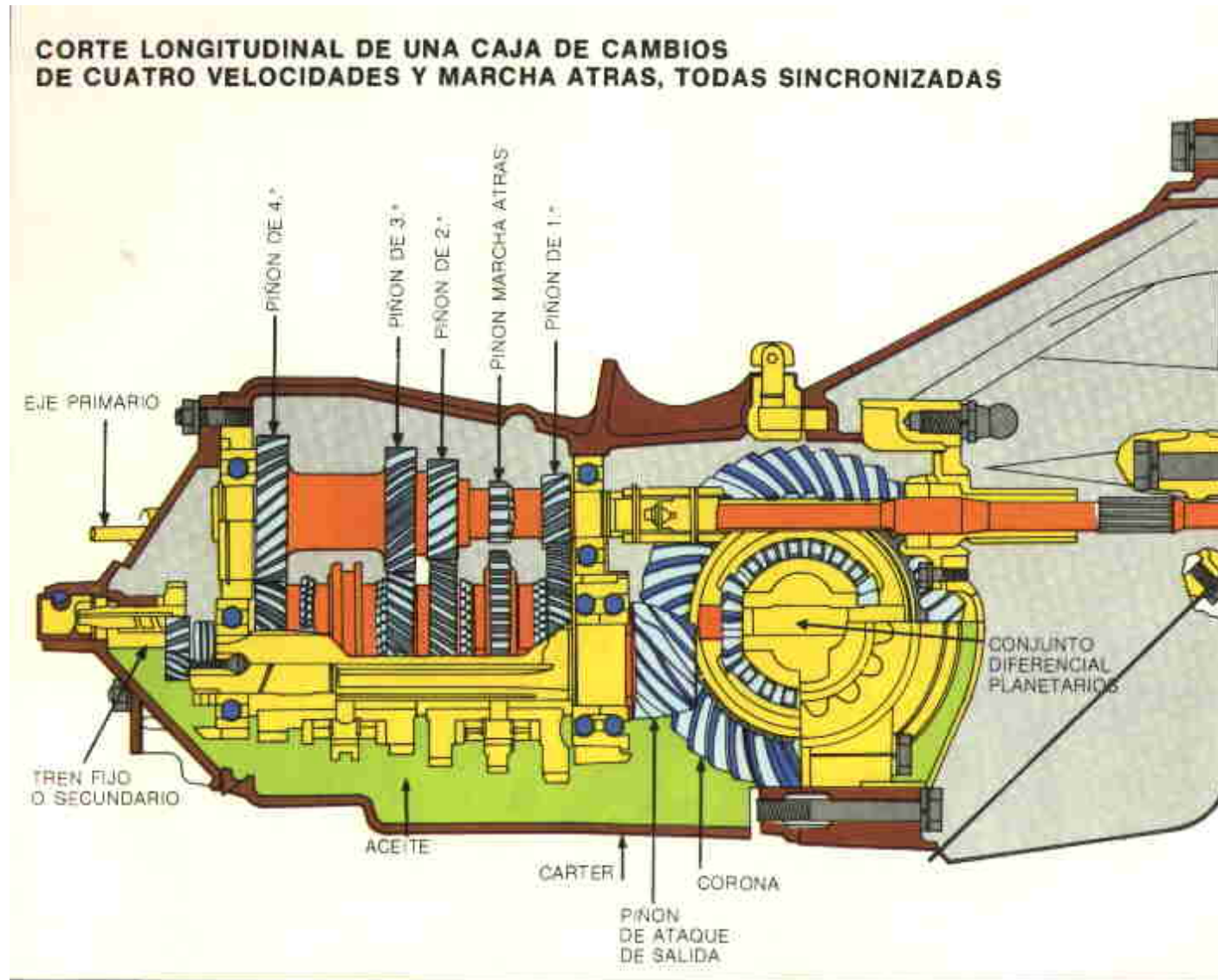


Caja de cambios

Constituye un mecanismo que permite mantener el giro del motor a la potencia y par más conveniente a cualquier velocidad a que desplazemos el automóvil, y como la caja de cambios está compuesta por una serie de engranajes. Veamos ahora su funcionamiento, ayudándonos de los correspondientes dibujos.



