

# AIRBAG

## FUNCIONAMIENTO Y MITOS

Ignacio Rodríguez Caso de los Cobos  
ETS de I.I de Gijón

Dentro de los grandes avances que se han producido en el campo de la seguridad pasiva del automóvil, tenemos al airbag como uno de los más celebrados y eficaces, siendo, hasta la fecha, el dispositivo de retención que produce menos daños y consigue disminuir más las lesiones sobre los ocupantes de las plazas delanteras del vehículo, en el caso de un choque frontal.

Trataremos de mostrar cómo es este sistema, cuál es su funcionamiento, e intentaremos arrojar un poco de luz sobre las confusas ideas que suele tener el público en general sobre este mecanismo, influenciado, sobre todo, por la publicidad.

El sistema consiste en la disposición de una o dos bolsas de tela (ocultas en el volante si es una sola o en el volante, y el espacio ocupado por la guantera, en el caso de que sean dos) que se inflan en el caso de una colisión frontal frenando el avance de los ocupantes hacia el volante y el tablero respectivamente. El dispositivo se compone de las bolsas, los generadores de gas con sus mecanismos de disparo, la centralita de cálculo de la decisión de disparo y uno o dos acelerómetros que pueden ir dispuestos o no en la centralita.

El sistema busca una deceleración lo más progresiva posible del cuerpo y mejora ampliamente la retención que se conseguiría si se usase solamente el cinturón de seguridad. En este punto, nos encontramos con uno de los primeros mitos: "Si mi coche tiene airbag, no necesito llevar

puesto el cinturón de seguridad". Esto no sólo es falso, sino que, además, resulta muy peligroso.

El sistema airbag de los coches europeos está diseñado suponiendo que los ocupantes de las plazas delanteras tienen puesto el cinturón de seguridad por lo cual las bolsas son de menor tamaño que las que van dispuestas en los automóviles destinados al mercado estadounidense, los cuales, montan unas bolsas de gran tamaño.

Más aún: si nuestro vehículo lleva las bolsas americanas, a pesar de que éstas se diseñan pensando que el ocupante no lleve el cinturón de seguridad puesto, hemos de recordar que las limitaciones de velocidad en Estados Unidos son mucho más exigentes que en Europa por lo que sus choques suelen producirse a menor velocidad. También hemos de tener en cuenta que el airbag solamente frena el avance en la dirección de la marcha del automóvil y nunca los movimientos laterales por lo que nuestro cuerpo podría golpearse con los laterales del vehículo o bien salir despedido del mismo con consecuencias imprevisibles (1)

Como hemos dicho, se busca una progresividad en la retención de los ocupantes ya que lo que realmente daña a las personas en un choque son las aceleraciones que reciben sus cuerpos (recordemos al malogrado **Ayrton Senna**, el cual falleció no por la destrucción del habitáculo de su

**(1) Ya se ha desarrollado el sidebag, el cual sí frena los avances laterales del cuerpo, pero sólo en el caso de colisiones laterales.**

monoplaza (puesto que éste estaba intacto) sino por la brutal deceleración sufrida por su cuerpo desde más de 200 km/h a cero en un periodo de tiempo mínimo.

Para ello, se realizan en las bolsas unos agujeros en su parte trasera destinados a desalojar de forma progresiva el gas contenido en su interior en el momento en que los cuerpos de los ocupantes choquen contra ellas.

**La generación del gas tiene su propia problemática**

Llegados a este punto, nos topamos con otro de los mitos: "La bolsa es como un cojín de plumas".

En la publicidad se nos muestran unas bolsas perfectamente hinchadas, que parecen confortables almohadas donde, si nos sentimos cansados, incluso podríamos "echarnos una cabezadita". Falso, completamente falso. Como hemos dicho, las bolsas están agujereadas por lo cual no pueden permanecer infladas y, además, el desarrollo de una colisión habitual no se prolonga más allá de los 120 milisegundos, es decir 0,12 segundos, resultando poco probable que una persona pueda llegar a

ver un *airbag* completamente inflado, incluso si está esperando a que se active.

