

## Cajas de cambio automáticas

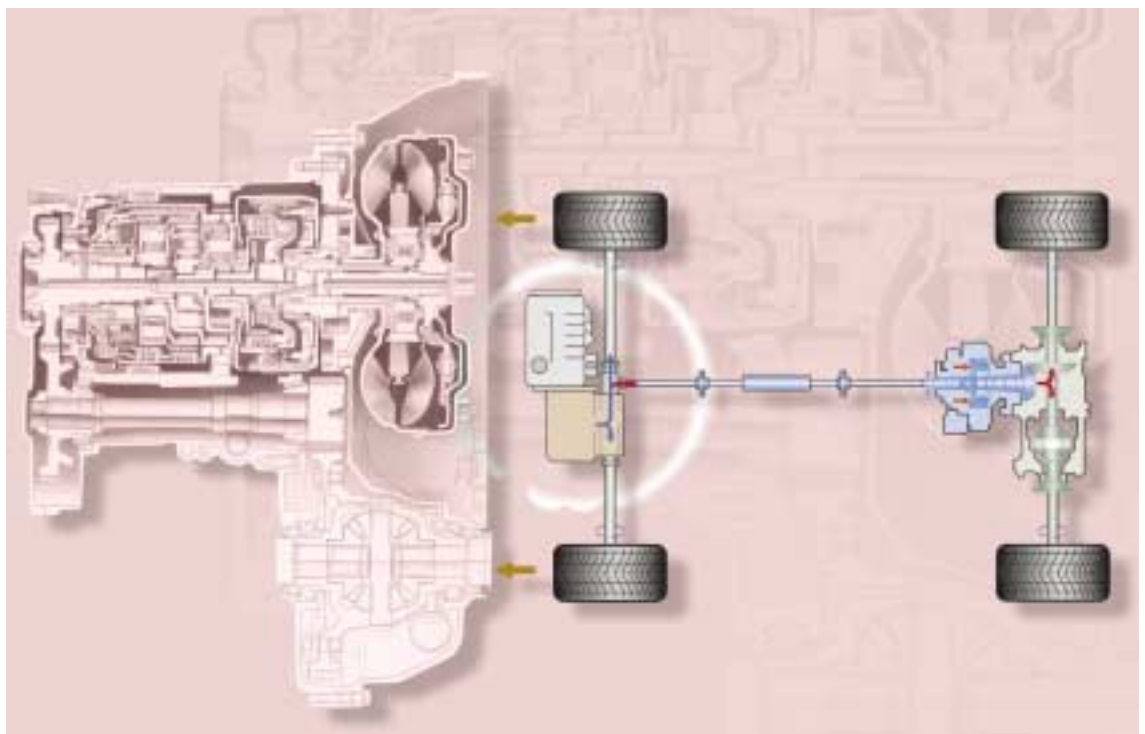
**E**n el momento que un conductor inicia la marcha de su automóvil, se genera un proceso continuado y sincronizado de toda una serie de elementos encadenados que permiten que el movimiento del vehículo se produzca.