Comencemos por decir que se llama **relación de desmultiplicación** a la relación entre dos engranajes distintos o al cociente de dividir el número de dientes del piñón conducido; en el conocido ejemplo de la bicicleta, la relación de desmultiplicación es el cociente entre el número de dientes del plato y el número de dientes de la corona. En una bicicleta, la relación normal oscila entre 6 y 8. Pero en un automóvil, el giro del motor es enormemente más elevado que el giro de las piernas del ciclista, por lo que las relaciones son siempre sensiblemente más cortas (sin olvidarnos de que también hay que contar con la desmultiplicación de la diferencial). Normalmente, las relaciones de desmultiplicación de las marchas de un automóvil se escalonan entre 4/1 y 1/1; precisamente la relación 1/1 se llama directa y es frecuente sea la de la 4ta velocidad (de ahí que a menudo se llame directa a esta última marcha).

Precisamente lo que hace una caja de cambios es engranar dos piñones de distinto número de dientes para

lograr una relaciones adecuadas a la potencia del motor, su peso, sus neumáticos y la velocidad máxima deseada. Como ejemplo, veamos los distintos engranajes de un automóvil convencional, convretamente un Renault 5-TL:

Marcha	Piñón conducido	Piñón conductor	Relación	Velocidad máxima (km/h.)
1. ^a	12	44	3,66	45
2. ^a	17	38	2,23	75
3. ^a	24	35	1,45	100
4. ^a	29	30	1,03	140
M. A.	13	42	3,23	50

En una caja de cambios se trata, pues, de conectar piñón conductor y conducido para obtener la correcta relación. Pero a la velocidad de giro del motor, incluso desembragando, al acoplar los dos piñones que giran a distinta velocidad plantea muy delicados problemas técnico. Por ello se ha recurrido al sistema de toma constante o de permanente engranaje: los dos engranajes, conducido y conductor, permanecen girando unidos, pero el conducido en un eje en el que no está unido, que sirve de ayuda al funcionamiento de la caja y que recibe el nombre de tren fijo, árbol intermedio o tren secundario.

La función de la palanca de cambios ya no es engranar los piñones requeridos, sinó poder hacer que el piñón del tren fijo esté solidario a su eje. Esto se consigue por medio de unos dentados de arrastre que se introducen en el interior de las coronas de piñones y que se desplazan longitudinalmente sobre el eje por medio de unas nervaduras o acanalados.

Para engranar la primera velocidad se empuja la palanca de cambios hacia delante, con la cual el desplazable A se introduce en el interior del piñón del tren fijo o eje secundario, con lo cual eje piñón se hacen solidarios; los demás engranajes permanecen conectados, pero giran locos sobre el tren fijo. Por el mismo procedimiento se van introduciendo las otras velocidades.

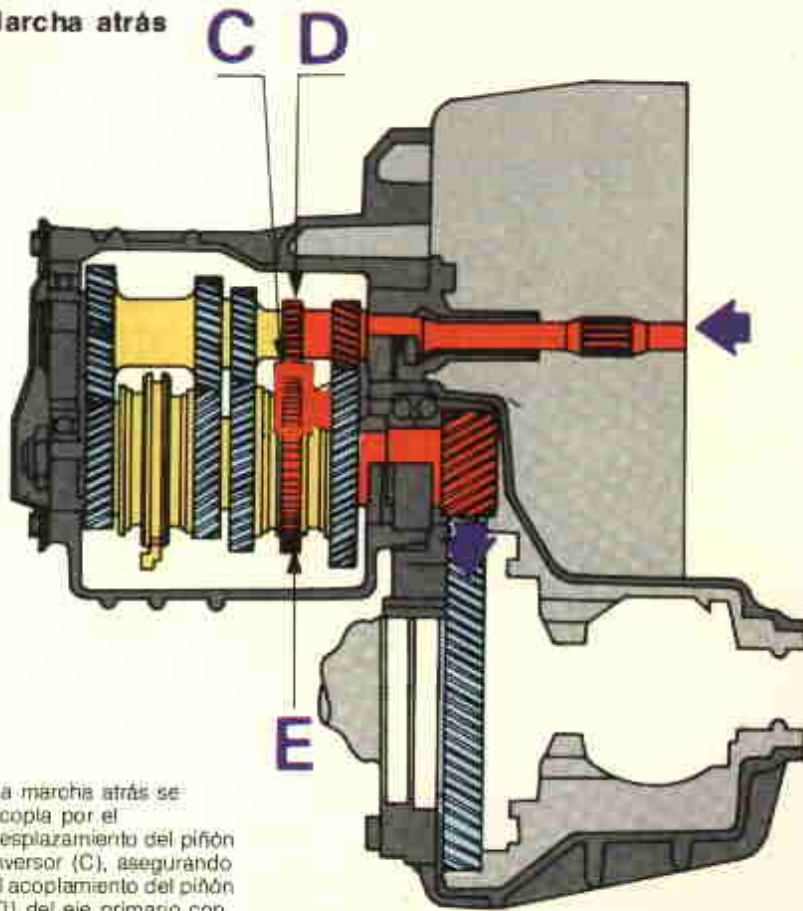
En cuanto a la marcha atrás, se conecta por medio de un piñón inversor que, al interponerse entre conducido y conductor, invierte el sentido de giro.

