

La Transmisión

Introducción general al conjunto completo: transmisión, embrague y caja de cambios.

Un motor a Explosión produce un continuo movimiento giratorio; es preciso que este movimiento llegue, se transmita a las ruedas, que son las que están en contacto con el suelo y que al girar provocan el desplazamiento del automóvil.

El motor convencional de un automóvil gira entre cero (motor parado) y 6.000 vueltas en cada minuto; podemos establecer que un régimen normal (se llama régimen a la velocidad de giro del motor), el motor gira a 3.000 vueltas o revoluciones por minuto (RPR.) Pues bien, si el motor estuviese directamente acoplado a las ruedas, estas girarían también a 3.000 vueltas cada minuto recorrerían cinco kilómetros y medio, y esto da una cifra de 325 Kilómetros por hora.

Es fácil deducir que entre el motor y las ruedas debe haber una serie de mecanismos que reduzcan, adapten la velocidad de giro del motor a la velocidad real que se desee.

El mecanismo fundamental que regula esta velocidad de giro de las ruedas (la velocidad de giro del motor varía en función de la mayor o menor mezcla que suministra el carburador) en **la caja de cambios**.

Demos un poco de marcha atrás y pensemos de nuevo en el motor, girando a 3.000 revoluciones. Supongamos también que hay un mecanismo que reduce las vueltas de las ruedas por medio de un engranaje. Pues bien, si rodamos por una carretera a 3.000 revoluciones del motor por minuto, que significan 90 Km/h (esta claro que suponemos la existencia de un mecanismo reductor, que estudiaremos luego con el nombre de puente trasero, de aproximadamente, cuatro veces la velocidad de giro de las ruedas), pero resulta que nos encontramos frente a una pendiente mas o menos fuerte y paulatinamente el automóvil va perdiendo velocidad: el motor no tiene potencia para remontar la cuesta. Es necesario restablecer el régimen del motor para mantener un aceptable nivel de potencia que nos permita superar la inclinación de la carretera.

Como en los cambios de una bicicleta, en ellas, cuando nos enfrentamos a una pendiente, se engranaba un piñón con mas dientes para que, a la misma velocidad de giro de nuestras piernas pedaleando la bicicleta corriese menos, o lo que es lo mismo, acoramos el desarrollo de cada pedaleada para realizar menos esfuerzo al superar una pendiente.

Pues ocurre lo mismo con los automóviles. Por medio de la caja de cambios se restablece el nivel de potencia del motor al acoplar un engranaje de mayor tamaño y, a los mismos giros del motor, las ruedas producirán un desplazamiento menor, o que es lo mismo, mantendremos la misma velocidad de desplazamiento con **mayor** régimen del motor y, por lo tanto con mas potencia (recuerde que el motor rinde más potencia cuanto más rápida gira)

La caja de cambios es, pues, un conjunto de engranajes que nos permite variar la velocidad final del automóvil a un régimen fijo del motor. Normalmente los automóviles convencionales disponen de cuatro relaciones o marchas; volviendo al ejemplo inicial, a 3.000 revoluciones del motor podremos escoger entre:

Ir en **primera** a una velocidad de 25 kilómetros por hora.

Ir en **segunda** a una velocidad de 45 kilómetros por hora.

Ir en **tercera** a una velocidad de 75 kilómetros por hora.

Ir en **cuarta** a una velocidad de 90 kilómetros por hora.

O, lo que es lo mismo, si lo que queremos es definirnos por una mayor o menor potencia:

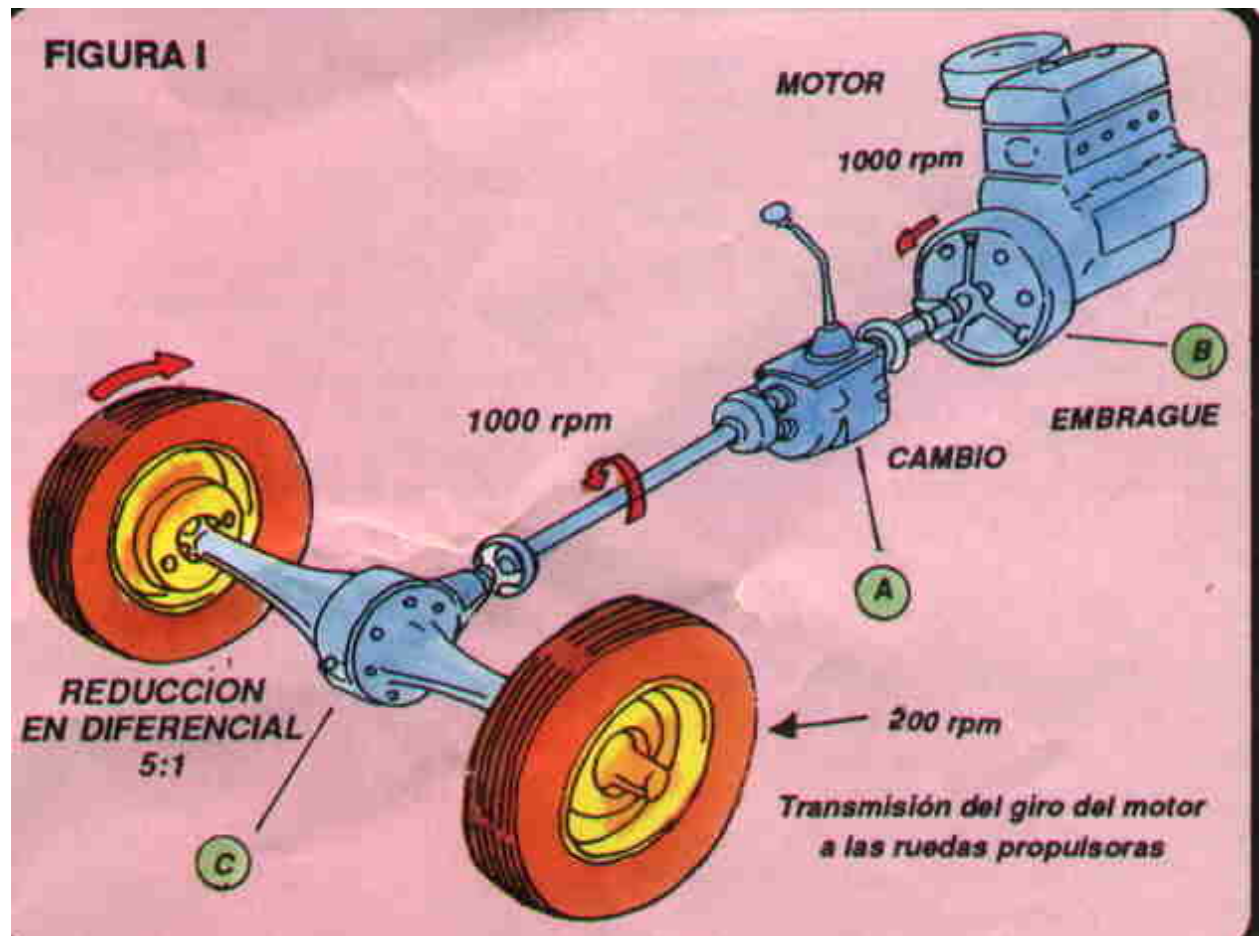
Para ir a 60Km/h en cuarta a 2.000 revoluciones, se precisan 33 CV de potencia.

Para ir a 60Km/h en tercera a 2.400 revoluciones se precisan 40 CV de potencia.

Para ir a 60Km/h en segunda a 4.000 revoluciones se precisan 66 CV de potencia.

Para ir a 60Km/h en primera a 7.200 revoluciones se precisa una potencia excepcional.

(Hay naturalmente, limitaciones porque no se puede ir a 60 kilómetros por hora, porque el motor no gira a mas de 6.000 revoluciones por minuto.)



La caja de cambios no es mas que una caja donde se encuentran una serie de piñones o ruedas dentadas cuyo fin en el de poder reducir el giro del motor para adecuarlo a las necesidades de cada momento.

Para acoplar y desacoplar entre sí estos engranajes, cuyas velocidades de giro son muy elevadas y diferentes, no queda otra alternativa que pararlos un instante o lograr que giren a la misma velocidad; como esto último es realmente difícil y solo esta al alcance de muy pocos expertos conductores, no queda más remedio que intercalar entre el motor y la caja de cambios de marchas. Esta es la misión de **embrague**. Por medio de resortes, guías y discos de rozamiento, la caja de cambios queda desconectada del motor (desembragada) y el automóvil se desplaza únicamente por inercia; Como los piñones están rodeados de aceite, este fluido hace que prácticamente se detengan y ya es posible conectar una marcha cualquiera para posteriormente volver a

embragar el motor. Se dice, y es así, que el motor está desembragado cuando mantenemos pisado el pedal del embrague y embragado cuando no se pisa.

Normalmente, después de la caja de cambios suele estar otro conjunto de engranajes (aquellos que al principio decíamos que reducen en una cuarta parte la velocidad de giro del motor), que constituyen el **punto posterior**; pero antes de seguir con el tema vamos a dar un pequeño rodeo.

En todo automóvil convencional sólo dos de las cuatro ruedas que tiene transmiten el movimiento, es decir, sólo dos ruedas son motrices. Son precisamente estas ruedas motrices las que están acopladas al motor mediante esta cadena de elementos que constituyen la transmisión.

