


# PREPARANDO UN VIAJE DE ALTURA



Dra. Ana Franco  
MFyC CAPSBE Borrell  
Dra. Natalia Rodriguez  
Medicina Tropical HCP

# CASO CLÍNICO(I)



designed by  freepik.com



# CASO CLÍNICO (II).



NATI BAINOTTI

# CASO CLÍNICO (III).



# CASO CLÍNICO (IV).

- Revisamos que toda su vacunación está al día.
- Nos confirma que no está embarazada.

La remitimos a Servei d'Atenció al Viatger, para asesoramiento del viaje, especialmente de la profilaxis del mal de altura.



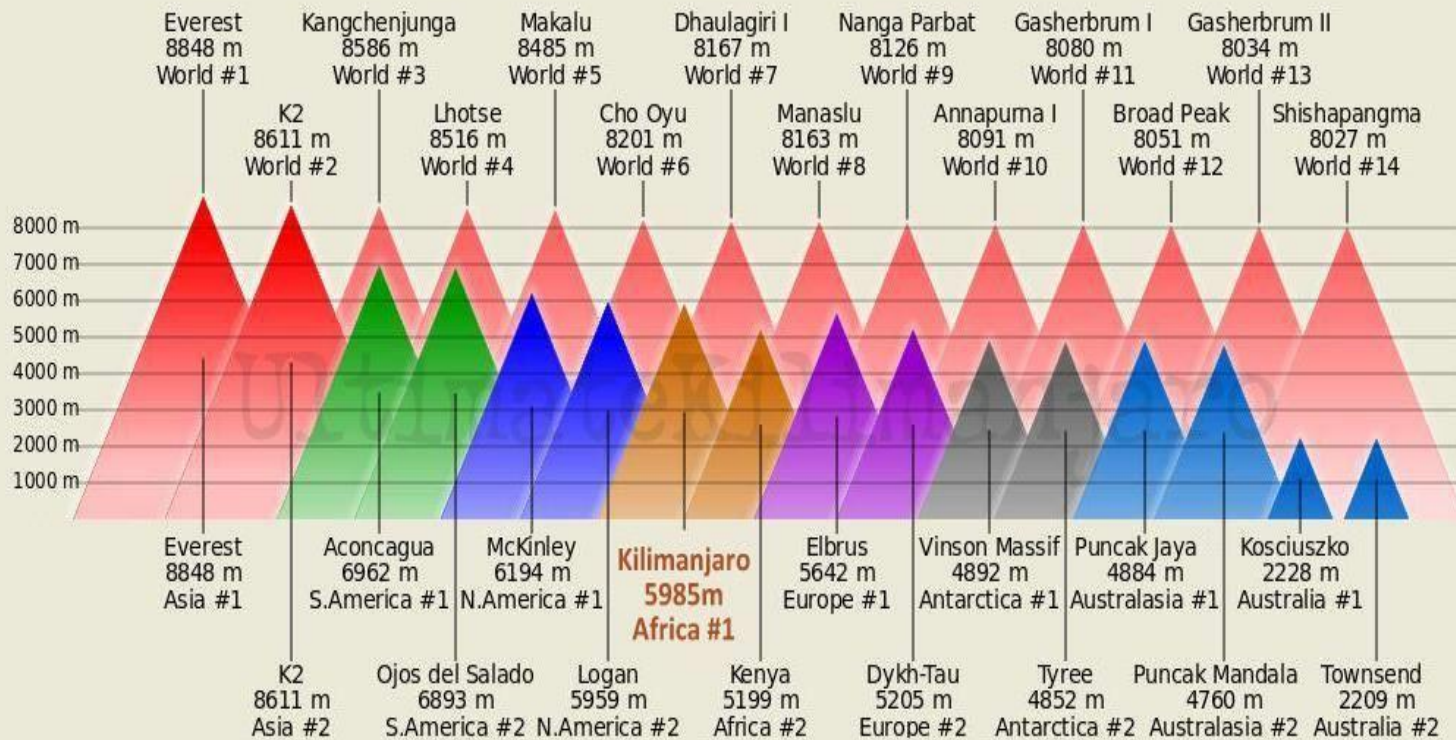
# Que es el mal de altura?

THIS IS THE CAPTAIN SPEAKING. WE ARE BEGINNING OUR ASCENT TO LA PAZ AIRPORT....



