

# **CURSILLO DE MECÁNICA DE LA BICICLETA**

(O COMO MANTENER LA BICI SIN DEJARSE EL SUELDO EN EL TALLER)

por

**Óscar López Prat**


Redactor de

**<http://www.bikeweb.org>**

e-mail: [bikeweb@arrakis.es](mailto:bikeweb@arrakis.es)

# Índice de contenido

1. Introducción
2. ¿Qué bici me compro?
3. Como optimizar la posición sobre 'la bestia'
4. Reajustes después de la primera salida.
5. Limpieza y engrase cotidianos.
6. Los Frenos.
7. El cambio trasero.
8. Los piñones.
9. El cambio delantero
10. Los platos y bielas
11. La cadena
12. El eje de pedalier
13. Cómo centrar una rueda.
14. La horquilla de suspensión.
15. La dirección.
16. Los bujes.

Este símbolo indica algún truco o idea: 

# 1. Introducción

Siempre hemos pensado que un buen biker no sólo es un buen piloto, también es un buen mecánico. Sin ánimo de dejar sin trabajo a los talleres de bicis, creemos que todo ciclista debe tener unos conocimientos amplios de mecánica, lo que le permita, sin demasiado coste para su bolsillo, mantener su montura en buen estado. Cuanto más sepamos sobre la bici mejor para nosotros y para ella. Pero también queremos insistir en el hecho de que un (buen) taller **no es prescindible**: hay muchas operaciones que, por falta de práctica, de herramientas, o de las dos, es muy recomendable hacerlas allí.

## 2. ¿Qué bici me compro?

Este primer capítulo está dirigido fundamentalmente a aquellos que desean adquirir su primera bici de montaña. Quizás a algunos este capítulo les parecerá superfluo pero, después de ver lo que circula por ahí, creo que es conveniente tratar este tema con cierto detenimiento. La primera recomendación que podemos dar desde aquí es que las bicicletas hay que comprarlas en tiendas especializadas. Comprar una bicicleta en una tienda no significa comprarse una **Sprfsfg** con XTR que cuesta dos sueldos y medio. Las tiendas ofrecen bicis caras, evidentemente, pero también pueden ofrecer bicicletas a un precio más asequible.

**¿Cuánto me gasto?** es una pregunta que mucha gente se hará. En realidad los límites por arriba los pone uno mismo, pero hay ciertos límites por debajo que no hay que sobrepasar. Me llegan a la mente dos ejemplos claros que he vivido personalmente:

- El amiguete que se quiere comprar una 'mountainbaik' y que tiene ahorrados unos dinerillos (pongamos 10.000 ptas) y no le da para comprarsela. Su mamá dice que si saca buenas notas le pone unos durillos para que se compre una bici que ha visto en el Hiper mientras hacía la compra. Le dice que tiene unos cambios 'Simano' de 18 velocidades (mi coche tiene cinco), que las ruedas son muy gordas y que tiene unos colores mu' shulos.

- El chaval que ya tiene altura para comprarse una bici de 26" y que le dice a papá que quiere una por reyes. El padre, va a buscar la bici donde van los reyes a comprar los juguetes por esas fechas y le compra una 'SuperTanker' que tiene unos cambios 'simanio' y que sólo le ha costado 15.000 ptas.

El resultado de estos dos ejemplos es que a los dos días de montar, se ha roto algo, la bici no frena bien, cambia peor, y resulta que se ha aflojado una pieza del pedalier. El mecánico del sitio (que por cierto sólo viene dos veces por semana) hace lo que puede, y la bici le dura al niño dos meses. Final de la historia.

## MORALEJA

Hay que comprar la bici en una tienda especializada. Esto nos permitirá tener un servicio inmejorable, que lógicamente varía según la tienda, pero que no nos dará sorpresas. El precio mínimo, según la marca, rondaría las 40.000 ptas ( $\pm 5.000$ )

**¿En qué fijarse?** La verdad es que incluso las buenas marcas utilizan truquillos para rebajar los precios sin que se note mucho, pero hay que tener en cuenta que hay partes fundamentales en una bicicleta:

- **El cuadro:** Es lo más importante de la bicicleta. Es preferible tener un buen cuadro con componentes un poco peores que unos componentes buenos con un cuadro peor. Ojo con los cuadros de aluminio a precio de ganga: una buena indicación es que tengan la patilla del cambio desmontable. Hay muchos tipos de aluminio y nos pueden dar gato por liebre (Los botes de Coca-Cola también son de aluminio).