Pero la mejor forma de conocer el funcionamiento de la caja de cambios es examinar los dibujos que se incluyen, donde los engranajes están marcados en rojo. Los movimientos del carrete corresponden a las de la palanca de cambios, de modo que la primera y la tercera se engranan normalmente moviendo la palanca en la misma dirección, pero con distintos ángulos, y la segunda y la cuarta, también.

En cuanto a la marcha atrás, entra en juego un piñón inversor encargado de cambiar el sentido de giro.

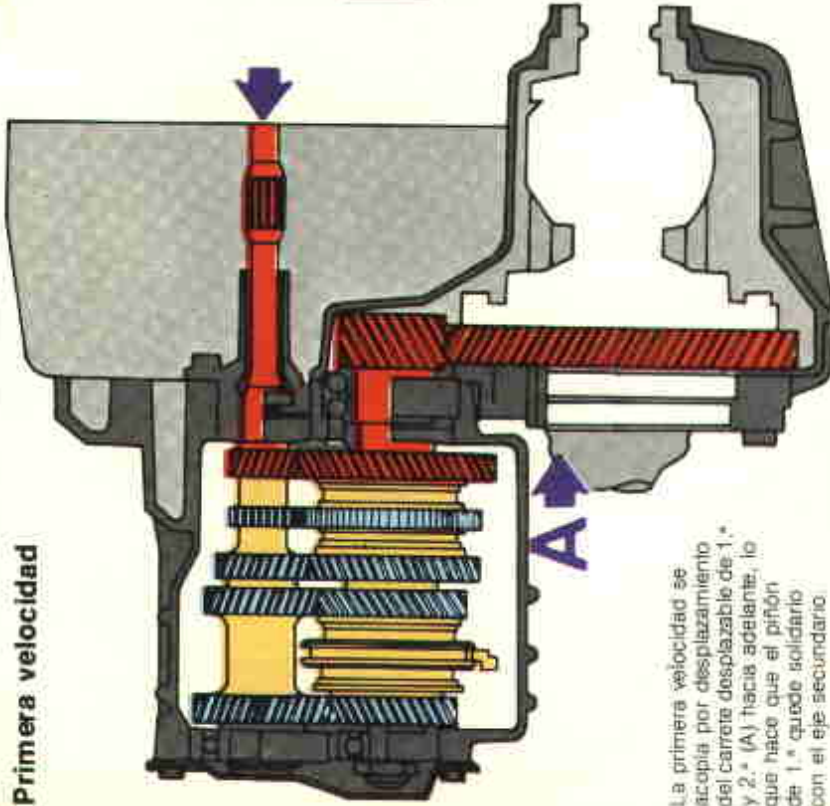
Hay una serie de varillas que conectan la palanca de cambios con las horquillas que mueven los desplazables, y que son los encargados de fijar al eje los piñones, que hasta ese momento están girando locos.

Marcha atrás



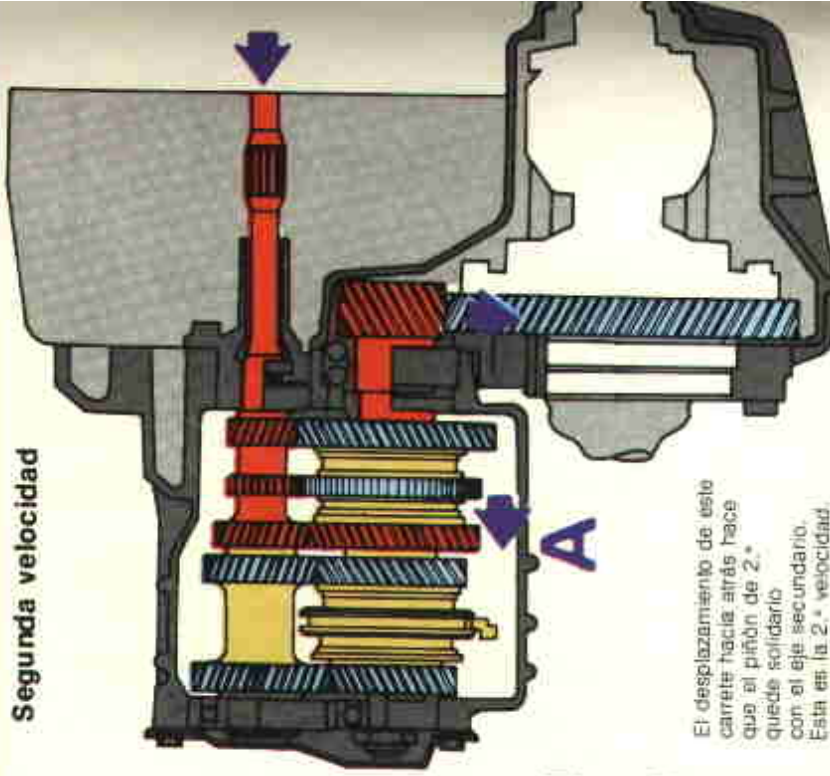
La marcha atrás se acopla por el desplazamiento del piñón inversor (C), asegurando el acoplamiento del piñón (D) del eje primario con el carrete (E) de 1.^a - 2.^a.