Average Height ♦	Town / City ♦	Country ♦	Population ♦
13,615 feet (4,150 m)	<a href="#">El Alto</a>	 <a href="#">Bolivia</a>	1,184,942
13,420 feet (4,090 m)	<a href="#">Potosí</a>	 <a href="#">Bolivia</a>	170,000
12,585 feet (3,836 m)	<a href="#">Shigatse</a>	 <a href="#">China</a>	117,000
12,549 feet (3,825 m)	<a href="#">Juliaca</a>	 <a href="#">Peru</a>	225,146
12,531 feet (3,819 m)	<a href="#">Puno</a>	 <a href="#">Peru</a>	120,229
12,159 feet (3,706 m)	<a href="#">Oruro</a>	 <a href="#">Bolivia</a>	250,700
12,002 feet (3,658 m)	<a href="#">Lhasa</a>	 <a href="#">China</a>	373,000
11,942 feet (3,640 m)	<a href="#">La Paz</a>	 <a href="#">Bolivia</a>	845,480
11,151 feet (3,399 m)	<a href="#">Cusco</a>	 <a href="#">Peru</a>	358,052
10,013 feet (3,052 m)	<a href="#">Huancayo</a>	 <a href="#">Peru</a>	425,000
10,006 feet (3,050 m)	<a href="#">Huaraz</a>	 <a href="#">Peru</a>	135,000
9,510 feet (2,899 m)	<a href="#">Tulcán</a>	 <a href="#">Ecuador</a>	103,100
9,508 feet (2,898 m)	<a href="#">Ipiales</a>	 <a href="#">Colombia</a>	123,341
9,350 feet (2,850 m)	<a href="#">Quito</a>	 <a href="#">Ecuador</a>	2,239,191
9,252 feet (2,820 m)	<a href="#">Tunja</a>	 <a href="#">Colombia</a>	171,082
9,216 feet (2,809 m)	<a href="#">Golmud</a>	 <a href="#">China</a>	205,700
9,153 feet (2,790 m)	<a href="#">Sucre</a>	 <a href="#">Bolivia</a>	300,000
9,068 feet (2,764 m)	<a href="#">Riobamba</a>	 <a href="#">Ecuador</a>	161,788
9,009 feet (2,746 m)	<a href="#">Ayacucho</a>	 <a href="#">Peru</a>	151,019
8,923 feet (2,720 m)	<a href="#">Cajamarca</a>	 <a href="#">Peru</a>	283,767
8,921 feet (2,719 m)	<a href="#">Sacaba</a>	 <a href="#">Bolivia</a>	127,700
8,736 feet (2,663 m)	<a href="#">Toluca de Lerdo</a>	 <a href="#">Mexico</a>	819,561
8,700 feet (2,652 m)	<a href="#">Zipaquirá</a>	 <a href="#">Colombia</a>	112,069
8,596 feet (2,620 m)	<a href="#">Bogotá</a>	 <a href="#">Colombia</a>	7,363,782
8,563 feet (2,610 m)	<a href="#">Metepec</a>	 <a href="#">Mexico</a>	206,005
8,530 feet (2,600 m)	<a href="#">Chía</a>	 <a href="#">Colombia</a>	111,998
8,484 feet (2,586 m)	<a href="#">Facatativá</a>	 <a href="#">Colombia</a>	119,849
8,432 feet (2,570 m)	<a href="#">Cochabamba</a>	 <a href="#">Bolivia</a>	618,376
8,428 feet (2,569 m)	<a href="#">Sogamoso</a>	 <a href="#">Colombia</a>	115,564
8,415 feet (2,565 m)	<a href="#">Soacha</a>	 <a href="#">Colombia</a>	455,992
8,400 feet (2,560 m)	<a href="#">Kangding</a>	 <a href="#">China</a>	100,000
8,366 feet (2,550 m)	<a href="#">Cuenca</a>	 <a href="#">Ecuador</a>	331,888
8,300 feet (2,530 m)	<a href="#">Duitama</a>	 <a href="#">Colombia</a>	110,418
8,290 feet (2,527 m)	<a href="#">San Juan de Pasto</a>	 <a href="#">Colombia</a>	411,706
8,203 feet (2,500 m)	<a href="#">Addis Ababa</a>	 <a href="#">Ethiopia</a>	2,738,248
8,203 feet (2,500 m)	<a href="#">Ambato</a>	 <a href="#">Ecuador</a>	178,538

# The Seven Summits & World's Tallest Mountains



# AMS

Acute Mountain Sickness

## The cold

The temperature decreases by 1° every 100m climbed

In summer, nights at 5000m are around -20° c. At the summit temperatures down to -35° cody.



## Temperature

Should be 37°, hypothermia is less than 35°.



### Mild

Between 32 and 33° tremors, clumsiness, remains conscious. Shelter and seek possible freezing of the extremities



### Severe

Less than 32°. Loss of consciousness, very weak heartbeat. Minimize movement. Shelter. Emergency evacuation stretcher medical service.