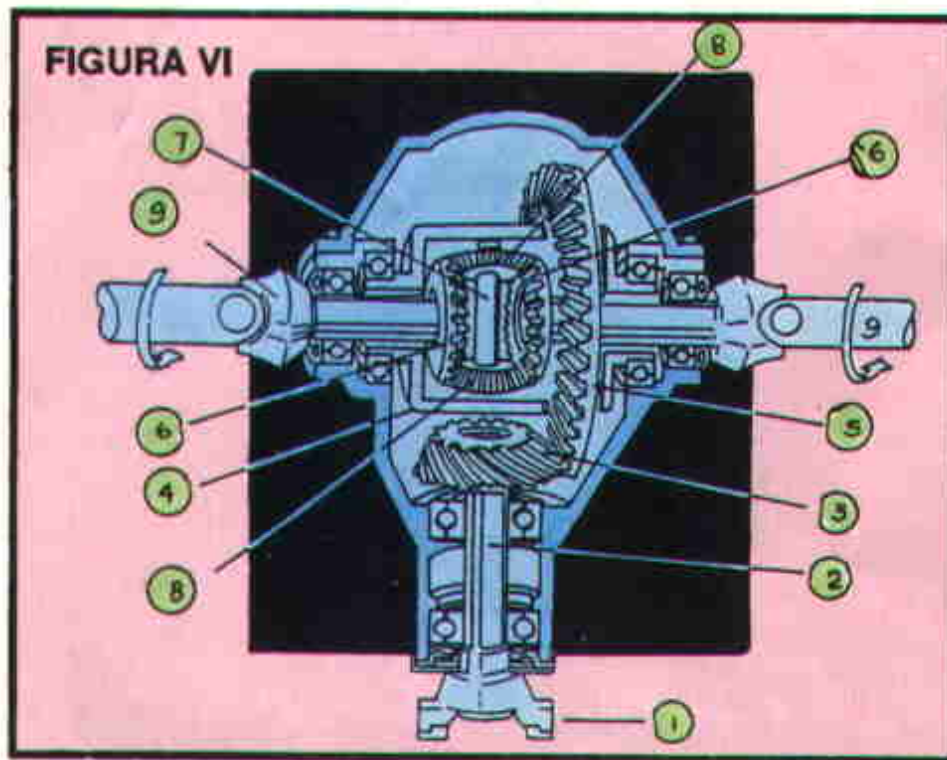
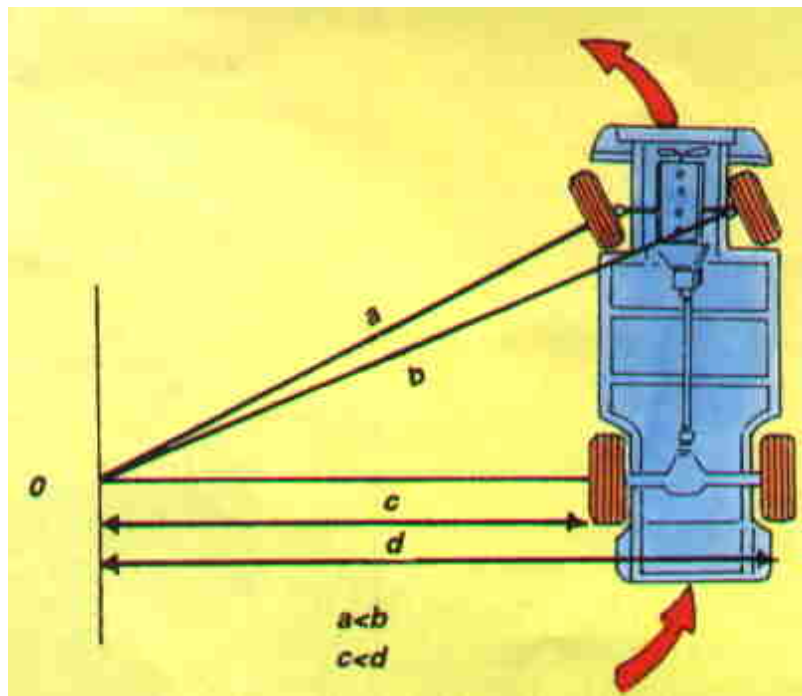
En los vehículos de tendencia más moderna suelen ser motrices las ruedas delanteras, pero no siempre esto es así, y hasta hace bien poco eran las traseras las ruedas motrices. Aún circulan por nuestras carreteras los llamados automóviles de tracción posterior. Todavía son muchos los fabricantes que consideran la tracción trasera como ideal y perdura la vieja polémica entre ventajas e inconvenientes de la tracción trasera; lo cierto es que cada día son más los vehículos fabricados con tracción delantera. En lo que casi todo el mundo está de acuerdo en considerar el motor delantero como situación óptima; por lo tanto, podemos establecer tres posibilidades: motor delantero y tracción delantera, motor delantero y tracción trasera, y el motor y tracción trasera (motor trasero y tracción delantera está absolutamente descartado)

En un automóvil de tracción trasera y motor delantero hace falta un **árbol de transmisión** que una el conjunto motor-embrague-caja de cambios al cuarto elemento: el punto posterior. Suele ser característico de este tipo de automóviles el punto, que recorre todo el habitáculo en el centro en sentido longitudinal y que todo el mundo recuerda aunque cada día va quedando menos coches de este tipo.