- **La horquilla:** Si bien el uso de horquillas de suspensión se está generalizando por parte de los fabricantes, tampoco hay que pensar que existen las gangas. El que una bicicleta no lleve horquilla de suspensión puede ser una ventaja, puesto que luego podremos poner la que nosotros queramos, a buen seguro mejor que las que puedan venir de origen. Hay tiendas que hacen algún descuento por comprar la bici y la horquilla a la vez (entre 5.000 y 10.000 ptas), pero en caso de adquirir una bici con horquilla rígida, conviene pedir que tenga una geometría para suspensión, que se diferencia en una altura mayor que las normales y que no supondrá un cambio de ángulos cuando os pongais la de suspensión.
- **El grupo:** La mayoría de los fabricantes recurren a mezclar componentes de distintas calidades para abaratar los costes. Lo normal es que el cambio trasero sea de un nivel superior y que se utilicen marcas alternativas en frenos, cadena, cambios (grip shift). Como combinación básica podemos decir que un nivel de Shimano Alivio con cambio trasero STX es una muy buena opción. Esto no quiere decir que haya grupos inferiores que también vayan bien, pero es una base. A partir de ahí, se puede llegar casi al infinito.
- **Los componentes:** Aquí las variaciones son infinitas. Hay que insistir en la calidad de componentes como las llantas, la dirección (a-head), la potencia, el manillar con cuernos, la tija de sillín, los pedales, las cubiertas... Simplemente que la bicicleta tenga el máximo número de componentes de nuestro gusto, de modo que no nos tengamos que gastar más dinero en cambiar los componentes recién comprados.

Nuestra recomendación es que visiteis varias tiendas y que preguntéis. Busque, compare, y si encuentra algo mejor...

### 3. Como optimizar la posición sobre 'la bestia'

Tanto la posición como la geometría de la bicicleta pueden cambiar en gran modo el comportamiento de la misma. No será lo mismo tener una tija de sillín retrasada con una potencia más o menos alta o larga y unos cuernos, un manillar más corto o inclinado. Por otra parte es importante la regulación de los componentes arriba citados. Partiendo de un mismo cuadro, que puede tener diferentes cualidades según su geometría, se pueden cambiar las características de muchas maneras:

- **La altura del sillín:** Es un reglaje fundamental. La altura debe ser bastante alta, respetando el límite de la tija, pero permitiendo poner pie a tierra con comodidad (de puntillas es suficiente). Pero la medida definitiva se consigue pedaleando. La pierna **NUNCA** debe estar completamente extendida en todo el recorrido de la pedalada. Este factor es importante pues puede ocasionar problemas importantes de rodilla si no se respeta esta norma.



*Cuando tengamos la posición ideal de la altura del sillín, podemos hacer una pequeña marca horizontal en la tija de modo que cuando necesitemos quitarla, se pueda volver a poner a la misma altura.*

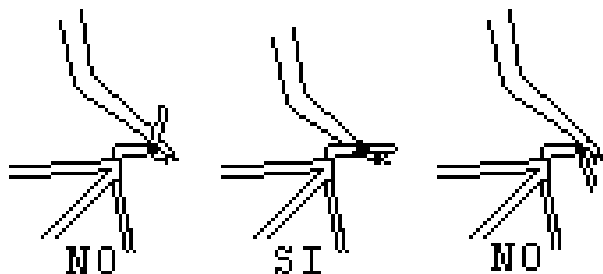
- **El avance del sillín:** Es una medida que la gente no suele tener en cuenta, pero que puede modificar, sin gasto alguno, nuestra posición sobre la bici. Un sillín retrasado permite una posición un poco más estirada, pero sobre todo más orientada a bajar, porque el peso va más retrasado. A la hora de subir conviene una postura más adelantada con la que se hace mas fuerza. Todo depende de cómo nos guste montar. Busca la postura y no la cambies mucho.
- **La elevación y longitud de la potencia:** Cambia mucho el comportamiento de la bicicleta. Una potencia corta resulta mucho más cómoda porque el cuerpo va más erguido, puede ser conveniente para un uso de paseo, o para gente con problemas de espalda, y combinada con un manillar de doble altura para los descendedores. Pero es más recomendable una potencia baja y larga para un uso más agresivo y eficiente sobre nuestra máquina. Hay dos medidas: Inclinación y longitud. Unas medidas de compromiso podrían ser 0°-5° de inclinación y unos 120-130 mm de longitud.