Todo esto sirve de introducción a la descripción de una secuencia de disparo.

En el caso de una colisión frontal, las bolsas quedarán completamente hinchadas aproximadamente en 20 ms (2), lo cual supone una restricción para el material de la bolsa, que no sólo ha de desplegarse y soportar la presión del gas en un tiempo muy corto (por lo que habrá de ser una tela fuerte) sino que habrá de recibir el rostro de los ocupantes, por lo que no puede ser tan áspera que produzca laceraciones.

Mas aún, hemos de generar una cantidad de gas considerable para llenar las bolsas en ese tiempo tan corto y nuestro principal problema será conseguir que este gas no sea tan caliente que queme la cara de los ocupantes cuando éstos contacten con la bolsa. Otro problema añadido a la secuencia de disparo es que tendremos que conseguir que los ocupantes contacten con

(2) Estas cifras son aproximadas para un choque de ensayo de 50 km/h. En un choque real y, dependiendo de la velocidad a la que se realice, esto variará, puesto que el dispositivo de disparo dará unas órdenes diferentes, adaptando los tiempos, a la velocidad del choque.

el *airbag* cuando sus bolsas estén comenzando a desinflarse, puesto que, si lo hicieran en el proceso de hinchado, recibirían, no sólo la aceleración de su propia masa en movimiento, sino la que les imprimiría la bolsa y, si contactasen en el momento de máximo inflado, la presión en la bolsa sería demasiado elevada resultando no un cojín sino una piedra.

La generación del gas tiene su propia problemática, puesto que no puede ser ni tóxico ni inflamable. Existen varios sistemas de generador de gas, siendo los más utilizados la cápsula generadora por combustión de sodio y el recipiente de gas inerte a presión en el cual se perforan una serie de ventanas mediante unas cargas detonantes produciéndose así la descarga del gas contenido.

De ambos métodos, el más conveniente es el último puesto que nos permite (perforando más o menos ventanas) una mejor regulación de los tiempos de inflado, cosa que es más difícil de conseguir con el generador de sodio con el que la combustión se produce siempre aproximadamente a la misma velocidad.

Como puede verse, el *airbag* es un dispositivo de un solo uso, teniendo que cam-

biarse como mínimo los módulos de las bolsas (bolsa + generador de gas + dispositivo de ignición o carga detonante) y, en algunos casos, las centralitas de cálculo, lo que nos lleva a otro de los mitos más extendidos sobre el *airbag*; "Eso está muy bien, pero ¿y si se dispara solo mientras conduzco o estoy aparcando?"

**No hay airbag que nos salve si llevamos una velocidad excesiva.**

Es un mito muy lógico, ya que, si vamos a tener que gastamos una cantidad de dinero elevada en reparar una pieza del coche que no nos ha servido para nada y puede crearnos una situación peligrosa mientras conducimos, nadie querría tenerla en su vehículo. Por ello, los fabricantes invierten grandes cantidades de dinero en el ajuste del algoritmo de disparo realizando pruebas de choque en condiciones de disparo y no disparo, y las pruebas de utilización extrema (*misuse test*).

Un dispositivo *airbag* sólo se disparará si el choque se produce por encima de una velocidad considerable (desde luego, ni aparcando, ni en un choque pequeño de ciudad donde sólo deformemos un poco la chapa), tampoco si el impacto no se produce dentro de un ángulo de 60° centrado sobre el eje longitudinal del vehículo (ver figura) o sea, si chocan con nosotros por detrás o si sufrimos un choque lateral, no se disparará (en el caso del choque lateral se dispararía el *Sidebag*).

