

EL OBSERVATORIO DE CHACALTAYA

Esta guía se ha preparado pensando en el bienestar de las visitas que llegan al observatorio de Chacaltaya, un lugar donde, a pesar de las condiciones extremas, se realizan investigaciones diversas desde la década de 1940. Algunos temas de investigación son meteorología, rayos cósmicos, atmósfera, medicina de altura, etc.

Los predios son accesibles en carro y están ubicados entre los 5280 y 5320 msnm. La presión barométrica allá arriba es de 540 mbar y por esto la presión parcial de oxígeno en el aire es 85 mmHg (¡casi la mitad que a nivel del mar!).

La temperatura promedio en el observatorio es 0°C (máxima de 15°C a las 13h, mínima a las 5 am de hasta incluso -15°C). La humedad relativa puede llegar a ser tan baja como 10%. El índice ultravioleta (IUV) allá arriba es extremo y muy peligroso ya que varía de 18 a 23, es 15% mayor que en La Paz.

Si bien, el observatorio cuenta con ambientes adecuados, las condiciones de baja presión, hipoxia y baja temperatura en la altura pueden tener un efecto variable en cada persona. Sin embargo, en casos extremos estas condiciones pueden ser tan hostiles que se convierten en una verdadera amenaza a nuestra salud. Por esto, y para que su visita sea agradable y transcurra con la menor cantidad de incidentes posibles, a continuación ofrecemos algunas consideraciones básicas que debemos tener al subir a esta montaña para identificar los problemas en nuestro cuerpo y minimizar los riesgos.

Necesitará llevar...



No zapatos de calle



FORMALIDADES PARA VISITAR EL OBSERVATORIO DE CHACALTAYA

1. Solicite su visita mediante nota dirigida al director del Instituto de Investigaciones Físicas (IIF, dirección al final del documento).
2. Una vez establecida la fecha, contacte a la persona asignada por el IIF como guía para coordinar los detalles.
3. En caso de que quiera / deba anular su visita, debe informar al IIF.
4. Lea esta guía

¿Problemas con la altura, yo?



La respuesta del cuerpo a la altura es un tema de constante estudio, ya que a la fecha todavía no se han identificado todas las causas para una excelente o pésima adaptación a la altura. Lo que se sabe es que hay una predisposición genética a la mala adaptación, pero también factores de riesgo como problemas cardíacos, sobrepeso, hipercolesterolemia, diabetes, si la persona tiene infecciones respiratorias recurrentes o si tiene hipertensión arterial (sistémica o pulmonar), etc. La historia del nacimiento es esencial: niños prematuros, de bajo peso, que no han llorado al nacer, presentan mayor propensión a adaptarse mal a la altura (incluso si han nacido en lugares altos). Factores que ayudan a una buena adaptación son: una alimentación saludable y la práctica constante de deportes aeróbicos (correr, nadar, bailar, etc.), ambos al menos varios meses antes de la subida a Chacaltaya. Por favor comunique al encargado si usted presenta un problema de salud antes de su visita, para que se tomen los recaudos necesarios.

RECOMENDACIONES GENERALES

LA VÍSPERA DE LA SUBIDA A CHACALTAYA

- Duerma lo suficiente (más de 7 horas) y evite el consumo de alcohol
- Se recomienda cenar carbohidratos (pastas, papas) para tener reserva de energía para el día siguiente
- Prepare un almuerzo ligero para cuando esté en Chacaltaya: una botella de agua o mate y barras energéticas, frutos deshidratados, chocolates, plátano, manzanas y/o un sándwich ligero

EL DÍA DE LA SUBIDA

- **No se debe descuidar por ningún motivo el desayuno** antes de subir, ya que una vez en el observatorio, la digestión se hará más lenta y complicada.
- **Está prohibido presentarse en estado de ebriedad**

UNA VEZ ALLÁ ARRIBA

NUNCA...

- ... haga esfuerzos físicos innecesarios, como subir o bajar corriendo.
- ... pierda la calma o se desespere, aún en situaciones de emergencia.
- ... haga cosas que no sabe, ya sea explorando, reaccionando en emergencias, o en cualquier otra situación, es mejor pedir ayuda a los responsables en Chacaltaya
- ... suba a la cumbre si hay amenaza de tormenta (arriba nosotros somos el pararrayos)
- ... pierda el contacto visual con su compañer@
- ... suba solo a la cumbre, subir en parejas o equipos
- ... toque los cables porque puede sufrir una descarga

SIEMPRE...