*Una potencia Ahead de 5° puede invertirse para pasar a ser una de -5°. La operación se facilita con una potencia con tapa extraíble, que nos evita el desmontar el manillar.*

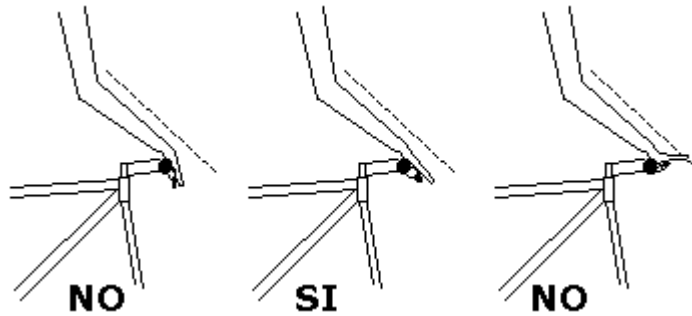
- **Los cuernos o acoples:** Otro componente que no

suele estar bien regulado. La posición ideal es la horizontal, con algunas variaciones hacia arriba o hacia abajo. Algunos corredores los llevan muy hacia abajo, pero recomendamos, para todo uso, una postura como la de la figura. Recordemos que los cuernos o acoples tienen dos



funciones fundamentales: Estirar el cuerpo en tramos de velocidad, poniendo las manos en los extremos, o tener una mejor posición en la subida de pie, poniendolas en los laterales. Si se ponen demasiado elevados, en las subidas se nos volverán en contra.

- **La longitud de las bielas:** Otro aspecto que no se tiene muy en cuenta. Para gente de hasta 1,70 m son convenientes, para uso normal, unas bielas de 170 mm, pero a poco que tengas un uso deportivo, o que superes esta altura, son mejores las bielas de 175 mm (también las hay de 180 mm), porque el brazo de palanca será mayor.
- **La inclinación de las manetas de freno:** Es una medida importante para no padecer problemas de muñeca, que se da sobre todo en bicicletas de gama baja y de niños. Lo que se debe hacer es subirse a la bici en una posición normal, y extender los brazos y los dedos con las muñecas rígidas, alineando el codo, la muñeca y la punta de los dedos. En esta posición hay que apoyarse en el manillar y regular el ángulo de las manetas. La postura correcta es la indicada en el esquema.



## 4. Reajustes después de la primera salida.

Las bicicletas, como todo ingenio mecánico, requieren un periodo de rodaje, que varía en función de las calidades o del tipo de conducción de cada cual. Esto no es un signo de mala calidad, simplemente al principio las cosas se desajustan. Para realizar un rodaje correcto, es necesario no pasarse mucho con la bici, y comprobar una serie de ajustes y aprietes. En este capítulo sólo diremos qué es lo que hay que hacer, con una descripción somera. Para un detalle mayor ver los apartados específicos.

- **Ajustes:** Se pondrá especial atención en repasar el reglaje de los frenos, los cambios y la horquilla, si es de suspensión.
- **Aprietes:** Esta parte es la más importante, pues una pieza floja puede suponer el pegarse una castaña (y más si justo ocurre a 40 km/h). Es mejor no tentar a la suerte o a Murphy, según en lo que se crea, y realizar los siguientes aprietes: Lo primero son las ruedas, hay que comprobar que los cierres rápidos no se hayan soltado, y que siguen a la misma altura a cada lado. Después es conveniente apretar el cierre del sillín, el manillar, la potencia y la dirección, las bielas y platos, los pedales y la sujeción de los cambios al cuadro. También es conveniente repasar o apretar los radios, pues el no hacerlo nos puede suponer un descentrado progresivo que después es difícilmente remediable. Insistimos en la importancia de estos ajustes porque condicionarán la vida útil de los componentes de la bicicleta.



*Para realizar los aprietes y ajustes es preciso tener unas buenas herramientas que no dañen nuestro material. Vamos, que no valen las llaves de fontanero para la dirección ni la llave inglesa para los radios. Cada cosa con su herramienta. No hay que escatimar en herramientas porque una inversión inicial puede durar mucho y ahorrarnos dinero en componentes más adelante.*

## 5. Limpieza y engrase cotidianos

El asunto de la limpieza puede parecer secundario en un cursillo de mecánica, pero es necesario adquirir unos hábitos que pueden ser muy beneficiosos para nuestra máquina. Es algo que no deberíamos dudar en enseñar a los chavales como fundamental, junto con el mantenimiento mecánico. Podemos dividir el proceso en varios pasos.

