



# Equilibrio

Por: Héctor Luna

## ¿QUÉ ES EQUILIBRIO?

Es la capacidad que tiene la persona para mantener una posición, estática o en movimiento, contrarrestando de esta forma las fuerzas que puedan influir en ella. Así, la gravedad es la fuerza externa más importante que actúa sobre cualquier objeto, pues es una fuerza a distancia.

Una condición necesaria para el equilibrio, es que la fuerza neta que actúe sobre un cuerpo debe ser cero. Si el cuerpo se modela (ejemplifica) como una partícula, entonces ésta es la única condición que debe satisfacerse para el equilibrio. La situación en cuerpos reales es más compleja, porque estos cuerpos no se pueden modelar como partículas.



El equilibrio puede clasificarse en:

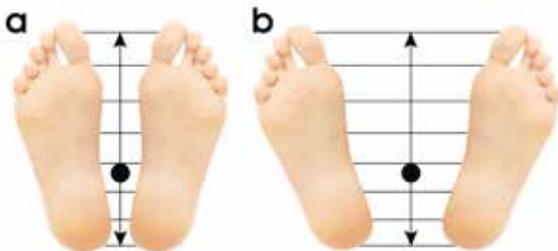
**Estático:** Se produce cuando no hay casi nada de desplazamiento apreciable del centro de gravedad. Es el caso, por ejemplo, de un jugador de golf.



**Dinámico:** Si hay un desplazamiento considerable del centro de gravedad por el espacio. Te permite mantener la postura pese a los constantes movimientos de tu cuerpo. Es el caso de los patinadores, cuando realizan desplazamientos, saltos y giros sobre sus patines.

## LOS Factores que DETERMINAN EL EQUILIBRIO SON:

**La amplitud de la base de sustentación de nuestro cuerpo:** El concepto relaciona a un objeto con la superficie sobre la que está apoyado. En el cuerpo humano en posición erguida, la base de sustentación queda delimitada por los márgenes externos de apoyo de los dos pies. Es decir, a los



lados por la cara lateral de cada pie y los dedos, por delante la línea que une los dos dedos más salientes de cada pie, y por detrás la línea que une los talones.

La base de sustentación en el cuerpo humano es variable en función de la posición que adopten los pies. Puede aumentar o disminuir su tamaño, bien separando o juntando los pies (hacia los lados o hacia delante y atrás), o bien rotándolos hacia fuera y hacia dentro.

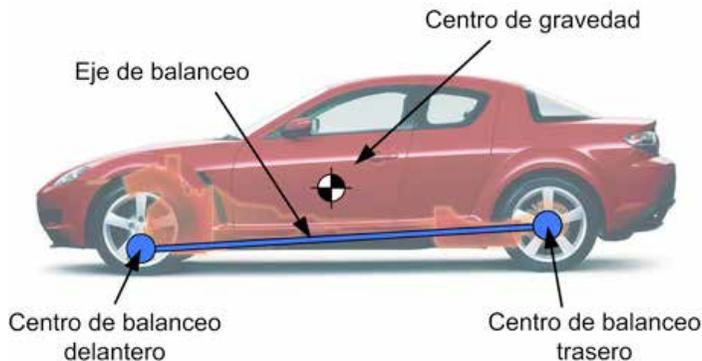
En principio, la base de sustentación más eficaz de cara a mantener el equilibrio sería la que mayor superficie presentara. Definitivamente nunca corresponderá a la superficie que ocupa una mujer calzando zapatos con tacones altos.

## ¿Qué es el centro de gravedad?:

Es el punto del cuerpo en donde incide la fuerza de la gravedad. El centro de gravedad tiene la peculiaridad de ser determinante en el equilibrio de los cuerpos; es a partir de su proyección vertical como se conoce si un objeto está en equilibrio estable, inestable o desequilibrado, según su relación con la base de sustentación (si está dentro, próxima al borde o fuera de ella respectivamente).

La altura a la que se encuentra el centro de gravedad también influye en el equilibrio. En principio, cuanto más bajo se encuentre, mayor estabilidad

tendrá el cuerpo. En el caso de un luchador, se consigue mayor estabilidad flexionando las piernas y el tronco para descender el centro de gravedad.



## ¿Qué es La estabilidad?

Podría decirse que la estabilidad es la mayor o menor facilidad que tiene un cuerpo de mantener su estado de equilibrio al actuar sobre él fuerzas externas o perturbadoras.