- ... debe mantenerse con el grupo de visitantes
- ... manténgase hidratado: beber mate o *gatorade*.
- ... lleve un dulce o chocolate en el bolsillo para cuando se siente con la cabeza ligera
- ... tenga mucho cuidado con la radiación solar, aplicar bloqueador solar cada 2 horas y lentes factor 4 certificados
- ... utilice ropa que sea fácil de ponerse y sacarse, evitando pérdidas de tiempo
- ... comience la caminata cuesta arriba lentamente, aún sin sentir fatiga, porque esto ayudará a mantener el paso más adelante
- ... cuide a su compañer@, porque muchas veces uno no se da cuenta que está mal

¿Se siente mal?



¡Comuniqué sus síntomas!

Comuniqué si se encuentra mareado, débil, somnoliento o si se siente mal al personal de Chacaltaya para que lo ayuden.

- Descanse o duerma en uno de los sofás de la sala
- Beba un mate con azúcar o coma un caramelo
- Si se siente muy mal, puede pedir que le administren oxígeno

Si con esto no mejora, descienda inmediatamente a la ciudad

La hidratación es fundamental



Beba mucho mate o agua con una pizca de sal y azúcar aún cuando no tenga sed.

- Es muy importante beber mates frecuente y abundantemente (incluso hasta 3 litros por día en la montaña), con un poco de azúcar y una pizca de sal (el sodio es muy importante en la rehidratación).
- Evitar el té y el café porque deshidratan el cuerpo y son diuréticos.
- En el observatorio existe una caldera eléctrica para abastecerse de agua caliente para las infusiones disponible todo el tiempo.
- Con la baja humedad relativa de Chacaltaya, uno no se da cuenta que se está deshidratando simplemente al estar allí, aún sin hacer ningún esfuerzo físico.

ADAPTACIÓN A LA ALTURA

En el siguiente gráfico se muestra de manera cualitativa cómo el cuerpo humano se adapta a la altura.

La llegada a Chacaltaya es rápida (2 horas desde la ciudad).

Al inicio de la estadía en la altura, el cuerpo todavía no se ha dado cuenta de que se encuentra en condiciones diferentes a las usuales, por eso al principio no necesariamente se siente el *sorojchi*. Esta fase se denomina “blanca” y puede durar desde pocos minutos hasta 4-6 horas, dependiendo de la persona.

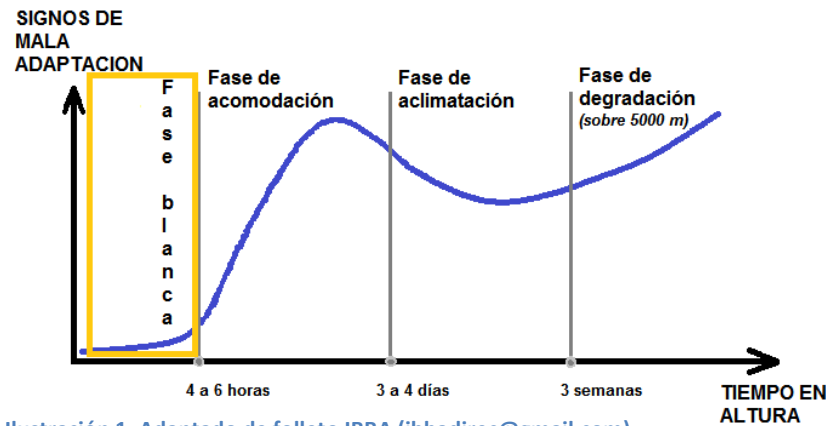


Ilustración 1. Adaptado de folleto IBBA (ibbadirec@gmail.com)

Posteriormente, el cuerpo va adaptándose a la altura, y esta fase, la de “acomodación”, puede durar aprox. 4 días. Es cuando se presentan mayores síntomas de mala adaptación. Luego viene la fase de “aclimatación”, que es cuando el cuerpo responde tan bien como puede a la altura. Esta fase dura hasta 3 semanas, posteriores a las cuales el cuerpo puede comenzar a presentar complicaciones (fase de “degradación”).