Primera velocidad



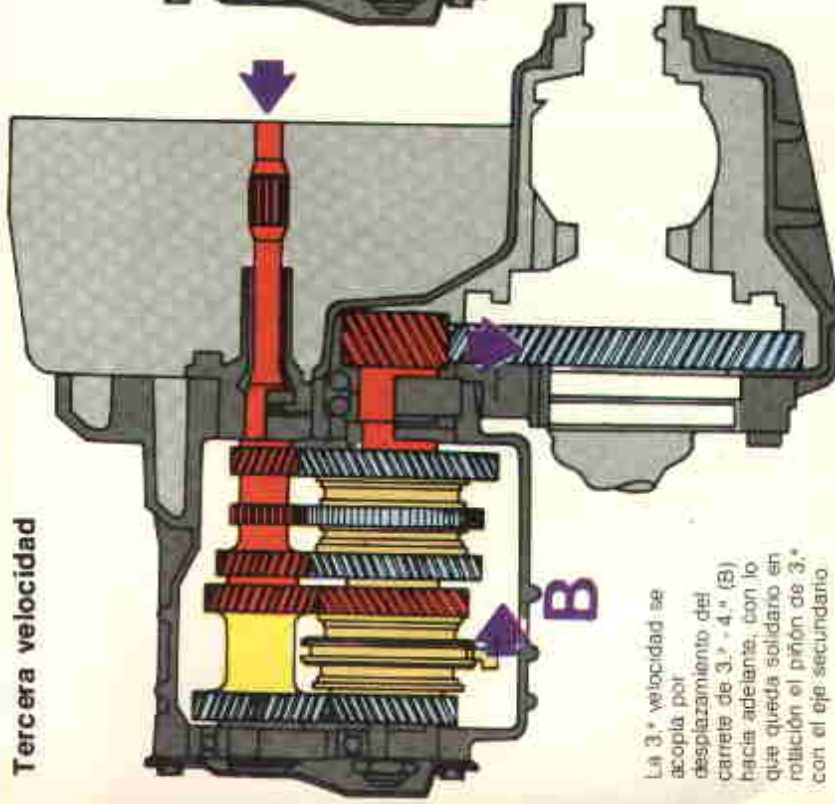
La primera velocidad se acopla por desplazamiento del carrete desplazable de 1.^a y 2.^a (A) hacia adelante, lo que hace que el piñón de 1.^a quede solidario con el eje secundario.

