

D. Fisher
1600 words

**TEMA: El equilibrio de todo el "Paquete"
(Tercero de la SERIE)**

VOZ: Profesor, algunas veces me han dado las ganas de poder ser un astronauta. ¡Volar por el espacio debe ser algo emocionante!

PROF.: Sin duda que sí, pero podría ser algo muy desorientador también. Hablemos acerca de las formas en que la gente mantiene su equilibrio o balance – en el espacio y en la Tierra.

FORMATO: TEMA Y ANUNCIO DE APERTURA

VOZ: Profesor, Hace poco vi una interesante foto en el sitio de Internet de la NASA. Mostraba cinco astronautas cabeza abajo en la Estación Espacial Internacional.

El comentario de esta foto decía, “Al estar en caída libre orbital, la pose patas arriba ante la cámara no representa ningún problema porque no existen pelos cayendo o fuera de lugar, o la corriente sanguínea yéndose a la cabeza.”

PROF.: Así es, estar en un ambiente con “gravedad cero” tiene algunas ventajas pero también le crea a los astronautas algunos inconvenientes importantes. Leamos lo que dice el sitio de Internet de la NASA al respecto.

VOZ: "Imagínese despertar, sobresaltado por el brillante destello de un rayo cósmico dentro de sus ojos. Aturdido por el sueño, uno se pregunta, *¿estoy patas arriba o en la posición correcta? ¿Y dónde están mis brazos y piernas?*"

PROF.: Quienes viajan por primera vez al espacio frecuentemente se confunden sobre lo qué es “arriba” y “abajo”.

VOZ: Eso no es sorprendente. El sistema de balance del cuerpo fue diseñado para funcionar dentro de la ley de la gravedad como la experimentamos en la Tierra.

PROF.: Si. El Dr. Geoffrey Simmons nos da detalles al respecto. El dice: “Nuestro equilibrio es administrado primariamente por tres canales semicirculares, llamado el sistema vestibular, que se encuentra en cada oído. Estos canales llenos con fluido son complejos giroscopios que responden a (1) el *spinning* o hilado, (2) cambios de la aceleración en el eje *vertical* tal como ocurre cuando se mueve un ascensor y (3) cambio en la aceleración del eje *horizontal* tal como ocurre cuando se está caminando.”

VOZ: ¿Cuántos de estos canales utilizamos al mismo tiempo?

PROF.: Al menos dos, y usualmente los tres. Pueden funcionar separadamente o juntos y pueden realizar su trabajo con o sin información adicional en la forma de vista o sonido. El Dr. Simmons dice que: “Ellos nos dan información unificada e in-interrumpida para mantener el equilibrio y una fina coordinación. Sin estos canales, caminar en una bajada podría hacernos sentir como el estar transitando la cubierta de un barco que se mueve como una mecedora.”

VOZ: Entonces, vemos que los sensores del oído interno son parte del sistema de equilibrio de nuestro cuerpo. Ellos pueden percibir cómo cincha la gravedad y envían señales al cerebro con información acerca de la orientación de nuestro cuerpo.

PROF.: Sin embargo, en el espacio, el sistema vestibular no percibe la sensación familiar de la gravedad. El ex astronauta Robert Parker [PAR-ker] recuerda, “Una de las preguntas que nos hicieron durante nuestro primer vuelo fue: ‘Cierre sus ojos. Ahora, ¿cómo determina lo que está arriba?’”

Con sus ojos cerrados, su sentido de lo que era arriba y abajo había desaparecido.

VOZ: ¿Qué quiso decir la gente de la NASA en esa leyenda de la foto que citábamos al comienzo en que un astronauta se despierta repentinamente y se pregunta dónde están sus piernas y brazos?

PROF.: Es que un ambiente con gravedad cero hace parecer que los brazos y las piernas no tienen peso, así que los sensores dentro del cuerpo del astronauta envían el mensaje dando la impresión que sus brazos

y piernas han desaparecido. Un astronauta estadounidense informó: “La primera noche en el espacio cuando estaba durmiéndome me despabilé repentinamente sintiendo que había perdido el rastro de mis piernas y brazos. Puedo asegurar que estaba totalmente convencido que mis extremidades no estaban en su lugar. Sin embargo, con una orden conciente a mi brazo o pierna para que se moviera, ellas instantáneamente reaparecieron – solo hasta que volví a relajarme y la sensación de pérdida apareció nuevamente.”

Otro astronauta despertó en la oscuridad y vio un brillante reloj flotando frente a él sin saber de donde venía. Más tarde se dio cuenta que ese reloj estaba en su propia muñeca.