En el punto posterior, además del engranaje reductor que comentábamos antes, y que recibe el nombre de **grupo cónico** porque se trata de un piñón de ataque de forma cónica frente a una corona, ambos de **dientes helicoidales**, encontramos un curioso juego de engranajes dispuestos vertical y horizontalmente en forma planetaria, que recibe el nombre de **diferencial** y mediante el cual se logra el necesario efecto de que las ruedas interiores al tomar una curva el vehículo recorran menos espacio que las exteriores, consiguiendo así un comportamiento en curva muy superior y exento de movimientos deslizantes extraños.

Por último, el conjunto grupo cónico diferencial (que se puede llamar punto trasero) está unido a las ruedas mediante **palieres** o semiejes. Todas las ruedas de un automóvil no sólo tienen un movimiento circular que produce el desplazamiento del automóvil, sino que tienen una serie de movimientos oscilantes, en función de las irregularidades de la carretera, movimientos que regula el sistema de suspensión. No sería posible establecer una conexión entre el punto trasero, solidamente unido al automóvil y al conjunto motor-embrague-caja de cambios, con las ruedas si los palieres no estuviesen articulados por medio de juntas homocinéticas, que son articulaciones entre elementos giratorios con ejes formando ángulo. Las hay de varios tipos y reciben el nombre de crucetas o de juntas cardan.

Esta es, en síntesis, la **transmisión**: Un conjunto de órganos, formado cada uno de los cuales por varios elementos, que permiten el desplazamiento final del automóvil, partiendo del giro que produce el motor.

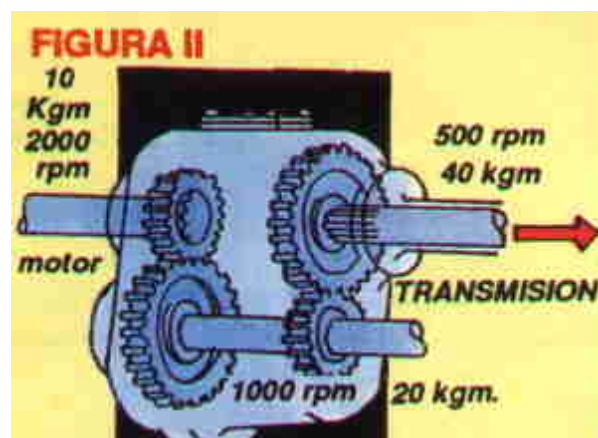
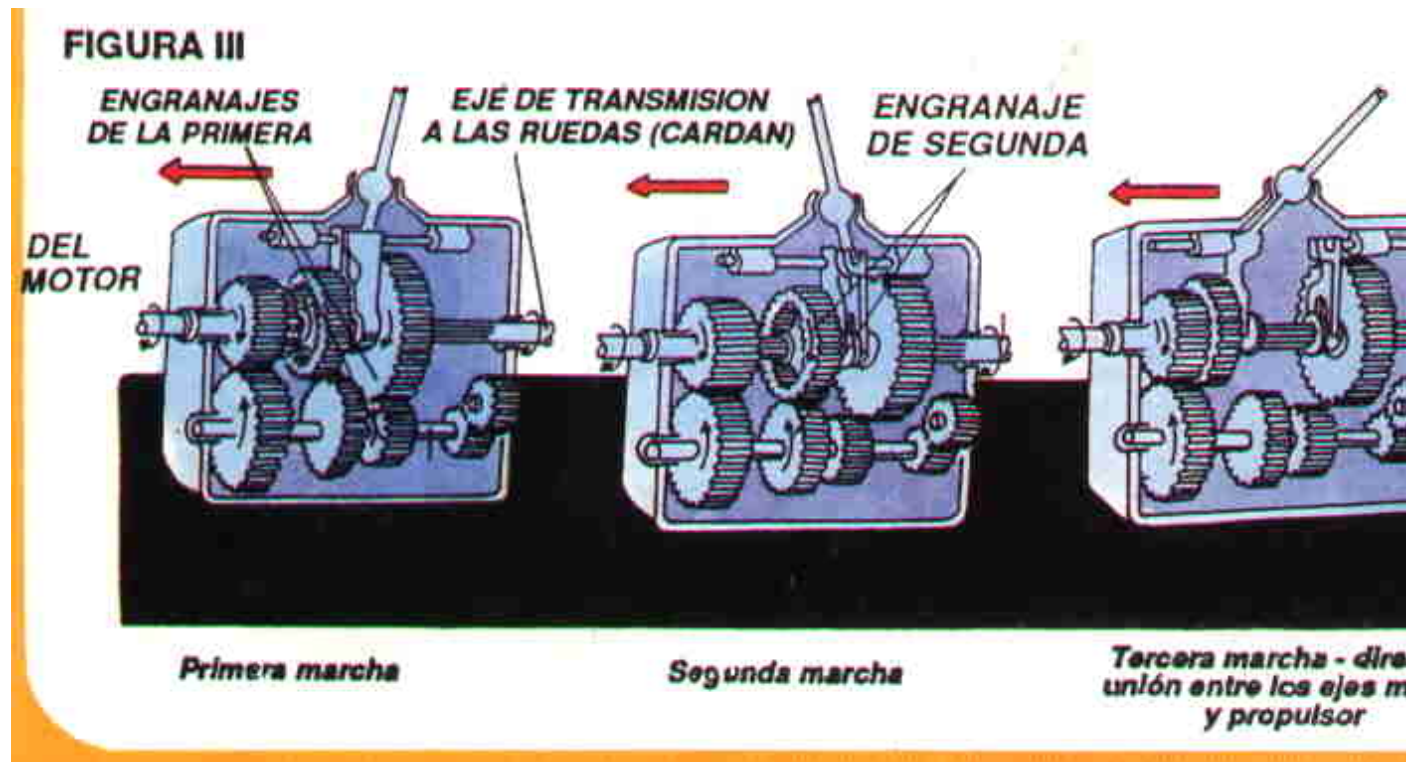