Por estas razones, además de la vasta experiencia con visitantes, recomendamos a nuestros visitantes no permanecer más de 4 horas en el observatorio.

DORMIR EN CHACALTAYA

Los visitantes pueden solicitar el pernocte en los predios del Instituto de Investigaciones Físicas, particularmente cuando es por motivo de investigación en relación con el instituto. En caso de que Ud. se quede a pernoctar:

- Es posible que pase una noche difícil y no esté muy en forma al día siguiente (ya que usted estará en plena fase de acomodación)
- Alquile un buen saco de dormir y organice su comida
- Deje un cuenco con agua en el ambiente donde dormirá para hidratar el aire
- Notifique al encargado de Chacaltaya un teléfono de emergencia en caso de complicaciones

Pernocte en Chacaltaya por otros motivos: Contacte una agencia de turismo o al Club Andino Boliviano, calle México 1638, La Paz. Tel. +591 (2) 2312875.

SÍNTOMAS DE MALA ADAPTACIÓN A LA ALTURA

En la tabla siguiente resumimos los problemas de salud más comunes en la montaña, cómo reconocerlos y qué hacer si se presentan.

PROBLEMA	CAUSAS	¿CÓMO LO RECONOZCO?	¿QUÉ HACER?
Mal agudo de montaña (MAM, sorojchi, apunamiento)	Adaptación natural del cuerpo al cambio de altitud.	El corazón bate rápidamente, oídos tapados, mareos, náuseas, dolor de cabeza, falta de apetito, mala digestión, gases y agotamiento físico.	Descansar e hidratarse: tomar infusiones calientes, como mate de coca o manzanilla. De persistir debe bajarse al afectado inmediatamente. Sodas (mejor sin gas) y bebidas con electrolitos (gatorade, powerade, etc.) también son revitalizantes.

Edema pulmonar	Complicación del MAM por falta de oxigenación, los alveolos pulmonares se llenan de líquido.	Dificultad para respirar, tos que puede estar acompañada de flemas rosadas (con sangre), respiración crepitante (burbujeante), labios azules y dolores en el pecho	De sospecharse un edema se debe inmediatamente bajar de altitud a la persona todo lo que se pueda, avisar al responsable.
Edema cerebral	Complicación Del MAM por falta de oxigenación, el cerebro no se irriga correctamente.	Dolores muy fuertes de cabeza, pérdida de la coordinación, debilidad, pérdida de niveles de conciencia llegando a la desorientación, pérdida de memoria, alucinaciones, hablar incoherentemente, comportamiento psicótico e inclusive el coma.	De sospecharse un edema se debe inmediatamente bajar de altitud a la persona todo lo que se pueda, avisar al responsable.
Dedos congelados	La baja temperatura provoca problemas de irrigación.	Se siente muy fríos los dedos, se ponen rosados o un poco más oscuros (sensación similar a la que sentimos cuando tenemos colgada una bolsa nylon mucho tiempo en los dedos). La piel pierde capacidad de sentir, parece que fuera de cuero.	1. Sacarlos del guante y ponerlos detrás del cuello propio o del compañero (también se pueden colocar bajo la axila) 2. Levantar el brazo y dejarlo caer con los músculos relajados, como dando un latigazo; esto fuerza irrigación. Es normal sentir un dolor punzante u hormigueos cuando la sangre retorna al dedo afectado.
Hipoglicemia (shock insulínico)	Baja concentración de glucosa en la sangre	Nerviosismo, dolor de cabeza, sudor, temblores, confusión, pérdida de memoria, visión borrosa e incluso desmayos	Dar un dulce o chocolate, un mate azucarado, sentarla mientras se recupera y hablar con el encargado.
Hipotermia	Baja extrema de la temperatura corporal	Temblores extremos y escalofríos, pérdida de coordinación, dificultad para hablar, trastorno de ritmo cardiaco y entumecimiento	Cubrir a la persona con mantas, darle calor mediante compresas tibias en el cuello, pared torácica e ingle, incluso con el propio calor corporal, y llevarla de inmediato a un centro médico. Nunca se debe acercar a alguien con hipotermia a una fuente directa de calor, ni frotarle el cuerpo, ni sumergirlo en agua caliente.
Hipoxia	Falta del suministro adecuado de oxígeno	Bajo rendimiento mental con imposibilidad para pensar claramente o resolver problemas sencillos (multiplicaciones y divisiones), pueden llegar a presentarse alteraciones de la personalidad y trastornos de conciencia.	Proveerle oxígeno del tanque disponible en el observatorio y bajar a la persona inmediatamente a una cota más baja (al menos 4500 m).
Ceguera de las nieves (fotoqueratitis)	Exposición de los ojos a radiación ultra-violeta (UV)	Disminución notoria de la visión, sensación de tener un cuerpo extraño bajo el párpado, aumento del parpadeo, la luz molesta y/o duele, lagrimeo, en casos severos se presentan ulceraciones (heridas y carnosidades) en el ojo y ceguera temporal.	Las células externas del globo ocular mueren algunas horas después de la exposición. El cuerpo las eliminará naturalmente (y dolorosamente) para producir nuevas. El proceso es reversible, simplemente requiere reposo en un cuarto oscuro y con los ojos cerrados (mínimo 24 horas) y evaluación oftalmológica para evaluar el grado de daño. Se evita utilizando lentes certificados al salir, especialmente si hay nieve.