### Freezing

The extremities of the body swell and lose sensitivity. Then turn white and rigid. Place heat in the extremities. Urgent medical attention.

# How does the height affect?

No medical exam can determine a person's aptitude to height. There is no difference in sex or age. The height and the cold are the two variables that are more dangerous in climbing to the summit of America.

## The Altitude

6.962 m

37%

Lung capacity

5.000 m

50%

Lung capacity

3.000 m

75%

Lung capacity

Nivel mar

100%

Lung capacity

As we ascend, the air pressure and partial of oxygen decreases progressively and this may be the cause of many height inconveniences.

About 50% of the Aconcagua climbers had suffered one or more AMS's symptoms.



## Symptoms of AMS

Digestion is impaired by the lack of oxygen

Gastrointestinal symptoms

Lassitude

Profesiva fatigue in 24 to 48 hours

Peripheral edema

Swelling around the eyes and face, hand or foot

Pulmonary symptoms

From 3000 m dry mucous membranes

Ataxia

Lack of equilibrio

Urine retention

Mild hypothermia

Insomnia  
Headache

## How to prevent Acute mountain sickness

1. Ascent graduate. Start the rise below 3000 mt.
2. A night of acclimatization every 1000 meters.
3. Abundant hydration (5 liters per day).
4. You can achieve higher blood oxygen levels with a diet with 70 to 80% carbohydrate.

Source: Aconcagua, la cima de America.

### Mild AMS

Mild headache, a bit of insomnia, anorexia and shortness of breath while exercising. You can continue climbing. More time for acclimatization



### Moderate AMS

The headache may be severe. It is possible to note some lassitude, weakness, loss of appetite, nausea and perhaps difficulty to coordinate. You should climb down.



### Severe AMS

It is characterized by the presence of pulmonary edema and / or brain, require immediate descent and medical assistance

#### Altitude cerebral edema

Presents: headache, vomiting, ataxia, lassitude and low volume of urine. Shortness of breath or cough. There is sometimes confusion and may suffer amnesia or hallucinations. Weakness or paralysis on one side of the body.



The Descent is the only therapy. Oxygen should be given.



#### Altitude pulmonary edema

is the progressive flooding of the pulmonary alveoli, marked shortness of breath even at rest. Dry cough, headache, lassitude and reduced urine output, peripheral edema and ataxia.