Partes típicas del diferencial, (1) junta universal, (2) eje del piñón, (3) engranaje del piñón, (4) caja del diferencial, (5) corona dentada, (6) piñón lateral o planetario, (7) eje central, (8) engranaje satélite y (9) semieje.

Embrague: conjunto de piezas que permite conectar o desconectar el motor de la caja de cambios para que sea posible llevar a cabo un cambio de marchas, así como la puesta en movimiento del automóvil. Al apretar con el pie el pedal del embrague se está desembragando, es decir, separando los elementos del embrague, quedando la caja de cambios desconectada del motor; Cigüeñal y eje de entrada en la caja de cambio quedan

separados. Al soltar el pedal, tras haberse metido otra velocidad de marcha en la caja, los dos ejes vuelven a girar unidos y perfectamente acoplados.

Caja de cambios: conjunto de engranajes, generalmente cuatro y uno de retroceso, que posibilitan variar el giro del motor (y, por lo tanto, su potencia) sin necesidad de alterar la velocidad real del automóvil. Hay dos tipos de cajas de cambios: la manuales y las automáticas. En las primeras es el propio conductor el que ha de seleccionar en cada momento el esfuerzo de tracción que necesita el vehículo para el tipo de trabajo que tiene que hacer, es decir, para mantener un determinado ritmo de marcha o para vencer las dificultades que pueda presentar la ruta seguida. En el segundo caso, cuando la caja es automática, dispone de los mecanismos precisos para que, sin la intervención del conductor, se vayan produciendo las alteraciones precisas en los engranajes para que el ritmo de marcha se mantenga.