Un cuerpo en reposo mantiene su estado de equilibrio mientras la posición (proyección) vertical del centro de gravedad caiga dentro de la base



de sustentación. Una persona en posición erecta con los pies quietos que esté siendo empujada, podrá resistir sin caerse, mientras la proyección de su centro de gravedad no rebase la línea que une los puntos de sus pies más alejados en contacto con el suelo. En el momento en que rebase esa línea, si no quiere caerse tendrá que modificar la posición de sus pies desplazándose hacia la dirección del desequilibrio, de manera que vuelva a meter entre ellos la proyección del centro de gravedad.

De todo lo dicho anteriormente, se puede interpretar la finalidad de algunas de las posiciones básicas que se adoptan en los diferentes deportes. Así tenemos que en baloncesto, por ejemplo, la posición base sería con los pies separados, algo más que la anchura de los hombros (con la finalidad de ampliar la base de susten-



tación); las piernas semiflexionadas (con el fin de descender el centro de gravedad); y el tronco ligeramente inclinado hacia delante (para meter la proyección del centro de gravedad dentro de los límites de la base de sustentación, y lo más al centro posible).

El equilibrio puede ser de tres clases: estable, inestable e indiferente.

- Si un cuerpo está suspendido, el equilibrio será estable si el centro de gravedad está por debajo del punto de suspensión; inestable si está por encima, e indiferente si coinciden ambos puntos.
- Si un cuerpo está apoyado, el equilibrio será estable cuando la vertical que pasa por el centro de gravedad caiga dentro de su base de sustentación; inestable cuando pase por el límite de dicha base, e indiferente cuando la base de sustentación sea tal que la vertical del centro de gravedad pase siempre por ella.



Para el presente estudio tomaremos como referencia el equilibrio traslacional. Un cuerpo se encuentra en equilibrio traslacional cuando la sumatoria de todas los componentes de fuerzas en el horizontal (eje X) es igual a 0 y todas los componentes de fuerzas en el vertical (eje Y) es igual a 0. Cuando un cuerpo está en equilibrio traslacional no tiene fuerza resultante actuando sobre él.

Un objeto se encuentra en equilibrio, si no está acelerado, el equilibrio considera dos situaciones: La primera cuando el objeto está en reposo y la segunda cuando el objeto se mueve con una velocidad constante en una trayectoria rectilínea.

## Sistemas de Fuerzas

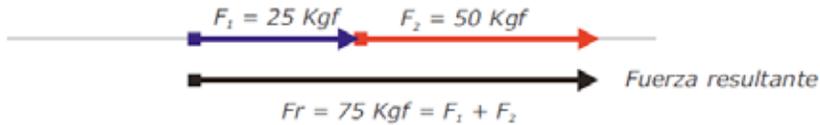
Un sistema de fuerzas es un conjunto de fuerzas que actúan sobre un mismo cuerpo. De acuerdo a la disposición de las fuerzas, podemos encontrar distintos tipos de sistemas:

### 1. SISTEMAS DE FUERZAS COLINEALES

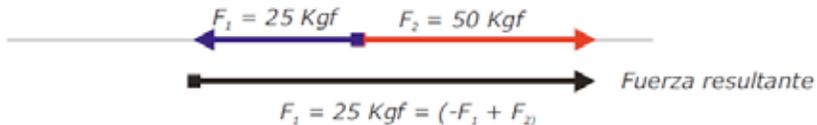
Son fuerzas colineales, aquellas cuyas rectas de acción son las mismas. Estas pueden ser:



- **De igual sentido:** Un ejemplo de este tipo de sistema es el caso de una persona empujando un carro que es jalado por delante por otra persona.



- **De sentido contrario:** También puede interpretarse la resta de fuerzas colineales, como la suma de dos fuerzas de sentido contrario. Un ejemplo de este tipo de sistema es el caso de dos o más personas jalando de un mismo lazo pero en sentidos contrarios.

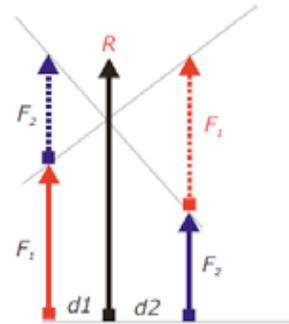




## 2. SISTEMAS DE FUERZAS PARALELAS

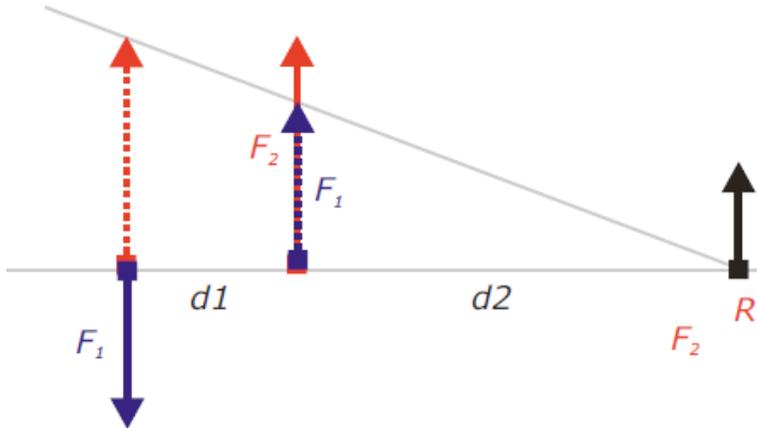
Se denominan así, a aquellas fuerzas cuyas rectas de acción son paralelas entre sí y pueden ser de igual o distinto sentido.