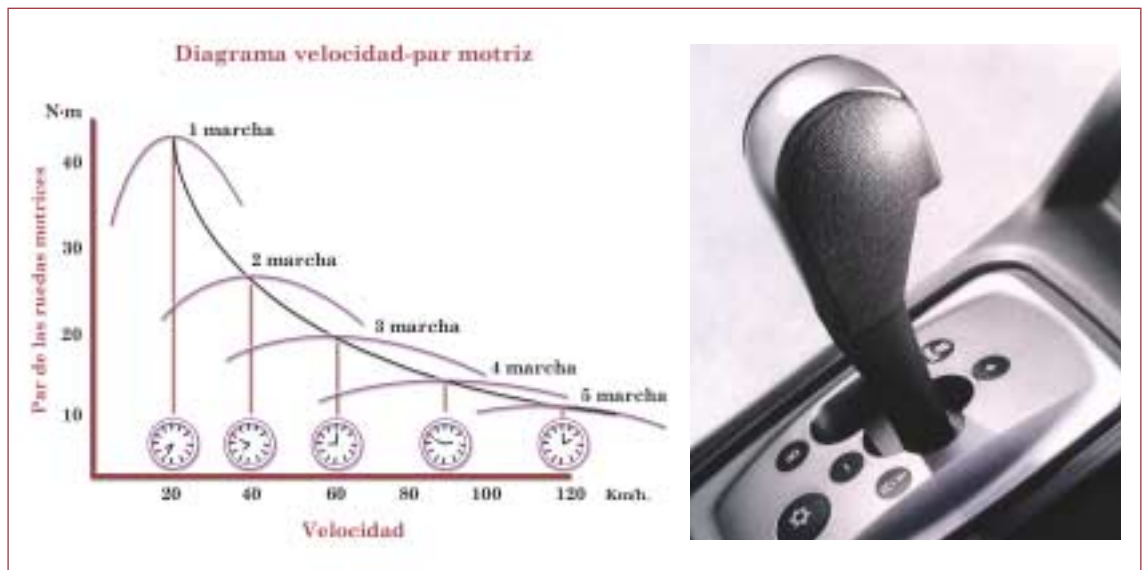
El conjunto de estos elementos impulsores se define como Grupo Moto Propulsor, también denominado Cadena Cinemática o simplemente Transmisión.

Este grupo de componentes que proporcionan el giro desde el motor a las ruedas motrices está integrado por: embrague, caja de cambios, grupo cónico diferencial y árboles de transmisión.

No obstante, debe señalarse que el movimiento del vehículo depende directamente de la propia adherencia de las ruedas con la calzada. Cualquier variación de la resistencia adherente, modificará el esfuerzo impulsor por lo que las condiciones potenciales del motor deben adaptarse a las condiciones de marcha del automóvil.

En este artículo se describen esta serie de elementos constructivos que forman la Cadena Cinemática de los vehículos, a fin de recordar básicamente la funcionalidad de los mismos.





### EMBRAGUE

El embrague se localiza entre el volante de inercia del motor y la caja de cambios y permite acoplar o desacoplar, a voluntad del conductor, el giro y esfuerzo transmitido por el motor a las ruedas motrices.

**A** medida que se reduce la fuerza de tracción de la ruedas motrices se incrementa la velocidad de marcha del automóvil.

Su forma constructiva facilita un funcionamiento progresivo y elástico para que el movimiento a transmitir no se produzca de forma brusca y con tirones en las variaciones de velocidad.

### CAJA DE CAMBIOS

La caja de cambios es un convertidor de fuerza y velocidad que permite adaptar el régimen potencial de funcionamiento limitado del motor, y obtener las exigencias de tracción necesarias que requieren las diferentes condiciones de con-



ducción, transmitido a las ruedas motrices.

La conversión fundamental es, si el esfuerzo motriz es máximo la velocidad es mínima y por el contrario, si la velocidad es máxima el esfuerzo motriz es mínimo.

Las cajas de cambios de los automóviles son de dos tipos: cambio manual y cambio automático.

### CAMBIO MANUAL

La caja de cambios manual está constituida por una serie de engranajes acoplados en pares de transmisión y montados sobre unos ejes paralelos que se apoyan sobre cojinetes en el interior de la carcasa. Estos engranajes de dientes helicoidales se emparejan en toma constante para cada par de transmisión, permitiendo un funcionamiento más preciso y silencioso.

El acoplamiento de cada velocidad se obtiene por desplazamiento de un dispositivo denominado sincronizador, que se desplaza axialmente hasta su acoplamiento con el piñón correspondiente, que gira "loco" en su eje por el movimiento que recibe del árbol intermediario e igualando las revoluciones de giro entre ambos.

