

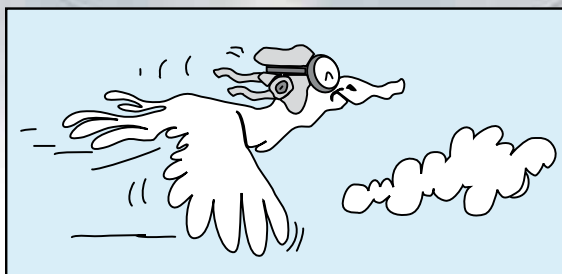


Federal Aviation  
Administration

# HIPOXIA

Entre Más Alto el Vuelo...  
Menos Aire en el Cielo

Respirar es una de las cosas más automáticas que hacemos – más de 20,000 veces al día. Cada respiración hace dos cosas para nuestro cuerpo. Expulsa dióxido de carbono cuando exhalamos, y toma oxígeno cuando inhalamos. Es un balance muy delicado.



El ejercicio o el estrés aumentan la producción de dióxido de carbono, por lo tanto respiramos más rápido para eliminarlo y tomamos mas oxígeno.

Debido a los efectos de la gravedad, la cantidad de oxígeno contenida en el aire

es mayor a nivel del mar. Por ejemplo, la presión al nivel del mar es el doble que la encontrada a 18,000 pies sobre el nivel del mar (SNM).

Aunque el porcentaje de oxígeno contenido en el aire a 18,000 pies es idéntico al nivel del mar (un poco mas de 20%), la cantidad de aire que nuestros pulmones toman con cada respiración contiene la mitad del oxígeno encontrado a nivel del mar. Respirar más rápido o más profundo no ayuda. De hecho, si conscientemente se trata de dominar un sistema que es normalmente automático, se va a incrementar el problema al exhalar demasiado dióxido de carbono.

## Oxígeno suplementario

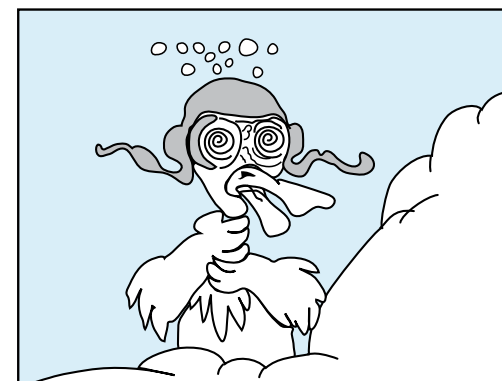
La solución es simple y familiar a la mayoría de los pilotos, y además es requerida por el Reglamento Federal de Aviación 91.211: oxígeno suplementario. Este reglamento establece un límite de 30 minutos antes de que el oxígeno sea requerido en vuelos entre 12,500 y 14,000 pies SNM e inmediatamente cuando se expone a presiones de cabina sobre 14,000 pies. Para mayor protección, se recomienda el uso de oxígeno suplementario sobre 10,000 pies SNM.

En la noche, debido a que la visión es particularmente sensible a la disminución de oxígeno, una recomendación prudente es usar oxígeno suplementario cuando se vuela sobre 6,000 pies SNM.

Entonces, cuando se vuela a gran altitud, el oxígeno suplementario es la única solución. Esto se debe a que el oxígeno suplementario satisface las demandas gemelas de tener suficiente oxígeno para cubrir las demandas del cuerpo y el mantener una frecuencia respiratoria que elimine la cantidad correcta de dióxido de carbono.

## Hipoxia

Desafortunadamente nuestro cuerpo no nos da señales confiables al inicio de la hipoxia – falta de oxígeno – a menos que hayamos recibido un entrenamiento especial para reconocer los síntomas. De hecho, es precisamente lo contrario. El cerebro es la primera parte del cuerpo que refleja la disminución de reservas de oxígeno, y la evidencia de eso es usualmente la pérdida de juicio.



## Demostraciones de Hipoxia

Demonstraciones en una cámara de altura, en la cual se duplican las condiciones de vuelo a gran altitud, han demostrado que algunas personas en ambientes deficientes de oxígeno experimentan una sensación de euforia – o sea, una sensación de aumento del bienestar. Estos sujetos no pueden escribir sus nombres claramente, o incluso organizar barajas por la pinta... sin embargo, ¡ellos piensan que están bien!

Tal es la insidiosa naturaleza de la privación de oxígeno. Esta se acerca sigilosamente y sin cautela toma la primera línea de protección sensorial – el sentido de que algo está mal – terriblemente mal.

## Entre más alto vayas

Tenga en cuenta, la reducción progresiva de oxígeno por cada respiración continuará entre más alto vaya. Volar sobre una capa de nubes que no parezcan demasiado altas o volar en las montañas en un día claro – son justamente los ambientes que han causado que muchos pilotos buenos se metan en problemas.