- **Fuerzas paralelas de igual sentido:** La resultante de un sistema de dos fuerzas paralelas de igual sentido cumple con las siguientes condiciones:
  - a) Es paralela y del mismo sentido que el componente vertical y horizontal. Su intensidad (tamaño) es igual a la suma de las intensidades de las componentes.
  - b) Su intensidad (tamaño) es igual a la suma de las intensidades de las componentes.



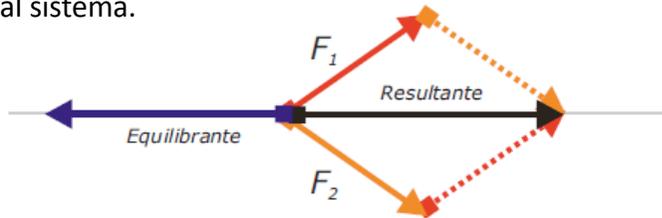
- **Fuerzas paralelas de sentido contrario:** La resultante de un sistema de dos fuerzas paralelas de sentido contrario cumple con las siguientes condiciones:

a) Es paralela a ambas fuerzas y del mismo sentido de la mayor. Su intensidad (magnitud) es igual a la diferencia de las intensidades de las componentes.



### 3. SISTEMAS DE FUERZAS CONCURRENTES

Son fuerzas concurrentes aquellas cuyas rectas de acción pasan por un mismo punto. Por ejemplo dos barcazas arrastrando un barco: La resultante de este sistema es una fuerza que al estar aplicada al cuerpo produce el mismo efecto que todo el sistema. La equilibrante es una fuerza necesaria para equilibrar al sistema.



# Tipos de Fuerzas en equilibrio traslacional

## PESO

La relación del peso de un cuerpo, es la fuerza con que lo atrae la Tierra y depende de la masa del mismo. Para poder ser determinada su magnitud es necesario utilizar la fórmula:  **$w=mg$**

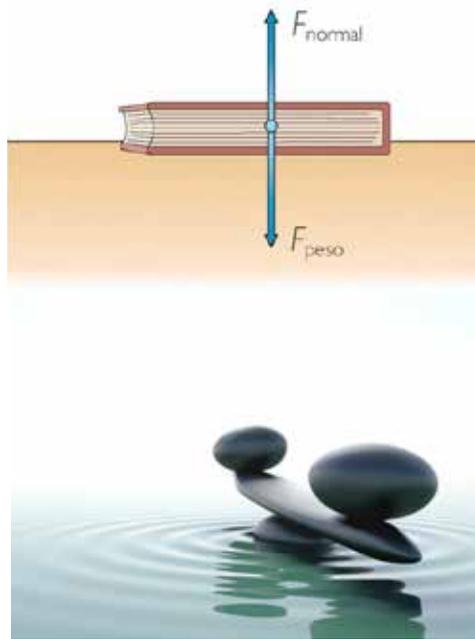
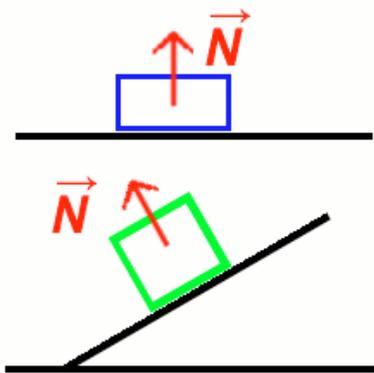
En donde la letra “w” está representando el peso, la “m” significa masa y “g” gravedad. La dirección del peso se presenta por una recta que une el cuerpo con el centro de la tierra, con sentido hacia ella.