- **La limpieza:** deberá realizarse con un paño de algodón 100% sin rizado, o con una esponja que se humedecerá sólo con agua o con un ligero enjabonado. En caso de que la bicicleta esté muy sucia o embarrada, la 'regaremos' (tranquilo, no crece) con una manguera, dirigiendo bien el chorro, que deberá ser fino pero potente. Se quitará todo el barro del cuadro sin enchufar ni al eje de pedalier, ni a los bujes de las ruedas. Esto último es importante porque se puede meter agua en el interior de los rodamientos, lo cual puede ser muy perjudicial. Una vez limpia, se procede a su secado, con un trapo de algodón, sin dejar gotitas. Si dispones de un compresor de aire, el secado es mucho más efectivo (hay quien lo hace con un secador del pelo). En cualquier caso debe quedar todo bien seco.
- **El desengrasado:** Antes de proceder a engrasar ciertas partes mecánicas de la bicicleta, es necesario desengrasarlas a conciencia. Es el caso de la cadena, que desengrasaremos con un producto específico, o con una brocha empapada en gasolina. Otros elementos susceptibles de desengrasar son las roldanas del cambio trasero o la suciedad de los piñones y platos. Después de desengrasar, se debe pasar un paño limpio para eliminar todo resto de producto. No hay que desengrasar indiscriminadamente, hay rodamientos que son autolubricados, y un producto desengrasante podría hacerles perder sus cualidades. Se ha de hacer individualmente y con cuidado.



*Para limpiar la cadena y otros componentes finos, se pueden usar palillos algodónados para los oídos.*

- **Y vuelta a engrasar:** No se utiliza el mismo tipo de lubricante para todos los componentes. Para la tija y la potencia se utiliza grasa sólida, mientras que para la cadena es aceite líquido de vaselina o aceite especial para cadenas.

No se puede engrasar todo con el mismo producto. Lo de usar el '3 en 1' para todo es un error que muchos cometen. Ese tipo de aceites se secan al cabo de los días de uso y no son convenientes. Tampoco recomendamos el uso de sprays del estilo de WD-40 para la cadena, puesto que se pega la porquería y acabamos dañándola, además de desgastar platos y piñones. Sin embargo el WD-40 sí es muy eficaz en ejes de giro como los de los cambios. Ya lo decimos, a cada cosa su lubricante.



*El aceite o spray se debe aplicar muy cerca del sitio donde queremos ponerlo. No vale darle al 'flush-flush' como si fuera un ambientador.*

## 6. Los Frenos

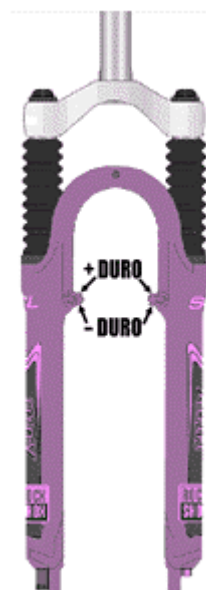
Hay algunos elementos de la bicicleta que pueden funcionar mal: los cambios estar mal regulados, la horquilla muy blanda, pero un componente de la bicicleta que NO DEBEMOS dejar pasar (conozco a más de uno que no los ha tocado en dos años) son los frenos.

Supongamos que bajamos a todo trapo (50-60 km/h) por una pista ancha. Todo está bajo control hasta que se nos cruza una 'señora' vaca delante, a 25 m de distancia. Parecerá que 25 m es mucho para frenar, pero sólo tendremos **3 segundos** para detenernos (¡menuda frenada!). La diferencia que hay entre tener los frenos a punto y no tenerlos es que en el segundo caso nos comeríamos unas chuletitas, que no podríamos masticar porque nos habríamos dejado los piños por allí, y nos cogeríamos una indigestión. Fuera de bromas, los frenos son el componente de la bicicleta que mayor seguridad aporta (hasta que inventen el air-bag para bicis). Veremos cómo se desmontan, se limpian, se engrasan, se regulan...



