

# ¡CHECA ESTO!

*Número 087, 08/octubre/2014*

**Jerry N. Reider Burstin (jnreider@anahuac.mx)**  
**Coordinador Académico, Área Electricidad y Telecomunicaciones**  
**Facultad de Ingeniería – Universidad Anáhuac.**

Viajes tripulados interplanetarios e interestelares.

Parte 06



*¡Qué lindo es volar y sentirse cual ave!*



Por mucho, el mayor obstáculo por vencer y al cual resulta casi imposible adaptarse, cuando de viajes espaciales se trata, es la *ingravedez*. Porque los efectos fisiológicos nocivos de este nuevo medio ambiente son muchos y muy difíciles de remediar, amén que siguen encontrándose cada vez más a medida que se acumula la experiencia derivada de las misiones de larga duración en la Estación Espacial Internacional.

Debe aclararse que, estrictamente hablando, la llamada *gravedad cero* en realidad no existe puesto que en cualquier parte del universo que conocemos está presente la materia y, por ello, la gravedad.

Lo que en realidad sucede es que cuando estamos parados sobre la superficie terrestre – bajo condiciones “normales” – nos resistimos al efecto de la aceleración gravitatoria y por eso la sentimos actuando sobre nosotros. Lo que acostumbramos llamar “peso” en realidad es esa sensación de sentirnos soportados, tanto por nuestros pies como por la estructura de nuestro propio cuerpo. Pero si nos ubicamos en una situación de tipo inercial, sin efecto retardador alguno sobre dicha aceleración, percibiremos la ausencia de esfuerzo como una sensación de flotación.

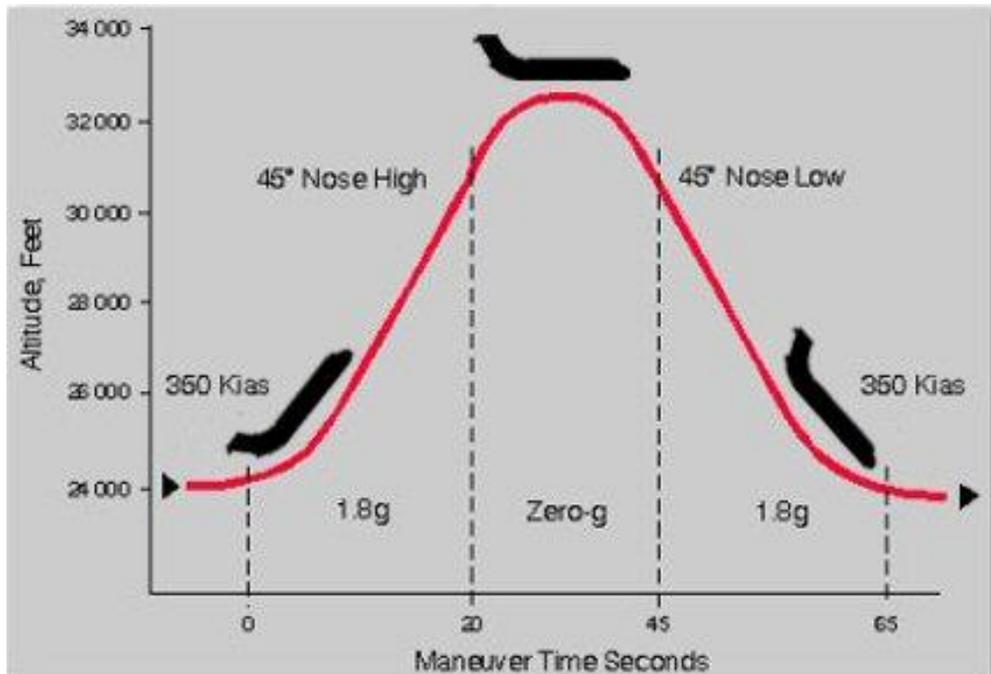
La caída libre es un buen ejemplo para ilustrar la ingravidez. Si vamos cayendo sin que actúe resistencia alguna sobre nosotros, sentiremos como si flotáramos aunque en realidad la gravedad SÍ está actuando sobre nosotros incrementando la velocidad. Es al impedir su efecto cuando la sentimos. Es precisamente ese principio el que se aprovecha para los vuelos de gravedad cero, originalmente empleados por las agencias espaciales de los diversos países participantes en las misiones espaciales tripuladas para el entrenamiento de los astronautas y que ahora se han convertido en una especie de moda.

La imagen al principio de este artículo habla por sí sola. Al ir cayendo en una misma trayectoria parabólica las personas junto con el avión dentro del cual viajan percibirán como si no tuvieran peso alguno y podrán volar como aves, siempre y cuando se mantengan dentro del volumen interno del fuselaje.

