

¿INGRAVIDEZ O IMPESANTEZ?

Joaquín González Alvarez.

El concepto de peso de un cuerpo el cual generalmente en los libros de texto de todos los niveles de enseñanza, se identifica con el de fuerza de gravedad, ha sido en algunas ocasiones cuestionado motivado principalmente por el uso del término ingravidez al tratar temas de la cosmonáutica. Un sujeto leyendo lo que el llama su peso en una báscula mientras viaja en un ascensor, considera que éste aumenta mientras asciende y disminuye cuando desciende ya que así lo indica la aguja del dispositivo que utiliza. Ya que ni la masa del sujeto ni el valor de la gravedad tienen porqué variar, la fuerza de gravedad $F=mg$ permanece constante. Entonces ¿qué es lo que marca la aguja y que llamamos peso?. Esa lectura lo que indica es la reacción normal N de la fuerza con que el sujeto presiona la báscula, la cual solamente es igual a mg cuando se mide en reposo. Consideramos justificado que lo descrito condujera a la proposición de algunos autores, de un nuevo concepto de peso definiéndolo como "la fuerza ejercida sobre el plano de sustentación o la tensión en la cuerda o cable de sujeción". Es así, como mostraremos mas adelante que se habla de la pérdida de peso de un cuerpo en caída libre.

Sabemos que a veces se usa gravedad por pesantez y que tal cosa es correcta, pero sabemos también que espontáneamente se toma ingravidez como pérdida de gravedad y no de peso. También es cierto que un alejamiento considerable del cuerpo atrayente puede disminuir hasta *casí* la nulidad el valor de la aceleración de la gravedad pero este no es el caso de los vuelos espaciales.

No obstante lo lógico de aceptar el nuevo concepto propuesto para el peso, el cual llegó a aparecer en algunos libros de texto, la idea no fue tomada por la comunidad científica, lo que en nuestra opinión hubiera evitado el mal uso del término ingravidez para lo que no es una pérdida de gravedad, sino de peso.

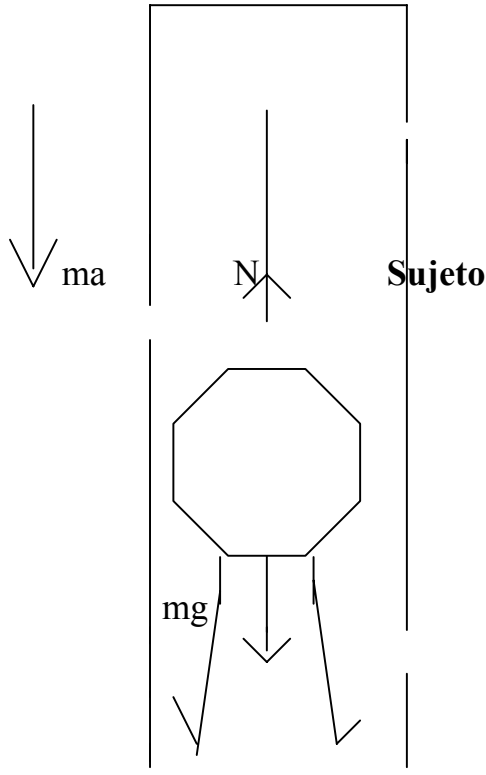
En el contexto de la información sobre vuelos espaciales tripulados, se habla de estado de ingravidez, al referirse a la situación en la cual los astronautas aparecen como flotando, sin conseguir apoyarse en el suelo. Sobre si tal fenómeno debe calificarse de ingravidez o impesantez, reflexionaremos en este trabajo.

Fijémonos en la dinámica de un cuerpo apoyado sobre el piso de un ascensor al cual primero consideraremos en reposo. En ese estado, sobre el cuerpo actúa hacia abajo la fuerza de la gravedad mg y hacia arriba la reacción normal N . En tal caso se cumple que:

$$N - mg = 0.$$

Pero si el ascensor se mueve hacia abajo por la acción de la fuerza $F=-ma$, se tendrá:

$$N - mg = -ma \text{ y por tanto: } N = m(g - a).$$



El esquema muestra el diagrama de fuerzas.

Veamos que ocurre si se rompiera el cable que sustenta al ascensor. Sobre el cuerpo hasta ese momento apoyado en el piso de la cabina, ahora sólo actuará la fuerza de la gravedad, se cumplirá que $a=g$ y por tanto según la ecuación que escribimos para N , tendremos $N=0$. De modo que como N es la reacción del peso del cuerpo en reposo sobre el piso, al hacerse igual a cero, cero será también dicho peso. Es así que llegamos a la conclusión que en la caída libre, el peso del cuerpo se anula y que el estado en el cual queda el cuerpo debe llamarse impesantez y no ingravidez pues este término tiende a confundir al público no especializado que lo interpreta como pérdida de la fuerza de la gravedad, que por cierto no es lo que ocurre

Algo similar sucede en una nave espacial cuando ésta entra en órbita. Para que un cuerpo siga una trayectoria circular es necesario que sobre el mismo actúe una fuerza $F=mv^2/r$ llamada fuerza centrípeta la cual en el caso de la nave espacial surgirá como resultante de la reacción normal N que vimos antes y la fuerza de la gravedad mg :

$$mv^2/r = mg - N$$

y por tanto

$$N = m(g - v^2/r).$$

Para que la nave entre en órbita la velocidad debe ser $v = \sqrt{gr}$ lo cual puesto en la igualdad anterior nos da $N=0$ y tenemos como vimos en el caso del ascensor que si no hay reacción normal, no hay peso. Al entrar la nave en órbita surge el estado de impesantez en el que, como no puede nunca ocurrir, no se suprime la gravedad.

Suele presentarse en libros de texto a la fuerza de la gravedad mg como peso de un cuerpo de masa m cuando, en nuestra opinión por lo antes explicado, la fuerza de gravedad sólo es igual al peso cuando el cuerpo se encuentra en reposo ya que en esa situación se cumple $N=mg$. En algo mas grave se incurre en ciertos artículos de divulgación, ya que es un indiscutible error, al utilizar los términos masa y peso como sinónimos.

Llegamos a la conclusión de que no debe utilizarse el término ingravidez ya que puede, y de hecho lo es, ser fuente de confusión para el receptor no especializado de la información. Del mismo modo no deben identificarse fuerza de gravedad y peso ni seguirse cometiendo el error de tener como sinónimos los términos masa y peso.

Joaquín GONZÁLEZ ÁLVAREZ
j.gonzalez.a@hotmail.com