- **Desmontando los frenos:** Para proceder a la completa limpieza y regulación de los frenos, será necesario desmontarlos como sigue: Primero se destensa el cable en la maneta (con la ruedecilla pertinente), después se suelta el cable de la leva que no lleva tornillo de presión y se afloja el tornillo de la otra. Ya tenemos las levas libres de cables, ahora las sacaremos con una llave allen, fijándonos muy bien cómo está puesto el muelle, que tiene dos terminales, uno más corto que el otro. El corto irá insertado en la leva, y el largo en el cuadro o la horquilla. También hay que fijarse en qué agujero de los tres que suele haber va insertado el largo, para ponerlo bien otra vez cuando lo montemos. Por último, quitaremos las zapatas, para cambiarlas o limpiarlas, con una llave allen y una plana.
- **Limpieza:** El proceso de limpieza es muy parecido a los demás componentes. Se limpia con un trapo ligeramente humedecido con agua o desengrasante y ya está. Es conveniente limpiar bien los muelles internos, porque allí se almacena mucha porquería (ojo al sentido del muelle), así como los espárragos del cuadro y la horquilla. También limpiaremos los vástagos de las zapatas o los tornillos si son de tipo V.
- **Engrasado:** Echaremos un pegote de grasa sólida dentro del muelle, y también rebozaremos los espárragos y los tornillos si los hubiera.
- **Montaje:**

Primero montaremos las levas sin las zapatas. Se ponen los muelles en las levas (el pitorro más largo hacia afuera) y se insertarán naturalmente en el esparrago del cuadro. Después, con la leva hacia abajo, introducimos el saliente del muelle en una de las tres posiciones que hacen variar la dureza de retorno, como en la figura. Si nos cuesta frenar, lo pondremos más blando y si, por el contrario, nuestras manetas no tienen muelle de retorno, lo pondremos más duro. Con los frenos V se pondrá en medio, puesto que se puede regular la dureza mediante un tornillo. Ya podemos apretar las levas al cuadro o la horquilla.



*Si existe juego entre la leva y el espárrago (del cuadro o la horquilla), porque este último es más largo, podemos poner una micro-junta tórica (2 mm externos) en el saliente del muelle, que luego se inserta en uno de los tres agujeritos.*

- **Las zapatas:** Cuando una zapata está nueva tiene una pequeña capa brillante en la zona de frenado que al principio no da muy buen rendimiento. Lo mismo ocurre cuando está usada y se produce una cristalización de la goma en su superficie (se queda brillante). En ambos casos, se soluciona lijando suavemente la goma para dejarla virgen. Podemos utilizar la lija de los parches (es muy buena), procurando dejar la zapata lo más plana posible.



Después se pondrán las zapatas en las rótulas de las levas de modo que la goma toque con la llanta. Es conveniente que la parte de la zapata por la que 'entra' la llanta este más separada que la opuesta; algunas zapatas nuevas llevan un pequeño saliente en la parte de atrás para facilitar la tarea, pero en las usadas lo podemos hacer pegando con celo un trocito de cerilla cuadrada sin la cabeza, como se muestra en la figura de arriba. Ahora se regula la altura de la zapata según queramos más o menos potencia: cuanto más bajas estén las zapatas, más potencia obtendremos, pero el recorrido será menor, con lo que tendremos que centrar la llanta bien para que no nos toque. Si nos interesa un tacto más directo, o no tenemos la llanta muy centrada habrá que ponerlas más arriba. Una vez regulado el ángulo de ataque de la zapata y su altura, es hora de ajustar la distancia de la zapata a la leva, para lo cual nos podemos guiar por el tirador de los frenos cantilever Shimano. Los dos cables tienen que formar un ángulo de 90°. Ya sólo hay que apretar la rótula con una llave plana y una allen para hacer contratuerca, manteniendo la misma altura y distancia leva-zapata en los dos lados. En el caso de los frenos V es fundamental que las levas estén completamente paralelas, es decir, que el cable forme un ángulo de 90 grados con la leva. Dado que hay diferentes anchos de llanta, las zapatas tienen unos separadores que habrá que poner por dentro o por fuera para acercar o alejar la zapata de la leva, manteniendo ese paralelismo.

- **Los cables:** Ahora ya podemos enganchar los cables, no estaría mal que los hubiésemos cambiado, junto con las fundas. Aflojamos dos o tres vueltas las ruedecillas de tensión de las manetas, para tensar más el cable, y ponemos el cable de la leva que no tiene tornillo. Después, juntamos las levas con una mano hasta que toquen las zapatas con la llanta, tensamos el otro cable hacia abajo y aprietamos con la otra mano el tornillo. Lógicamente la bicicleta está frenada, pero ahora soltamos una vuelta y media la ruedecilla de la maneta, y ya podemos regular los frenos a nuestro gusto.