NIÑOS Y ADOLESCENTES EN CHACALTAYA

Niños menores de 12 años en la altura



**¡Piénselo dos
veces!**

Adolescentes 13-18 años en la altura

Si bien pueden
comunicar mejor
sus problemas,
igual se debe
evaluar su
respuesta a la
altura
constantemente.



Si bien muchos niños suben a grandes alturas sin presentar complicaciones, existe un consenso internacional sobre la importancia de cuidarlos especialmente si se los va a exponer a los efectos de la altura.

Tomar en cuenta lo siguiente:

- Los niños difícilmente describirán los síntomas que presentan, por lo que en caso de complicaciones básicas o graves resulta difícil diagnosticarlos.
- Los padres/tutores deben preguntarse por qué están llevando a sus niños a la montaña ¿porque le gusta? ¿por qué el padre/tutor lo quiere? ¿qué actividades adecuadas hay para los niños en el lugar de visita?
- Se debe tener en mente una evacuación rápida en caso de complicaciones con el niño.
- El cuerpo de los niños no responde de la misma manera que los adultos. Puede pasarle algo cuando hay factores de riesgo, como ser: sobrepeso, bajo peso al nacer, preclamsia, nacimiento por fertilización asistida, niño prematuro, hipertensión arterial, etc. Dado que el padre/tutor no necesariamente conoce a detalle el historial médico del niño, puede estar exponiéndolo a un riesgo de salud mayor con la subida a la altura.

Por esto, si bien el observatorio de Chacaltaya está abierto a todo tipo de visitantes, es completa responsabilidad del padre/ tutor el cuidado y diagnóstico de los menores que lleve con él.

Para mayor información (diagnóstico de problemas relacionados con la altura en niños), refiérase a la Declaración de Consenso de la Comisión Médica de la Unión Internacional de Asociaciones de Alpinismo, Vol. 9

<http://montanismo.org/2013/los-ninos-y-la-altitud/>

CONSEJO ESPECIALIZADO SOBRE LA ADAPTACIÓN A LA ALTURA

Le sugerimos dirigirse al Instituto Boliviano de Biología de Altura (IBBA), Calle Claudio Sanjinés s/n (Miraflores) - Hospital del Tórax, frente al INO, La Paz, Bolivia.

Tel.: (591-2) 2242064 / (591- 2) 2242059. Fax :(591-2) 2221418

Casilla postal: 641 // e-mail: lfisibba@fdm.umsalud.edu.bo

Horario de atención: 9h a 16h.

CONTACTO CHACALTAYA

Instituto de Investigaciones Físicas
Campus Universitario, Calle 27 de Cota Cota
La Paz, Bolivia
Telf. Fax. IIF +591(2) 2792999 - GAW 2799155
www.fiumsa.edu.bo - www.chaclataya.edu.bo

Manual (versión 2017) elaborado por:

Isabel Moreno, PhD. (IIF-UMSA), Ing. Química con experiencia laboral y personal en montañismo
Joaquín Roncal (Univ. UMSA), Físico y líder scout
Dra. Mercedes Villena (IBBA- UMSA), investigadora médica en biología de altura