Algo parecido sucede cuando una nave espacial orbita en torno a la Tierra o, bien, viaja por el espacio. Al orbitar alrededor de nuestro planeta, en realidad ésta, junto con todo su contenido, continúa sujeta al efecto de la gravedad terrestre. No es en absoluto cierto que al salir de la atmósfera y llegar al espacio la gravedad se acabe. Si así fuera, los satélites o las naves espaciales continuarían viajando en línea recta para perderse en las profundidades del espacio. Pero el hecho de que dichos satélites o naves se muevan a lo largo de trayectorias circulares o elípticas constituye evidencia suficiente de que la gravedad sigue ahí. Es la sensación de *ausencia de peso* la que entra en juego.

En una trayectoria Tierra – Luna sigue existiendo la influencia gravitatoria por parte de ambos cuerpos. De la misma forma, en un viaje a través del Sistema Solar la principal fuente de fuerza gravitatoria reside en el Sol, con las contribuciones menores por parte de los planetas. Y así sucesivamente para misiones a destinos cada vez más lejanos.

Por todo ello los conocedores de la materia establecen que es más correcto hablar de *microgravedad*. Pero, aunque éste es, por sí solo, todo un tema de discusión, para todo fin práctico se puede considerar la *ausencia de peso* como el efecto que nos ocupa en este caso. En fin, nunca nos deshacemos de la gravedad pero, al no sentir sus efectos sobre nosotros es en donde comienzan los problemas...



Un vuelo de gravedad cero, como el ilustrado dura aproximadamente dos horas y consiste en una sucesión de quizá cincuenta arcos parabólicos, sobre cuya cúspide se percibe la sensación de ingravidez durante un lapso aproximado de 25 segundos, alternado con otros 25 segundos de “doble gravedad” – o  $2g$  – durante el recorrido al fondo del arco y la parte ascensional. Aun cuando la duración de la ingravidez es demasiado breve como para ocasionar efectos fisiológicos perceptibles, suele suceder que la sensación de vértigo provoca mareo y náusea se presenta si la persona afectada se pone a dar tumbos y maromas afectando su sistema vestibular.

Fue el cosmonauta ruso Gherman Titov quien reportó en agosto de 1961 la sensación de malestar asociado al mareo y la náusea durante su vuelo en la cápsula Vostok 2. A partir de ahí, los reportes continuaron repitiéndose dando lugar al origen del término *Síndrome de Adaptación Espacial* o SAS (del inglés – *Space Adaptation Syndrome*).

Las estadísticas que comenzaron a registrarse durante las primeras décadas de la exploración espacial (1960 a 1980) revelaron que aproximadamente el 50 por ciento de los astronautas sufren de este conjunto de síntomas, mismo que puede variar en severidad, desde molestias muy ligeras hasta muy graves al grado de incapacitar por completo a la persona afectada. Normalmente, las molestias derivadas del SAS pueden prolongarse hasta 72 horas, mientras tiene lugar la adaptación del cuerpo humano al nuevo entorno.

Las investigaciones revelaron que el origen del problema reside en el sistema vestibular – el conjunto de canales semicirculares que forma parte del oído interno en los mamíferos superiores y que opera como una especie de giroscopio enviando señales al cerebelo para sustentar el sentido de equilibrio. Al ser sometido a un cambio en las condiciones gravitacionales, las señales se tornan confusas sobreviniendo la sensación de desorientación y mareo – pues sin gravedad se pierde el sentido del *arriba* y el *abajo*. A su vez, el cerebro interpreta este mareo como un síntoma de posible envenenamiento y activa los reflejos de la náusea y el vómito como un mecanismo de defensa tendiente a eliminar la “supuesta sustancia nociva”.

Para mitigar las molestias se administran medicamentos tales como la Dramamina pues vomitar en condiciones de ingravidez puede resultar desde muy desagradable – no cae al suelo sino que se esparce por todo el interior de la nave – hasta fatal – puede ahogar al astronauta dentro de su propio traje espacial. Lo más común es que, una vez cumplido el lapso de adaptación, las personas recuperan la normalidad y entonces comienzan a disfrutar profundamente la sensación eufórica de flotar, volando cual aves en la mitad del aire.

Pero, este “aparente regalo” tiene un precio en la forma de afectación, ya sea temporal o permanente, a diversas funciones fisiológicas. Y, como se verá en la próxima edición, dependiendo de las condiciones de cada persona en particular como del tiempo que sea vea sometida a esta hermosa experiencia, este precio puede resultar demasiado elevado e, incluso, prohibitivo.