

# FÍSICA Y SEGURIDAD EN EL AUTOMÓVIL

**En los últimos 40 años, los diseños de los vehículos se han sometido a muchas adaptaciones y cambios. Los diseñadores de automóviles evolucionan constantemente sus ideas para adaptarse a diferentes entornos, tecnologías, normas de seguridad y preocupaciones. A medida que el mundo cambia, los diseñadores de automóviles deben centrarse en reducir el número de muertes y lesiones graves que se producen por accidentes de tráfico. En última instancia, los diseñadores deben asegurarse de mantener la seguridad de los conductores y los pasajeros.**

Muchas de las características de seguridad que son habituales en los coches de hoy en día pueden explicarse utilizando las Tres Leyes de la Física de Newton:

1. Un objeto en reposo permanecerá en reposo y un objeto a velocidad constante permanecerá a velocidad constante, a menos que actúe sobre él una fuerza desequilibrada.
2. Si existe una fuerza desequilibrada, una masa experimentará una aceleración que depende de una magnitud de la masa.
3. Si se ejerce una fuerza sobre un objeto, se experimenta una fuerza de igual magnitud pero de sentido contrario.

## **Cinturones de seguridad**

Los cinturones de seguridad son el principal elemento de seguridad en todos los vehículos. Los cinturones de seguridad modernos utilizan un sistema de anclaje de tres puntos. Dos puntos se fijan a cada lado del asiento, mientras que el tercer punto de anclaje se suele fijar al techo del vehículo.

Los cinturones de seguridad unen la masa del cuerpo del pasajero a la masa del coche, lo que significa que cuando el coche acelera o desacelera, el pasajero también lo hace. Si no fuera por los cinturones de seguridad, un pasajero experimentaría la fuerza descrita por la Primera Ley de Newton. Por ejemplo, si el vehículo se detuviera bruscamente después de viajar a una velocidad constante (como en un accidente de tráfico), el pasajero que no llevara el cinturón de seguridad seguiría viajando a una velocidad constante. Esto haría que el pasajero chocara con el parabrisas o el asiento delante de él. El uso del cinturón de seguridad asegura al pasajero, convirtiéndolo en una parte del coche. Esto significa que los conductores y los pasajeros se detendrán a la misma velocidad que el coche durante un impacto. Aunque sigan moviéndose, los pasajeros que lleven puesto el cinturón de seguridad en un accidente de tráfico chocarán

con el propio cinturón y no con el peligroso parabrisas de cristal. Llevar el cinturón de seguridad puede suponer mucha fuerza contra el cuerpo del pasajero, pero en última instancia es mucho más seguro mantener el cuerpo en su sitio que arriesgarse a un choque con el volante, los asientos o la consola.

### Reposacabezas

Los reposacabezas se sitúan por encima del respaldo del asiento del coche y suelen ser ajustables para adaptarse al conductor o al pasajero. Los reposacabezas protegen contra un tipo específico y muy común de lesión en el vehículo, el latigazo cervical. El latigazo cervical es una lesión del cuello causada por un “latigazo” repentino hacia adelante y hacia atrás **que distorsiona el cuello.**

Si un coche está parado y es embestido por detrás, esta fuerza desequilibrada puede hacer que el vehículo avance rápidamente. **Si un pasajero lleva puesto el cinturón de seguridad, la parte de su cuerpo que está atada se desplazará hacia delante con la velocidad de este impacto, dejando que la cabeza y el cuello se doblen hacia atrás rápidamente.** Este repentino tirón hacia atrás del cuello y la cabeza puede causar una lesión por latigazo cervical. Utilizando la Primera Ley de Newton, podemos ver que esto ocurre porque la cabeza y el cuello, como masa, están inmóviles, hasta que actúe sobre ellos una fuerza desequilibrada. Sin embargo, el reposacabezas puede ayudar a proteger contra este tipo de lesiones al impedir que la cabeza y el cuello sean forzados hacia atrás. Esto permite que la cabeza y el cuello se muevan hacia adelante al mismo ritmo que el torso del pasajero.