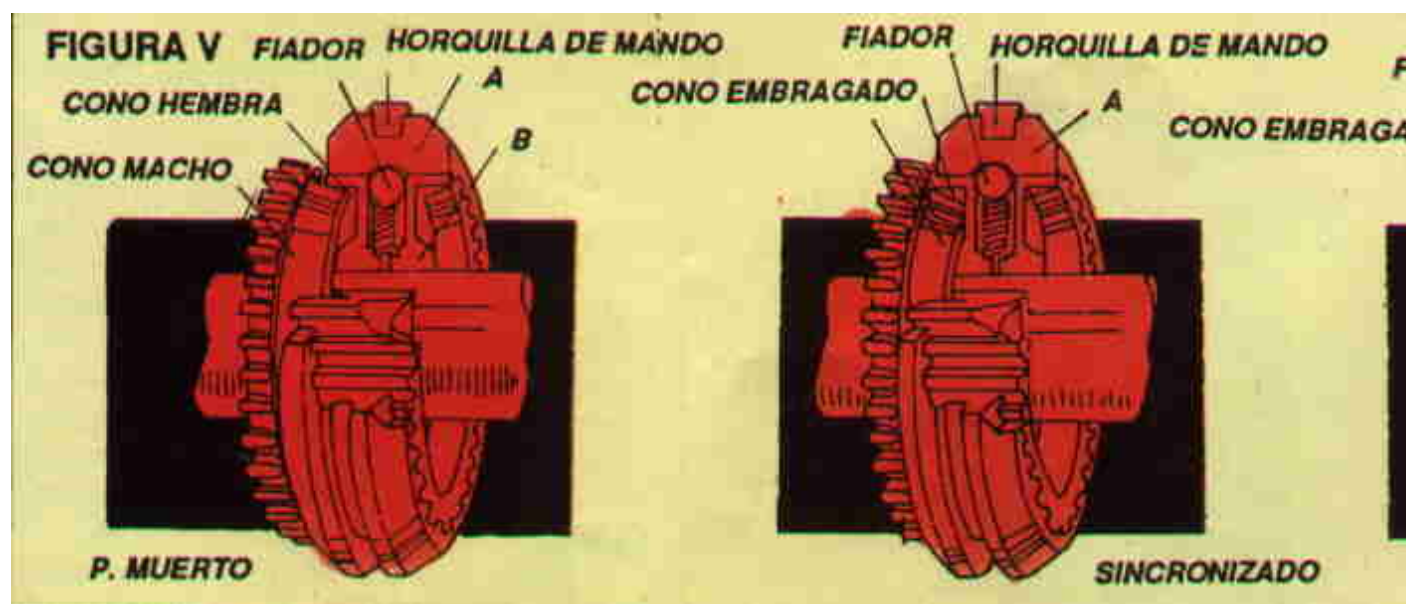
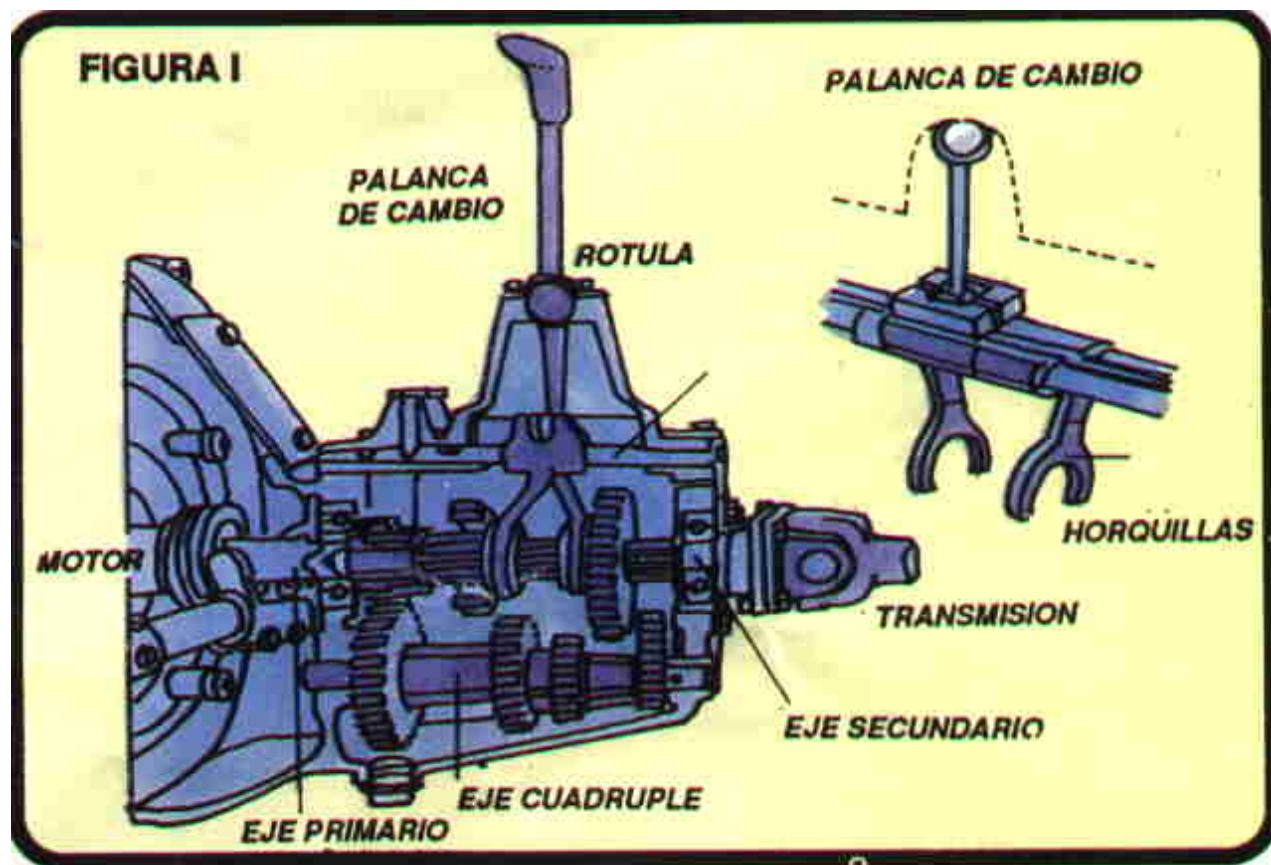