Los fabricantes llegan incluso a refinamientos más exquisitos, como, por ejemplo, detectar si la plaza del copiloto está ocupada o no para decidir si disparar la bolsa del acompañante y la comprobación

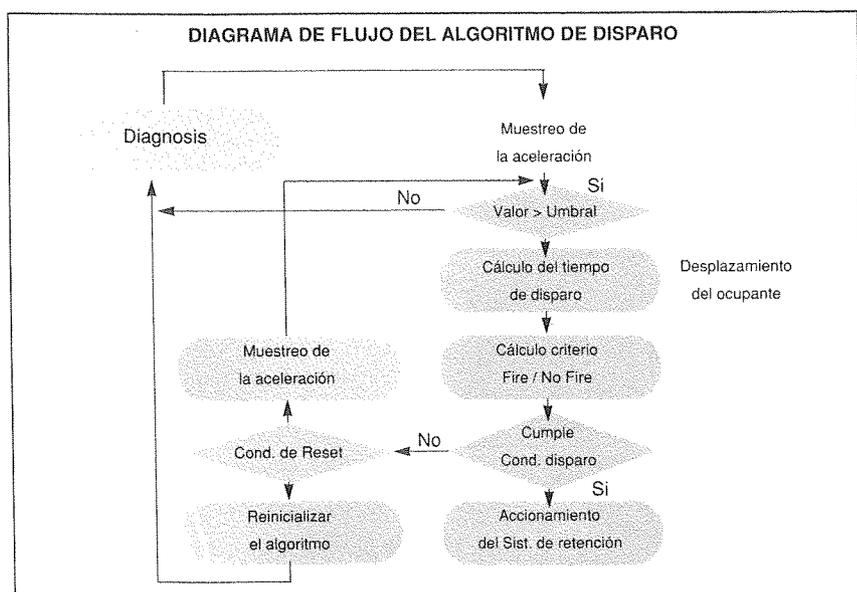


Diagrama de flujo del algoritmo de disparo  
Fuente: Centro Técnico SEAT de Martorell

de situaciones excepcionales dentro de la conducción, como baches fuertes, paso por adoquinados, choques con diferentes objetos en la vía y variadas situaciones que cada fabricante determina a su criterio puesto que no existe normativa alguna sobre este particular.

Estos últimos casos se comprueban en las pruebas de utilización extrema, las cuales he tenido la fortuna de ver durante mi estancia en el Centro Técnico de **SEAT**, en Martorell y, aunque no puedo proporcionar detalles sobre ellas, sí puedo asegurar que es altamente improbable que un *airbag* correctamente desarrollado se dispare de forma fortuita, llegando incluso a analizarse la influencia de campos electromagnéticos que pudiesen alterar el correcto funcionamiento de la parte eléctrica del sistema.

Estoy seguro de que se recibirá más de una carta de algún usuario afirmando que a él se le disparó el *airbag* sin ser necesario, pero es también seguro que ese disparo sería debido a algún tipo de fallo aislado de alguna de las piezas o a un mal desarrollo (como se señaló anteriormente) permitiéndome recordar que todos los mecanismos están sujetos a una posibilidad de fallo (los frenos también fallan a veces y no se afirma que fallan siempre) siendo dicha posibilidad mínima en el caso del *airbag*.

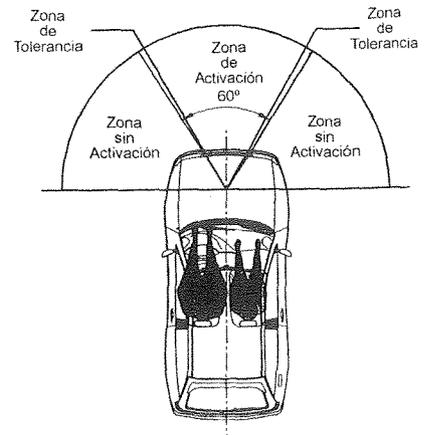
El esquema fundamental del algoritmo de una centralita es el que puede verse en la gráfica adjunta, ajustándose los criterios de disparo y decisión mediante las pruebas que hemos descrito.

El desarrollo del algoritmo es diferente para cada modelo de vehículo ya que influyen el peso del vehículo, su forma, la colocación de los acelerómetros y otros factores propios del coche, por lo que sólo puede instalarse en cada vehículo el *airbag* correspondiente a ese modelo concreto y en la posición determinada por el fabricante, resultando prácticamente imposible su instalación en un vehículo que no haya sido previamente diseñado para llevarlo y, desde luego, nunca podremos ir a una tienda de repuestos por un *airbag* para nuestro coche ni instalar un sistema en otro modelo (por parecido que sea) en nuestro vehículo (3).