## Síntomas

Cada persona responde a la hipoxia de manera diferente. A menos que, como hemos mencionado, usted haya tenido entrenamiento especial para reconocer sus síntomas, la hipoxia no da mucha advertencia. Ésta se acerca sigilosamente, dándole a su cuerpo indicios sutiles. El orden de los síntomas varía entre individuos: incremento en la frecuencia respiratoria, dolor de cabeza, mareo, sensación de cosquilleo o de calor, sudoración, pobre coordinación, deterioro de juicio, visión en túnel, y euforia. A menos que sea detectada tempranamente y sea tratada, la hipoxia puede ser una verdadera asesina.

## Precaución y seguridad

Entonces, no decida intentar volar sobre esa línea de montañas, pensando usted regresará si comienza a sentirse mal. ¡Se podrá sentir muy bien... hasta que sea demasiado tarde! Utilice oxígeno suplementario.

## El fumar y altitud

Un piloto de un estado del occidente de los Estados Unidos sobrevivió para contar esto. Volando a 13,500 pies SNM sobre un terreno montañoso en su aeroplano ligero de un motor, él aspiró profundamente de su cigarrillo y lo próximo que recuerda fue encontrarse en caída de picada con ¡justamente la suficiente altitud para restablecer el vuelo! Esa aspiración profunda sustituyó el valioso oxígeno en su cerebro por monóxido de carbono... y se desmayó.

Brevemente...

- Cuando usted respira, usted inhala oxígeno y exhala dióxido de carbono.
- Con cada respiración normal, usted inhala cerca de medio litro de aire, del cual 20% es oxígeno.
- A 18,000 pies SNM, usted tiene mitad de la presión de aire que a nivel del mar; por lo tanto, solamente la mitad del oxígeno.
- La carencia de oxígeno primero afecta el cerebro; deteriora el juicio, así que usted puede no darse cuenta que está en problemas.
- Todos nosotros reaccionamos de manera diferente a los efectos de la hipoxia. Solamente el entrenamiento fisiológico puede seguramente “descifrar el código” propio.

## Entrenamiento fisiológico para los pilotos

Los efectos de la hipoxia se pueden experimentar con seguridad bajo supervisión profesional en la cámara de altitud del Instituto Civil de Medicina Aeroespacial (CAMI - Civil Aerospace Medical Institute) en Oklahoma City y en 14 instalaciones militares que cooperan en los Estados Unidos. Si usted está interesado en tomar un curso de entrenamiento en fisiología de aviación de un día con demostraciones en cámara de altitud y de vértigo o un curso de sobrevivencia de un día, conozca

como ingresar a estos cursos que son ofrecidos en 14 localidades a través de E.U. A. visitando este sitio Web de la FAA:

[www.faa.gov/pilots/training/airman\\_education/aerospace\\_physiology/index.cfm](http://www.faa.gov/pilots/training/airman_education/aerospace_physiology/index.cfm)

Usted aprenderá a reconocer sus síntomas de hipoxia. Esto podría significar la diferencia entre la vida y la muerte.

## Factores Médicos Para Pilotos

Publicación AM-400-90/2

(Revisada Enero 2010)

Preparada por

Federal Aviation Administration

Civil Aerospace Medical Institute

Aerospace Medical Education Division

Traducido por: Ángela Gómez M.D.

Revisado por: G.J. Salazar, M.D. y E.M. Forster, PhD

Para obtener copias de este folleto y otros listados abajo, contacte

FAA Civil Aerospace Medical Institute

Shipping Clerk, AAM-400

P.O. Box 25082

Oklahoma City, OK 73125

(405) 954-4831

## Otros Folletos acerca de la Seguridad del Piloto están disponibles

### Número

### Título

AM-400-94/2	Alcohol and Flying: A Deadly Combination
AM-400-95/2	Altitude Decompression Sickness
OK05-0270	Carbon Monoxide: A Deadly Threat
AM-400-03/2	Deep Vein Thrombosis and Travel
AM-400-98/3	Hearing and Noise in Aviation
OK05-0005	Medications and Flying
AM-400-01/1	Physiological Training Courses for Civil Aviation Pilots
AM-400-98/2	Pilot Vision
AM-400-91/2	Seat Belts and Shoulder Harnesses
AM-400-95/1	Smoke!
AM-400-00/1	Spatial Disorientation: Visual Illusions
AM-400-03/1	Spatial Disorientation: Why You Shouldn't Fly By the Seat of Your Pants
AM-400-05/1	Sunglasses for Pilots: Beyond the Image

Para ver estos folletos acerca de la seguridad del piloto y pasajeros, visite el sitio Web de la Administración Federal de Aviación

[www.faa.gov/pilots/safety/pilotsafetybrochures/](http://www.faa.gov/pilots/safety/pilotsafetybrochures/)