# PREVENCIÓN DEL MAL DE ALTURA ¿A QUIÉNES?

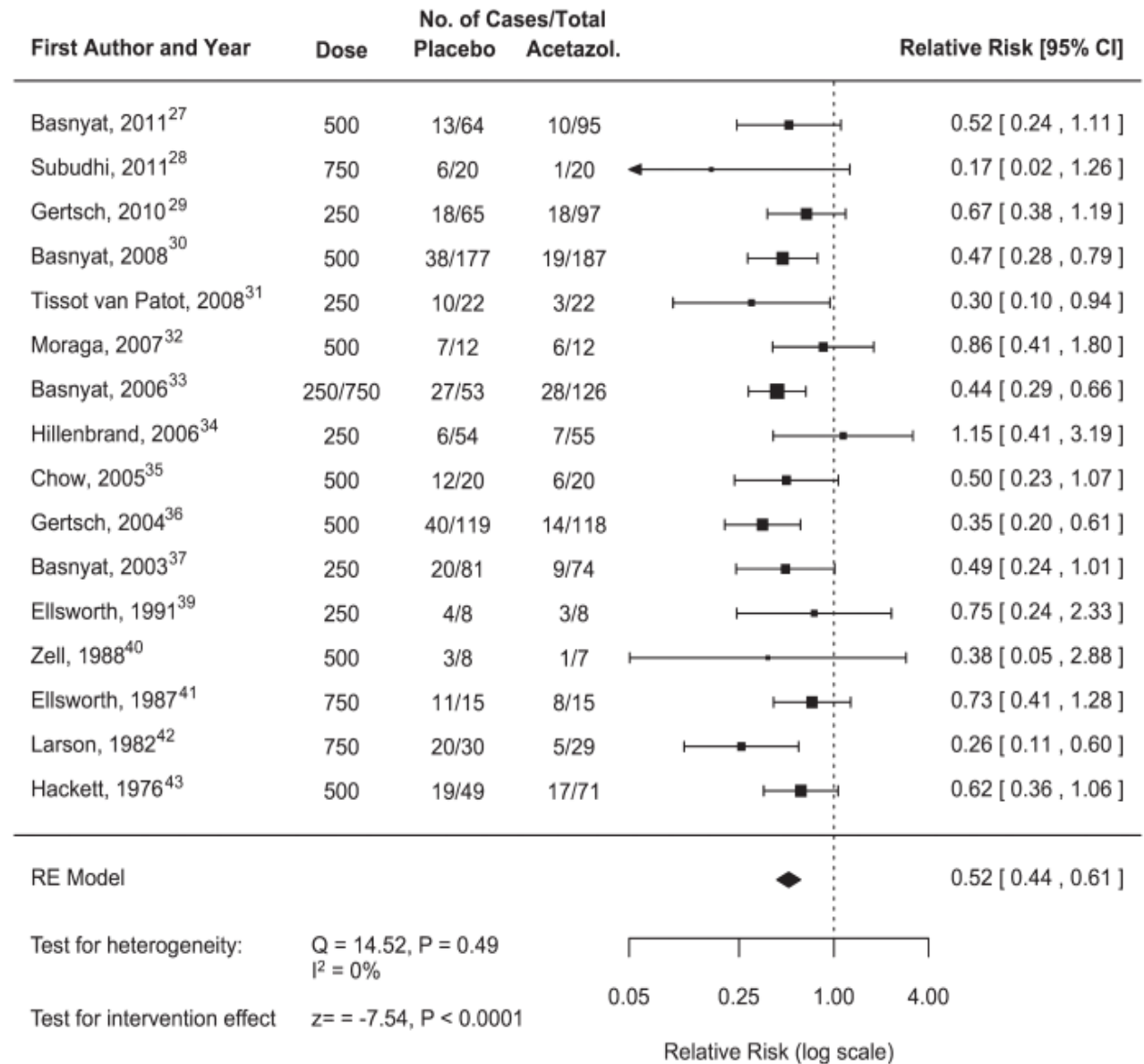
Riesgo de <b>AMS/HACE</b>	Definición	Profilaxis
Bajo	<ul style="list-style-type: none"><li>· No antecedente de mal de altura Y <b>ascenso inferior a 2750 m</b></li><li>· Aquellos que se tomen <b>2 o más días para llegar a los 2500-3000 m</b>, con <b>aumentos inferiores a 500m diarios</b> y un día extra de aclimatación por cada 1000 m.</li></ul>	
Intermedio	<ul style="list-style-type: none"><li>· <b>Antecedente</b> de mal de altura que suban a <b>más de 2500 m en 1 día</b></li><li>· <b>Sin antecedente</b> de mal de altura y ascenso <b>superior a 2800 m en 1 día</b></li><li>· Todos los que asciendan <b>más de 500 m diarios</b> por altitudes por encima de los 3000, con un día extra de aclimatación cada 1000 m</li></ul>	
Alto	<ul style="list-style-type: none"><li>· <b>Antecedente de HACE/HAPE</b></li><li>· <b>Más de 3500 m en 1 día</b></li><li>· Ascenso de <b>más de 500m al día sin días extra para aclimatación</b></li></ul>	

# CASO CLÍNICO (III).



■ Significant benefit associated with acetazolamide  
 Treatment consistent across a range of heterogeneous trials

■ The metaanalysis suggested that taking acetazolamide prophylaxis is associated with a relative-risk reduction of around 48%.



**Figure 2** Forest plot depicting relative risk of acute mountain sickness in placebo and acetazolamide groups for all clinical trials. Dose is in mg/d. Relative risk <1 favors intervention.

# Edemox<sup>®</sup> o acetazolamida

Este medicamento es un diurético recomendado para la prevención del mal de altura que actúa acidificando la sangre y nos ayuda en nuestra adaptación a la gran altitud.

## DOSIS

Tomar medio comprimido (125 mgrs) por la mañana y por la tarde.

La segunda dosis se debe tomar antes de las 18-20 horas de la tarde para que su efecto diurético no interfiera con el descanso nocturno del viajero.

Se toma desde el día antes de la subida hasta llegar a la altitud máxima del viaje.

Una vez alcanzado la máxima altitud se puede suspender.

Si la ascensión ha sido muy rápida o el viajero presenta síntomas de mal de altura se puede mantener durante unos días.