VOZ: ¿Cómo hace el sistema vestibular para detectar movimiento?

PROF.: Los receptores son células capilares similares a las que encontramos en la cóclea. Cada una de ellas tiene entre 40 y 70 cabellos más pequeños que están recubiertos por una membrana. El Dr. Simmons lo ilustra así, “Imagínese una manta que cubre las manos extendidas de cientos de personas. Si algún gigante viniera a tirar de la manta, cada dedo de las personas detectaría el mismo movimiento al mismo tiempo. Cada dedo también sabría si el tirón fuera a frenarse, acelerarse, o detenerse.”¹

VOZ: La misma cosa sucedería en un menor grado cuando estuviera manejando.

PROF.: Si. Cuando aprietas el acelerador, el fluido que cubre la membrana horizontal en cada oído iría hacia atrás doblando los cabellos en la dirección opuesta. Esto te dice que te estás moviendo hacia adelante. Cuanto más rápido se doblan esos cabellos, quiere decir que estás acelerando mucho más.

VOZ: Y cuando utiliza los frenos, la membrana señalará un cambio de velocidad.

PROF.: El fluido en los otros canales funciona en forma similar. Si das la vuelta a la derecha y el fluido va hacia la izquierda; miras hacia arriba y el fluido va hacia abajo. Si el vehículo llega a una

¹ Stop.

velocidad estable, los canales le informan al cerebro, haciéndonos fácil andar en un tren o disfrutar un cruce en Ferri. Los mismos mecanismos le dicen a una persona anciana que debe usar un bastón o a un niño chico que debe sujetarse a la mano de sus padres para caminar.

VOZ: ¿Cuánto les lleva a los sensores enviar sus señales al sistema nervioso central?

PROF.: Los impulsos del nervio vestibular llegan al cerebro medio y el cerebelo en milisegundos, permitiendo que nos ajustemos rápidamente a los cambios de posición. Cada movimiento, no importa cuán pequeño sea, está coordinado.

El Dr. Simmons dice, "Sin estos mecanismos, usted podría alejarse de la mesa y caer de espaldas. Si tuviera que darse la vuelta en la cama, es posible que siga rodando, o si se trató de atrapar una pelota, lo más probable es que falle y se provoque una herida en desgraciado aterrizaje. Cada viaje en auto podría causarle un mareo horrible, los paseos en lancha estaría fuera de la cuestión; y las acciones equilibradas no serían lo suyo."

VOZ: Si los libros de texto están en lo cierto, el sistema vestibular no es la única parte del cuerpo en que descansa el equilibrio y la orientación. Estaba leyendo que algunos sensores especializados de nuestros cuerpos nos dicen dónde está cada parte del cuerpo en relación a la otra.

PROF.: Si, se les llama sensores propioceptivos.² Estos informan cuáles músculos y tendones están tensos y cuáles relajados y en qué dirección están tirando. Esa información los ayuda a conocer qué partes del cuerpo están en cuáles posiciones y hacia dónde se están moviendo.

VOZ: Pero cuando varios sistemas de equilibrio envían mensajes contradictorios, nos podemos enfermar.

PROF.: Si. Un sitio de Internet lo explica así: Nuestro sentido del equilibrio es tan complejo que incluso si todos los componentes

² Sensors inside the body that detect the position of, and movement in, the muscles, tendons and other organs.

están trabajando muy bien - el balance de nuestros órganos, la retroalimentación de nuestros miembros y nuestros ojos - si hay algún *desacuerdo* sobre lo que está pasando, el resultado puede ser desagradable. ... El mareo se produce cuando el sistema nervioso central recibe mensajes contradictorios de estos tres sistemas. "

VOZ: Esto sucede cuando un sistema dice que estamos boca arriba, mientras otro informa que estamos boca abajo o a 90 grados hacia un lado. O un sistema dice que estamos girando, mientras otro reporta que estamos quietos en un lugar.

PROF.: La prueba suprema para nuestro sentido del equilibrio es un viaje al espacio. De hecho, algunos especialistas dicen que una prueba mucho más difícil es un viaje a bordo de lo que la NASA llama "El cometa del vómito. Nombre muy sugerente. ¿No es cierto? Consiste en realizar un viaje a bordo de un aeroplano modelo KC-135, que dibuja arcos parabólicos en el aire para crear cortos períodos en que se experimenta una sensación como la de no tener peso. Un periodista dice que este viaje es tan molesto para el equilibrio del cuerpo que quienes viajan por primera vez en esta experiencia pueden terminar en el hospital con necesidad de ser alimentados vía intravenosa pues sus estómagos no pueden retener ningún tipo de alimento o líquido.³

VOZ: Pobre sistema digestivo, dudo mucho que quiera exponerme a tal experiencia.