Otra duda que puede surgir es: "Y si se estropea, ¿cómo voy a saberlo?"

La centralita tiene un sistema de diagnóstico mediante el cual, si el dispositi-

**(3) Aunque parezca increíble, una pregunta similar a ésta se realizó a los encargados del diseño de los *airbag* de SEAT, los cuales pusieron la misma cara de asombro que tiene usted, lector de estas líneas, ahora mismo.**



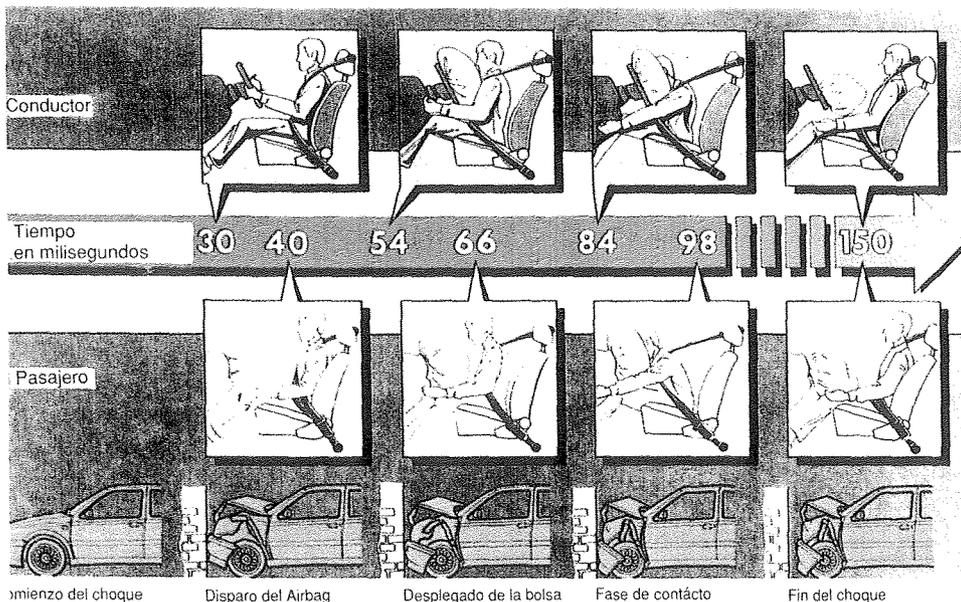
**Arco de tolerancia del *airbag***  
**Fuente: Desarrollo del autor sobre un modelo Ibiza.**

vo no fuese a funcionar correctamente, se encendería un piloto (habitualmente rojo y muy visible) que lo indicaría, quedando a su criterio circular en esas condiciones o no, puesto que no inmoviliza el vehículo, pero quedando ese piloto permanentemente encendido hasta que se solucione el fallo.

El mito más peligroso es el de la invulnerabilidad del conductor de un vehículo dotado de este sistema; "Mi coche tiene *airbag* por lo que no me puede pasar nada por muy fuerte que choque".

Cierto es que los daños recibidos por los ocupantes en un choque frontal son menores en el caso de que el vehículo esté dotado de este sistema, pero no hay *airbag* que nos salve si llevamos una velocidad excesiva y, recordemos, llevar este sistema no garantiza la supervivencia en absoluto. Mejora las posibilidades de salir bien parado, sobre todo si el resto de la seguridad pasiva del vehículo funciona (si la estructura del coche se colapsa, no hay *airbag* que valga) y, además, ni el *airbag* mejor diseñado es capaz de mejorar al mejor sistema de seguridad del coche, que es el conductor.

Si conducimos prudentemente, a velocidades adecuadas a las condiciones climáticas de la vía y del tráfico, no tendremos necesidad de ningún *airbag* que salve nuestra vida. ■



**Secuencia de choque**

**Fuente: "Der neue Airbag von Volkswagen".**