### Bolsas de aire

Una bolsa de aire es un cojín inflado que se despliega rápidamente desde la consola o el tablero en caso de choque de un vehículo. Una vez inflada, la bolsa de aire comienza inmediatamente a desinflarse para que los pasajeros puedan salir del vehículo una vez que sea seguro.

En caso de choque, las bolsas de aire están diseñadas para inflarse a la velocidad de un rayo. Las bolsas de aire tienen la finalidad de actuar como un amortiguador antes de que los pasajeros sean arrojados hacia delante por el impacto de un choque. Las bolsas de aire funcionan frenando el impulso del cuerpo del pasajero antes de que pueda golpear el parabrisas, la consola o el tablero.

Donde  $F$  = Fuerza,  $m$  = masa y  $a$  = aceleración,  $F = ma$

Debido a que  $a$  = desplazamiento dividido por el tiempo, la ecuación completa se lee como  $F = (\text{masa} \times \text{desplazamiento}) / \text{tiempo}$ , por lo que el tiempo aumenta la  $F$  (fuerza) total se hace más

pequeña porque se divide por un número mayor. Al disminuir la fuerza, las lesiones sufridas son menos graves cuando se despliega una bolsa de aire.

### Zonas deformables

Las zonas deformables son exactamente como suenan, áreas de un coche que están diseñadas para arrugarse y doblarse fácilmente en caso de impacto. Estas zonas están diseñadas en la parte delantera y trasera de los vehículos, donde es más probable que se produzca un choque.

Si un coche a gran velocidad choca con una pared sólida, la ecuación  $F=ma$  nos dice que la fuerza que ejerce sobre la pared va a ser bastante potente debido a la masa del vehículo unida a la aceleración del mismo. Sin embargo, la Tercera Ley de Newton establece que la misma fuerza se aplicaría en la dirección opuesta desde la pared hacia el coche. Esta poderosa fuerza probablemente destrozaría la parte delantera del coche, pero una zona de deformación en la parte delantera reduce el peligro de que esa fuerza golpee el motor. Una zona de deformación también aumenta el tiempo que tarda en producirse el cambio de velocidad. Dado que la aceleración = cambio de velocidad dividido por el tiempo, hay menos fuerza total distribuida en el vehículo.

Cuando un vehículo se detiene repentinamente, como cuando choca contra una pared, **los pasajeros del interior del vehículo seguirán avanzando según la Primera Ley de Newton**. Sin embargo, si se siguen las medidas de seguridad, estos pasajeros solo se desplazarán hacia delante hasta que choquen con un cinturón de seguridad o una bolsa de aire, que aplicará la fuerza idéntica y opuesta sobre ellos, **según la Tercera Ley de Newton**. Con el dispositivo de seguridad de las zonas de deformación, el coche se desacelera antes de detenerse bruscamente, lo que permite a los que están dentro viajar con un impulso más lento. Esto significa que la gravedad de las lesiones por impacto puede disminuir.

### Barreras de carga

Aunque no todos los vehículos **tienen** una barrera de carga, estos elementos de seguridad son especialmente importantes para quienes trabajan en el transporte o envío de materiales y equipos pesados. Una barrera de carga suele ser una valla o rejilla metálica entre el espacio de almacenamiento de la parte trasera del vehículo y la zona de la cabina donde se sientan el conductor y el pasajero. Las barreras de carga protegen la cabina de los equipos o materiales que salen arrojados de la parte trasera del vehículo.

Cuando se produce un accidente de tráfico, no son solo el conductor y el vehículo los que se ponen en movimiento. Otros objetos del coche pueden convertirse en proyectiles mortales



cuando se mueven a gran velocidad. La carga puede desplazarse inesperadamente de acuerdo con la Primera Ley de Newton. Cuando un coche se desplaza a una velocidad constante, también lo hace la carga que lleva en su interior. Cuando el vehículo se detiene repentinamente, se desvía o hace un cambio de dirección, la carga que no está asegurada seguirá viajando a la velocidad original **hasta que sea detenida por otra fuerza. Las barreras de carga deben ser lo suficientemente fuertes como para detener el impacto del objeto para la seguridad de los que van en el coche.**

*Fuente:*

*Alumno de la DIY. La física de la seguridad del automóvil. Taller de Instructables. <https://www.instructables.com/The-Physics-of-Car-Safety>*