PROF.: El Dr. Paul Brand observó que, "Si rastreáramos todas las señales del cuerpo involucradas en una caminata, descubriríamos...una máquina de complejidad insondable. Más de cien millones de células en cada ojo funcionan para componer una imagen del objeto hacia el que se está caminando. Los receptores⁴ que participan en el estiramiento del cuello relacionan la actitud de la cabeza al tronco y mantienen la tensión muscular adecuada. Los receptores articulares disparan mensajes que informan sobre los ángulos de los huesos de las extremidades. Los órganos sensoriales dentro del oído informan al cerebro de la dirección de la gravedad en el equilibrio del cuerpo.

³ They have intense "upset stomach" or vomiting.

⁴ Cells that detect when muscles or tendons are stretching, and how much they are stretching.

- VOZ: Cuando los científicos analizan las acciones humanas como el caminar, se dan cuenta que aún las actividades que parecen más simples, son totalmente complejas.
- PROF.: El Dr. Simmons agrega a esa realidad, Darse vuelta en el asiento para hablar con un pasajero mientras conduce un coche puede parecer simple, pero el cerebro debe hacer un seguimiento de cada señal visual y auditiva dentro y fuera del coche, determinar si es seguro para mirar a la derecha, hacer un seguimiento del tráfico, mantener la presión correcta sobre el acelerador, controlar los músculos apropiados en la cabeza, el cuello y los ojos, encontrar las palabras y decirlas, y mantener el equilibrio de alguien que está sentado y conduciendo al mismo tiempo con sus extremidades".
- VOZ: Sin duda, millones de neuronas funcionando, como si fuera una gran maquinaria industrial. Pero a menos que alguna de ellas esté lastimada, cada movimiento se realizará con suavidad y al unísono.
- PROF.: Podemos analizar la habilidad de mantener el equilibrio en docenas de pequeños pasos. Y esos pasos pueden ser subdivididos en procesos y funciones más pequeñas. El sentido del equilibrio requiere el balance de todo el paquete y no solo una parte.
- VOZ: Esa última frase es interesante. Cada parte del sistema de equilibrio es intrincada y precisa y sin un trabajo en conjunto no se logra el necesario balance del cuerpo.
- PROF.: Así es, múltiples sistemas deben funcionar – no como partes separadas – pero como un solo paquete.
- VOZ: Así que, ya sea que seamos astronautas en órbita o peatones en la superficie de la Tierra, estamos todos impresionados por este sistema que nos permite mantener el equilibrio.
- PROF.: La Biblia en el libro de romanos habla de “el único y sabio Dios.”⁵ Mientras analizamos el intrincado sistema de equilibrio que tiene nuestro cuerpo, la lógica nos dice que un “sabio Dios” podría ser la explicación de cómo se originó este sistema.

⁵ Romans 16:27.

VOZ: En un mundo que tiende al desorden y la anarquía moral debemos recordar que Dios es quien creó el equilibrio de todas las cosas, desarrollando sistemas que instaló en la naturaleza y en nuestros propios cuerpos, por los cuales cada día todo mantiene su justo balance para sostener la vida en el planeta. Y solo al reconocer la necesidad que tenemos de Dios podremos recobrar el equilibrio que hemos perdido ante la inseguridad, violencia e inmoralidad a la que tiende la sociedad actual que olvida a quien creó el equilibrio y así le va. Volvamos a poner a Dios en el centro de quien dice el Apóstol Pablo que en Él subsisten todas las cosas.

FORMATO: TEMA Y ANUNCIO DE CIERRE.

© Copyright 2006 and 2010 Trans World Radio. All rights reserved.

Sources:

“Mixed Up in Space,”

http://science.nasa.gov/headlines/y2001/ast07aug_1.htm

“Balancing Brains: NASA researchers are learning new things about the human brain by

studying how astronauts regain their balance,”

http://science.nasa.gov/headlines/y2002/22nov_balance.htm

Paul Brand and Philip Yancey, *Fearfully and Wonderfully Made* (Grand Rapids, Michigan, USA: Zondervan Publishing, 1980).

“Vestibular system,” http://en.wikipedia.org/wiki/Vestibular_system

Geoffrey Simmons, *What Darwin Didn't Know* (Eugene, Oregon, USA: Harvest House

Publishers, 2004), chapter on Balance.

“Nervous system – Balance,”

www.bbc.co.uk/science/humanbody/body/factfiles/balance/balance.shtml