## RECUERDE

Las personas embarazadas, alérgicas a sulfamidas, o que tomen medicación para el corazón, para la epilepsia, o antiagregantes/anticoagulantes deben informar al personal sanitario por la potencial interacción de dichos fármacos con el Edemox<sup>®</sup>

## ¿CÓMO PREVENIR EL MAL DE ALTURA ?

Para la prevención del mal de altura se recomienda:

- Evitar el alcohol en las primeras 48 horas.
- Beber abundantes líquidos (agua, zumo, infusiones...)
- Evitar el ejercicio físico intenso en las primeras horas de llegada a destino de gran altitud.
- Si comienza con dolor de cabeza, náuseas, etc... intentar descansar y si la sintomatología no mejora con el reposo acudir al centro de salud más cercano.
- Tomar edemox (acetazolamida) si su médico lo considera oportuno una vez valorado el recorrido y las características del viajero.

## ¿COMO TOMAR EL EDEMOX 250 mgrs? (Acetazolamida):

- Este medicamento es un diurético recomendado para la prevención del mal de altura que actúa acidificando la sangre y nos ayuda en nuestra adaptación a la gran altitud.
- DOSIS: Tomar medio comprimido (125 mgrs) por la mañana y por la tarde.
- La segunda dosis se debe tomar antes de las 18-20 horas de la tarde para que su efecto diurético no interfiera con el descanso nocturno del viajero.
- Se toma desde el día antes de la subida hasta llegar a la altitud máxima del viaje. Una vez alcanzado la máxima altitud se puede suspender. Si la ascensión ha sido muy rápida o el viajero presenta síntomas de mal de altura se puede mantener durante unos días.
- Recuerde, si no se encuentra bien a pesar de estar tomando la medicación debe acudir a un centro sanitario para su valoración.



### RECUERDE:

Las personas embarazadas, alérgicas a sulfamidas, o que tomen medicación para el corazón, para la epilepsia, o antiagregantes/anticoagulantes deben informar al personal sanitario por la potencial interacción de dichos fármacos con el Edemox.

WILDERNESS & ENVIRONMENTAL MEDICINE, 25, S4–S14 (2014)

WILDERNESS MEDICAL SOCIETY PRACTICE GUIDELINES

## Wilderness Medical Society Practice Guidelines for the Prevention and Treatment of Acute Altitude Illness: 2014 Update

Andrew M. Luks, MD; Scott E. McIntosh, MD, MPH; Colin K. Grissom, MD; Paul S. Auerbach, MD, MS; George W. Rodway, PhD, APRN; Robert B. Schoene, MD; Ken Zafren, MD; Peter H. Hackett, MD

*From the Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, University of Washington, Seattle, WA (Drs Luks and Schoene); the Divisions of Emergency Medicine (Dr McIntosh); the Pulmonary and Critical Care Division, Intermountain Medical Center and the University of Utah, Salt Lake City, UT (Dr Grissom); the Department of Surgery, Division of Emergency Medicine, Stanford University School of Medicine, Stanford, CA (Drs Auerbach and Zafren); the Division of Health Sciences, University of Nevada, Reno, NV (Dr Rodway); the East Bay Regional Pulmonary and Critical Care Medicine Associates, Berkeley, CA (Dr Schoene); the Himalayan Rescue Association, Kathmandu, Nepal (Dr Zafren); and the Division of Emergency Medicine, Altitude Research Center, University of Colorado School of Medicine, Aurora and the Institute for Altitude Medicine, Telluride, CO (Dr Hackett).*

## KEY CLINICAL POINTS

### ACUTE HIGH-ALTITUDE ILLNESSES

- Acute high-altitude illnesses occur in persons who are not acclimatized during the first days at an altitude of 2500 m or higher, with wide variation in the incidence according to patient characteristics and history.
- Headache is the major symptom of acute mountain sickness. If acute mountain sickness is not treated adequately, it can progress to life-threatening high-altitude cerebral or pulmonary edema.
- High-altitude illnesses can be prevented by ascending 300 to 500 m per day at altitudes above 3000 m and including a rest day every 3 to 4 days.
- Risks of acute mountain sickness and high-altitude cerebral edema are reduced with the use of acetazolamide or dexamethasone; the risk of high-altitude pulmonary edema is reduced with the use of nifedipine, phosphodiesterase-5 inhibitors, or dexamethasone.
- Acute mountain sickness may be treated by a day of rest and nonsteroidal antiinflammatory drugs for headache, but when it is severe, descent or supplemental oxygen is indicated. Dexamethasone is indicated for severe acute mountain sickness or high-altitude cerebral edema, and nifedipine or phosphodiesterase-5 inhibitors are indicated for high-altitude pulmonary edema; treatment with these agents should be followed by descent as soon as possible.

Acute High-Altitude Illnesses Peter Bärtsch, M.D., and Erik R. Swenson, M.D.  
N Engl J Med 2013; 368:2294-2302 [June 13, 2013](#) DOI: 10.1056/NEJMcp1214870

RACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN!