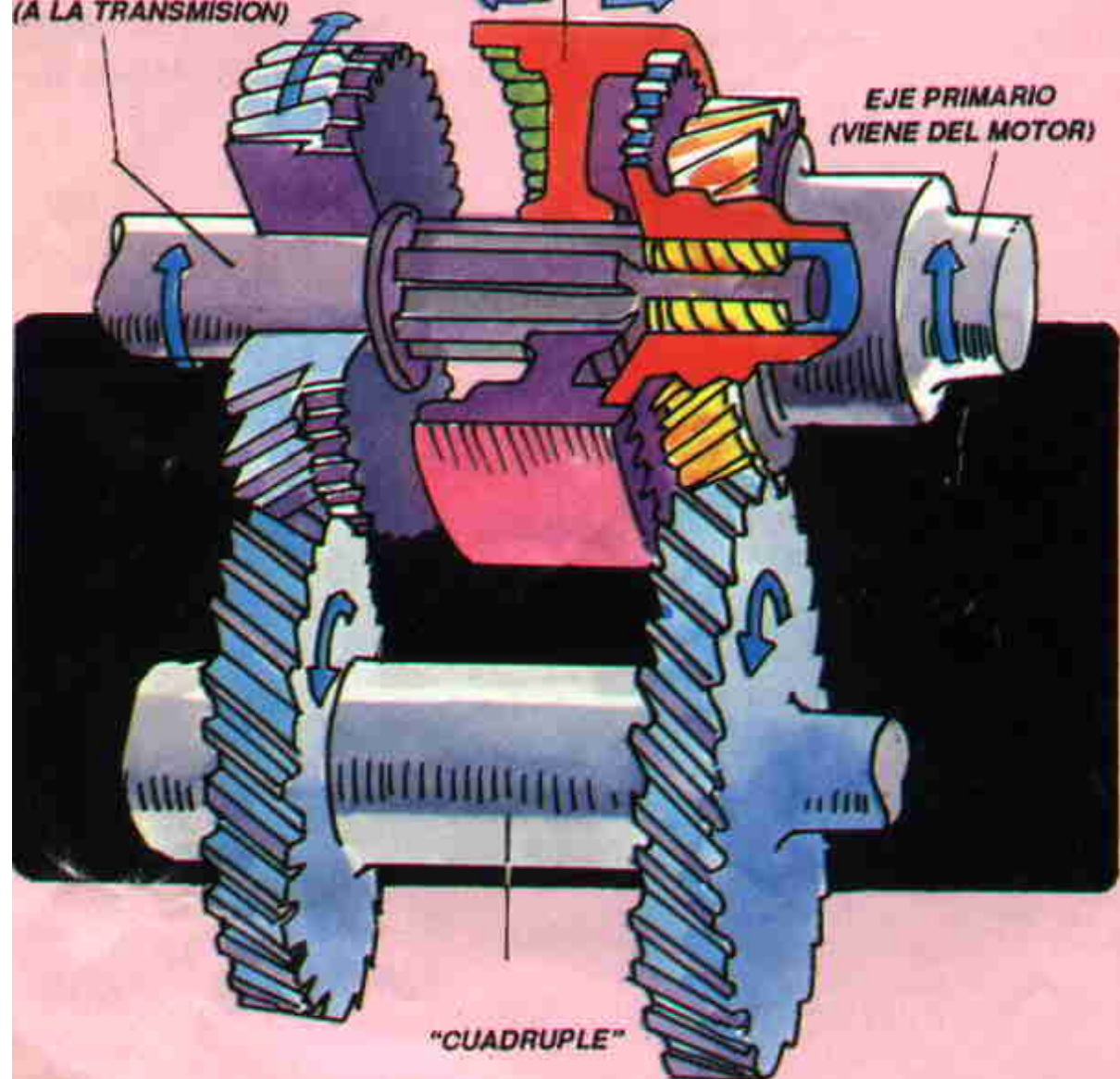