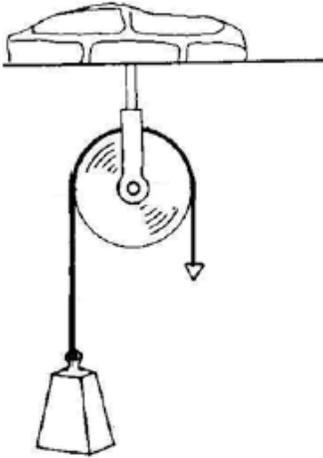


## FUERZA NORMAL

La superficie sobre la que un cuerpo se encuentra ejerce una fuerza sobre él. Dicha fuerza se denomina *fuerza normal* o tan solo *normal*. La fuerza normal es perpendicular a la superficie que la ejerce, es decir, forma un ángulo de 90° con respecto a la superficie.

La fuerza normal también es una fuerza de contacto entre un cuerpo y otro. Cuando un cuerpo se encuentra en reposo, su peso ejerce una fuerza hacia abajo, mientras que la superficie en donde descansa ejerce otra de igual magnitud, pero con dirección contraria al peso. Existen múltiples formas de representar por abreviaturas la fuerza normal, las tres más comunes:

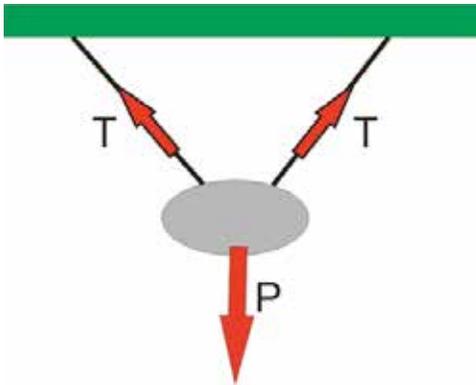




## Tensión

Los hilos y las cuerdas sirven para transmitir fuerzas de un cuerpo a otro. Si en los extremos de una cuerda se aplican dos fuerzas iguales y contrarias, la cuerda se pone tensa; denominándose tensión de la cuerda a cada una de esas dos fuerzas que soporta sin romperse.

Se utiliza la letra  $T$  para representar la tensión.



## Fuerza de rozamiento

Cuando un cuerpo se desplaza sobre una superficie, se encuentra con una cierta resistencia. Esta oposición es la fuerza de rozamiento. Muchas veces, al intentar arrastrar un cuerpo sobre el suelo, no se consigue ponerlo en movimiento hasta que la fuerza aplicada supera determinado valor. Este fenómeno se debe a que las superficies de contacto entre el suelo y el cuerpo que se quiere mover, no son por completo lisas, lo que produce sobre el objeto la fuerza de rozamiento.



Asimismo, si no existiera el rozamiento, muchos mecanismos no existirían, por ejemplo, los frenos no podrían detener los automóviles y las ruedas resbalarían sobre el asfalto.

El símbolo utilizado para representar la fuerza de rozamiento es:

$\vec{Fr}$

La fuerza de rozamiento se clasifica en: Fuerza de rozamiento estático y fuerza de rozamiento cinético, que en futuros documentos estarán siendo detalladas.

## GLOSARIO:

- **Centro de gravedad:** Es el punto del cuerpo en donde incide la fuerza de la gravedad.
- **Equilibrio:** Es la capacidad que tiene la persona para mantener una posición, estática o en movimiento, contrarrestando de esta forma las fuerzas que puedan influir en ella.
- **Estabilidad:** Es la mayor o menor facilidad que tiene un cuerpo de mantener su estado de equilibrio.
- **Fuerza de rozamiento:** Cuando un cuerpo se desplaza sobre una superficie, se encuentra con una cierta resistencia.
- **Fuerzas colineales:** Son las fuerzas que actúan sobre una misma recta de acción.
- **Sistema de fuerzas:** Es un conjunto de fuerzas que actúan sobre un mismo cuerpo.

## Referencias:

- [www.natureduca.com/fis\\_fuerequi\\_introd01.php](http://www.natureduca.com/fis_fuerequi_introd01.php)
- [http://es.wikibooks.org/wiki/F%C3%ADsica/Est%C3%A1tica/Tipos\\_de\\_equilibrio](http://es.wikibooks.org/wiki/F%C3%ADsica/Est%C3%A1tica/Tipos_de_equilibrio)
- [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:8VHQX1Fn-T\\_8J:recursosparaeldeporte.blogspot.com/2010/12/equilibrios-estatico-y-dinamico.html+equilibrio+estatico+y+dinamico%2Bfísica&cd=3&hl=es-419&ct=clnk&gl=gt](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:8VHQX1Fn-T_8J:recursosparaeldeporte.blogspot.com/2010/12/equilibrios-estatico-y-dinamico.html+equilibrio+estatico+y+dinamico%2Bfísica&cd=3&hl=es-419&ct=clnk&gl=gt)



*Por: Héctor Luna*

- Número de palabras: 1,735 palabras
- Imágenes: [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)  
[www.depositphotos.com](http://www.depositphotos.com)