Segunda velocidad

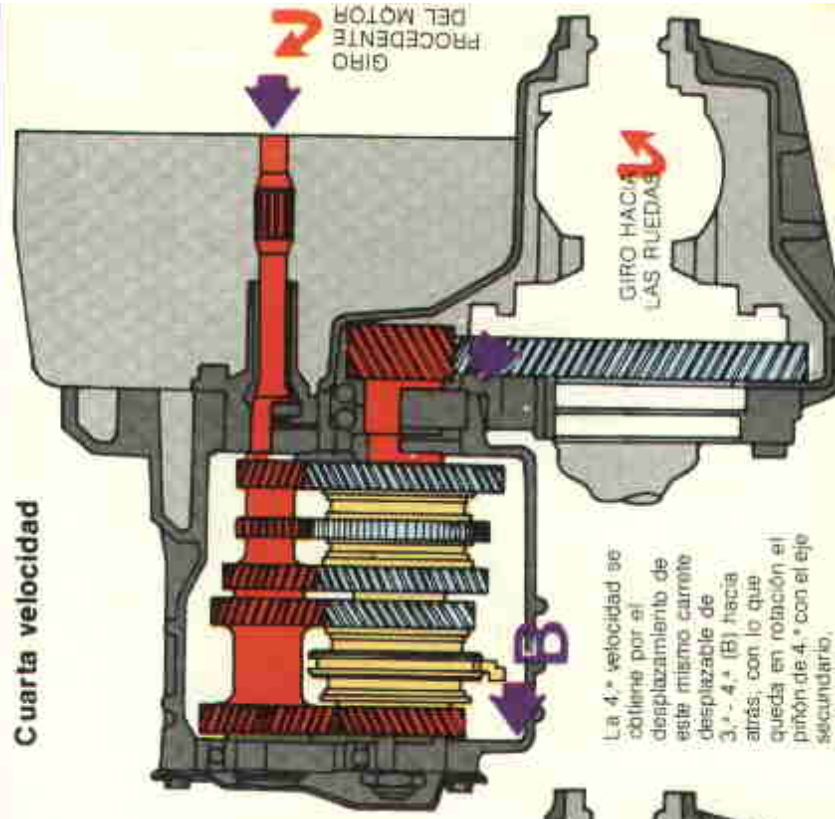


El desplazamiento de este carrete hacia atrás hace que el piñón de 2.^a quede solidario con el eje secundario. Esta es la 2.^a velocidad.

Tercera velocidad



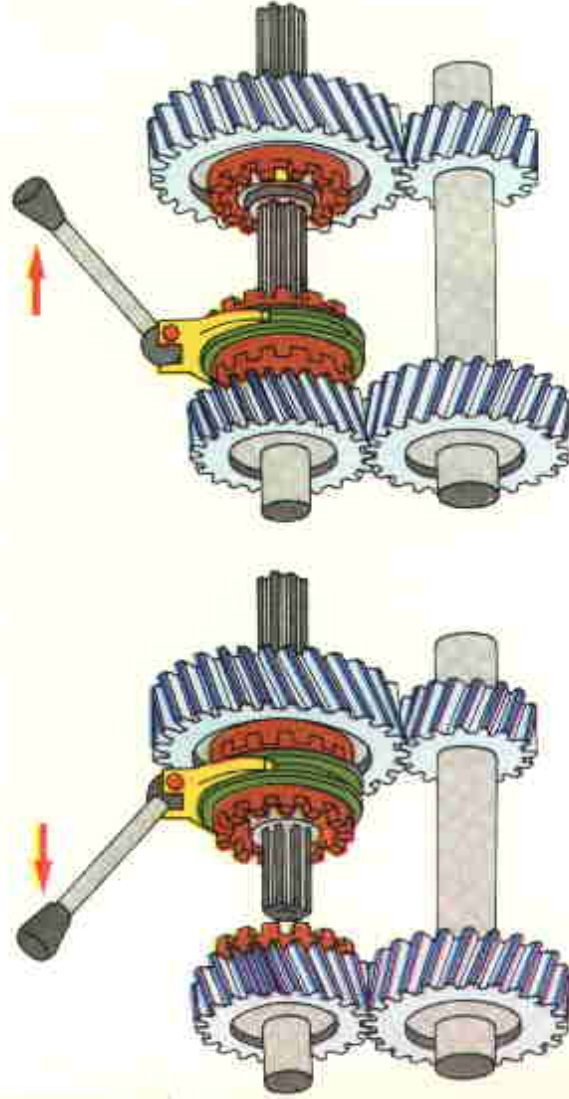
Cuarta velocidad



ESQUEMA DE LA ACCION DEL "DESPLAZABLE"

Los dos piñones superiores de ambos dibujos corresponden, el de la derecha, a la tercera

velocidad, y el de la izquierda, a la cuarta velocidad. La palanca superior, que puede identificarse con la del cambio



de marchas, aunque entre una y otra existen una serie de varillas intermedias, es la encargada de mover el "desplazable" hacia un lado o hacia otro, a voluntad del conductor, para engranar la marcha que se desee. La especie de garra (en amarillo) que mueve el desplazable va encajada en unas entalladuras que existen en éste. El desplazable suele disponer de doble dentado, uno por cada cara, de modo que con uno solo de ellos se puedan conectar dos marchas distintas, con lo que únicamente son precisos tres desplazables, dos de ellos para marchas hacia delante y un tercero para la marcha atrás. Mientras el desplazable no está engranado a un lado o a otro, los otros engranajes giran locos y no transmiten su movimiento a ninguna parte.