Según el par de transmisión seleccionado por acoplamiento del sincronizador correspondiente, se obtienen las distintas velocidades en la caja de cambios.

El movimiento del motor se transmite desde el eje primario al eje intermediario y de este al eje secundario, a través del sincronizador acoplado en la velocidad seleccionada.

El desplazamiento de los cubos sincronizadores para seleccionar las velocidades, se realiza por medio de las denominadas horquillas, acopladas a estos cubos y sujetas a unas varillas que se mueven impulsadas por la palanca de cambios.

### CAMBIO AUTOMÁTICO

Las cajas de cambio automáticas están basadas en la transmisión y reducción de movimiento a través de engranajes epicicloidales, formados por un piñón denominado



planetario que engrana con dos o tres piñones denominados satélites. Los ejes de giro de los satélites están unidos por medio de una placa al árbol de transmisión y engranan a su vez con la denominada corona dentada interiormente.

Estos componentes: planetario, satélites y corona del tren epicicloidal pueden moverse libremente sin transmitir movimiento alguno, pero si se bloquea uno de los componentes, los restantes pueden girar transmitiendo el movimiento con una relación de transmisión resultante distinta, según los piñones de engrane. Si se bloquean dos de los componentes, el conjunto queda bloqueado, moviéndose todo el sistema a la velocidad de rotación recibida.

Mediante este sistema pueden conseguirse distintas reducciones, frenando y dando movimiento a los distintos componentes del tren epicicloidal.

Si además, se combinan varios trenes de engranajes con distintas reducciones entre ellos, se puede obtener una gama de velocidades que entran automáticamente al unir sus componentes de una forma fija o temporal, por medio de embragues de fricción y frenando el elemento correspondiente por medio de cintas de freno acopladas a las coronas.

También existen otro tipo de cambios automáticos denominados CVT (Continuously Variable Transmisión) del cual se documentará próximamente un artículo monográfico.



### DIFERENCIAL

El movimiento procedente de la caja de cambios a las ruedas motrices se efectúa a través del denominado grupo cónico diferencial, piñón y corona, cuyo engrane genera una reducción de velocidad, pero a su vez incrementa el par motriz en las ruedas impulsoras.

Para igualar el recorrido de las ruedas motrices en las curvas, las interiores efectúan un recorrido más corto que las exteriores, se incorpora un mecanismo diferencial acoplado al grupo cónico, que tiene la misión de adaptar las revoluciones de las ruedas motrices al recorrido a efectuar.

El diferencial está constituido por dos piñones, denominados planetarios, acoplados a los palieres de las ruedas a través de unos estriados que llevan en su interior. Estos elementos son los que transmiten el movimiento a las ruedas a través de los palieres o árboles de transmisión con las correspondientes juntas homocinéticas.

Sobre estos planetarios engranan otros dos piñones compensadores denominados satélites, montados en un eje perpendicular sujeto a la carcasa sobre la cual pueden girar libremente rodando sobre los planetarios.

### ARBOLES DE TRANSMISIÓN

Los árboles de transmisión, semiejes o palieres, constituyen el sistema de enlace entre el grupo cónico-diferencial y las ruedas motrices, produciendo el giro de las mismas a través de las denominadas juntas homocinéticas. ■

### RESUMEN:

Todos los condicionantes dinámicos del automóvil dependen de la zona de contacto neumático-asfalto en función de los diversos factores incidentes de la marcha.

No obstante, la capacidad de aceleración y reacción de un automóvil depende de su peso, de las diversas resistencias que se oponen a su movimiento y de la potencia transmitida a las ruedas motrices, a través del Grupo Moto Propulsor.

Por último recordar que, si este potencial transmitido no es adaptado correctamente por el conductor a las condiciones de tracción necesarias establecidas por los límites de la adherencia se produce el deslizamiento de las ruedas motrices y la reducción de eficacia del automóvil en su desplazamiento.