FIGURA IV

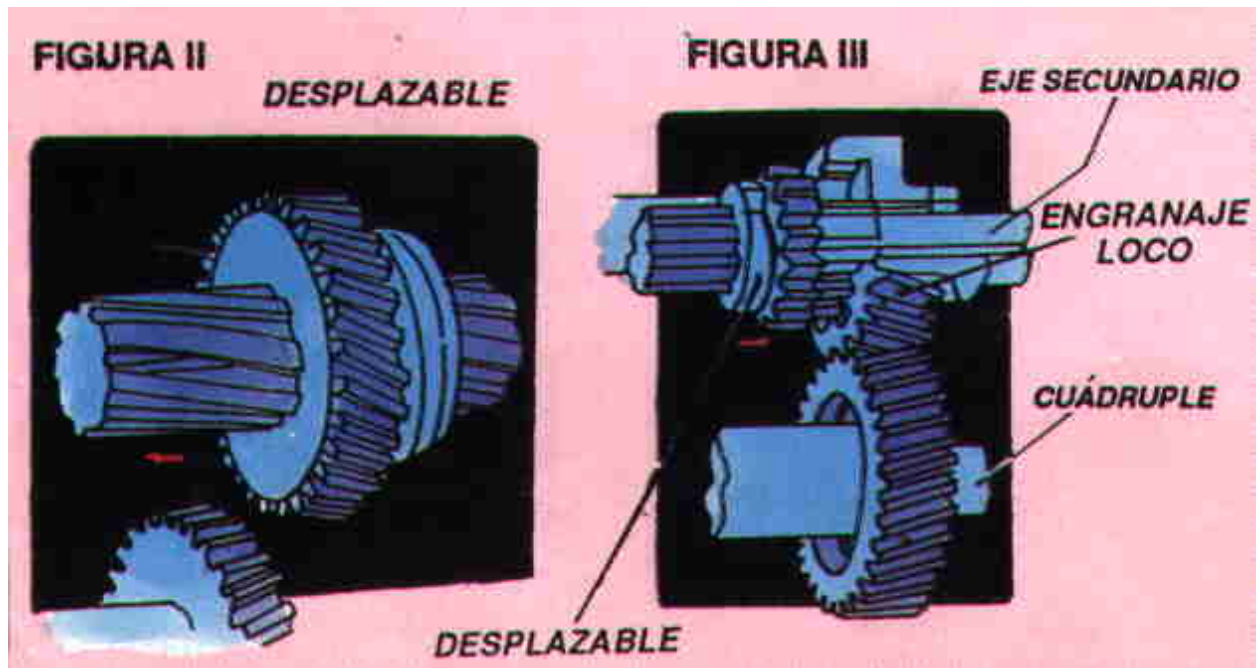
DESLIZANTE CON INTERMEDIARIO

**EJE SECUNDARIO
(A LA TRANSMISION)**

**EJE PRIMARIO
(VIENE DEL MOTOR)**



*Pares de engranajes de toma constante.
En este caso está acoplada a la velocidad directa
(4a en la caja de 4 velocidades)*



Árbol de transmisión: (no siempre en necesario): Es la conexión entre el conjunto motor–embrague–cambio y las ruedas motrices posteriores, encargadas de proporcionar la tracción trasera, Los vehículos que tienen tracción delantera con motor también delantero o tracción trasera, pero con motor atrás, no precisan árbol de transmisión. Este es necesario únicamente cuando el motor y las ruedas motrices no están en el mismo lugar del vehículo.

Puente trasero: conjunto de engranajes que reducen la velocidad de giro a una inferior utilizable, con un dispositivo también de engranajes que permite que las dos ruedas de tracción realicen en las curvas distintos recorridos. Cumple, por lo tanto, dos principales funciones: por un lado conseguir reducir la velocidad de giro a la que se considera precisa para las ruedas, y por otro, que en las curvas las ruedas no giren a la misma velocidad y que gire más rápida la que este en el interior de la curva, de modo que se pueda conseguir un movimiento uniforme y suave del vehículo.

Juntas homocinéticas: acoplamiento entre dos elementos giratorios (palier y rueda) cuyos ejes de giro tienen necesariamente que formar un ángulo, ya que las ruedas tienen, además de un movimiento de rotación, otro de oscilación en sentido vertical producido por las irregularidades de la carretera.

Palieres o semiejes: ejes que unen el puente posterior a las ruedas, enlazados mediante juntas homocinéticas, y transmisores en última instancia del giro del motor a las ruedas.

Aunque lo habitual en los automóviles de turismo es que la tracción sea únicamente a dos de las ruedas, delanteras o traseras, los llamados todo terreno cuentan también con un mecanismo que les permite convertir en tractoras a las cuatro ruedas. Lo normal en este tipo de vehículos es que no utilicen esa posibilidad en todo momento y que, en situación de circulación normal, lo hagan con la tracción trasera, únicamente cuando las dificultades de la carretera lo exigen, ya que no es aconsejable utilizar la transmisión a las cuatro ruedas ni en recorridos largos, ni cuando se circula a una velocidad moderada o alta.

