto de interés en la realización del estudio.

**Agradecimientos:** Se agradece al paciente y su representante legal por permitir el estudio y documentación del caso clínico en conjunto con el hospital regional de Chiquinquirá por permitir el tratamiento de datos.

## REFERENCIAS

- Bärtsch P, Maggiorini M, Mairbäurl H, Vock P, and Swenson E. Pulmonary extravascular fluid accumulation in climbers (Letter). *Lancet* 360: 571, 2002
- García E, Contreras E, Zuluaga S. Edema pulmonar de las alturas: reporte de un caso clínico. *Revista colombiana de neumología* [Internet]. 2020 [citado 2 noviembre 2021];18(4):154–156. Disponible en: <https://academia.utp.edu.co/medicinadeportiva/files/2012/04/Edema-pulmonar-de-las-alturas.pdf>
- Guadalupe L, Sandoval M, Rocha J, Ovseyevitz J. Edema pulmonar de las alturas: una urgencia en pediatría. *Anales médicos* [Internet]. 2016 [citado 2 noviembre 2021];61(1):58–62. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2016/bc161k.pdf>
- Ucrós S, Dueñas E, Llano G, Posada E, Triana G, Navas C. Edema pulmonar de alturas en la ciudad de Bogotá. Departamentos de pediatría y radiología Fundación santa Fé de Bogotá [Internet]. 1998 [citado 2 noviembre 2021];. Disponible en: <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/pediatría/vp-371/pedi37102-edema/>
- Riaño L, Figueredo R, Vásquez-hoyos P. Edema pulmonar de altura por re-ascenso en pacientes pediátricos. *Andes pediátr* [Internet]. 2021 [citado 2 noviembre 2021];92(2). Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2452-60532021000200257&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-60532021000200257&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Romos E, Guevara Y, Idrovo R, Vele V. Edema pulmonar de altura. Reporte de un caso y revisión de la literatura. *Rev. Finlay* [Internet]. 2018 [citado 2 noviembre 2021];8(2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2221-24342018000100010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342018000100010)
- Shah N, Hussain S, Cooke M, O'Hara J, Mellor A. Wilderness medicine at high altitude: recent developments in the field. *J sports med* [Internet]. 2015 [citado 2 noviembre 2021];6:319–328. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4590685/>
- Scott A Gallagher, Peter Hackett, Jonathan M Rosen, High altitude illness: Physiology, risk factors, and general prevention En: *UpToDate, Post TW* (Ed), *UpToDate*, Waltham, MA. (accedido el 30 de octubre de 2021).
- Hackett PH, Luks, AM, et al. High altitude medicine and pathophysiology. In: *Wilderness Medicine*, 7th ed, Auerbach PS (Ed), Elsevier, Philadelphia 2016. p.8.
- Swenson, E. R., & Bärtsch, P. (2012). High-altitude pulmonary edema. *Comprehensive Physiology*, 2(4), 2753–2773. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/cphy.c100029>
- Galager S. High-altitude pulmonary edema. [Internet]. 2021 [citado 2 noviembre 2021];. Disponible en: [https://www-uptodate-com.recursosenlinea.juanncorpas.edu.co:2443/contents/high-altitude-pulmonary-edema?search=high%20sickness&topicRef=181&source=se\\_e\\_link](https://www-uptodate-com.recursosenlinea.juanncorpas.edu.co:2443/contents/high-altitude-pulmonary-edema?search=high%20sickness&topicRef=181&source=se_e_link)