*Es recomendable cambiar los cables y las fundas de los frenos (o los cambios) al mismo tiempo, y la primera vez **NO** aplicar ningún tipo de lubricante, porque se puede reducir la vida útil de los mismos. Cuando los hayamos utilizado un tiempo (depende si hemos montado mucho con lluvia o barro) sí podremos engrasarlos.*

- **Tornillo lateral de centrado:** Una vez que hayamos colocado las zapatas, puede ser que las levas no estén exactamente a la misma distancia de la llanta, y que alguna de las dos zapatas roce. Para remediar esto, existe un tornillo en una de las levas (en las de tipo V están en las dos) que permite regular la dureza del muelle interno, de modo que se puede regular el centrado de las levas. Si aprietamos el tornillo, separaremos la leva sobre la que estamos actuando y acercaremos a la llanta la leva contraria. Si aflojamos el tornillo, se produce el efecto contrario. En el caso de los V-Brakes dejaremos los dos igual de apretados en un principio para luego regularlos los dos (apretamos de uno y aflojamos del otro)

# 7. El Cambio Trasero

El cambio trasero es un componente de la bicicleta que no nos tiene por qué dar problemas, siempre que lo tengamos limpio, engrasado y bien regulado. Es una de las razones, después de los pichazos, por las que la gente suele llevar más las bicicletas al taller: "es que me cambia mal...". A partir de ahora ya no habrá excusa para hacerlo uno mismo, con las herramientas adecuadas.

- **Desmontando el cambio:** Supongamos que nos hemos ido por ahí de excursión, y resulta que tenemos el cambio completamente recubierto de barro. Un simple manguerazo no basta. Procederemos a desmontarlo como sigue. Primero se pone la cadena en el piñón más pequeño y se afloja el tornillo que aprieta el cable, para soltarlo completamente. Después, con mucho cuidado se aflojan los tornillos que hacen las veces de ejes de cada una de las ruedecillas. Con cuidado porque la cadena estará tirando más o menos, y las ruedecillas se pueden caer. Las dejamos en un lugar a parte. Después, con la cadena libre (no vendría mal limpiarla), podemos desmontar el cambio con una llave allen de 5 mm. Ya lo tenemos en la mano.
- **Limpieza:** Una vez que tengamos las ruedecillas libres, las desmontamos con cuidado y las limpiamos a conciencia, tanto por dentro como por fuera. Después limpiamos la chapa que ha quedado suelta y el cuerpo del cambio. Para ello utilizaremos un paño húmedo por todos los recovecos. Para ayudarnos, podemos extender el muelle (sin miedo), pero cuidando de no pillarnos los dedos
- **Engrasado:** Nos limitaremos a engrasar los ejes de pivote del cuerpo y los de giro de las ruedecillas con algún lubricante teflonado, y los tornillos con grasa sólida.
- **Montaje:** Montaremos primero el cuerpo del cambio, con MUCHO CUIDADO, empezando a roscar con la llave allen de 5 un par de vueltas. Luego hay que echar hacia atrás (no hacia adentro) todo el cuerpo y apretar el resto. Una vez que hayamos apretado a tope ya podremos soltar el cuerpo. Esto se debe al tornillo de ajuste de la cercanía al piñón que hay en la parte de atrás. ¡¡Si no respetamos este paso nos podemos cargar el cuadro!! Montamos primero la ruedecilla más cercana a los piñones e instalamos la cadena. Después ponemos la otra ruedecilla y ya está.



*Al desmontar las ruedecillas, conviene acordarse de cuál va en cada sitio. Probablemente serán diferentes. También hay que fijarse en la orientación de la chapa opuesta.*

- **Ajustes previos:** Si hemos comprado el cambio y vamos a montarlo por primera vez o se sale la cadena en los piñones hacia afuera o hacia adentro, este apartado es fundamental. Se trata de reglajes que sólo se hacen una vez, a lo sumo cuando se desajuste.

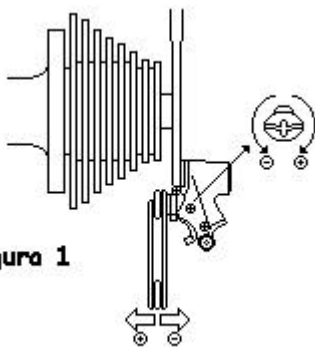


Figura 1

Será conveniente elevar la rueda de atrás, lo que se puede hacer con un caballete u otro artilugio. Hacemos girar la rueda con los pedales, a mano, y actuamos sobre el tornillo superior, para centrar el desviador en el piñón pequeño como en la figura 1. Si aflojamos mucho, se saldrá la cadena hacia afuera, y si apretamos, subirá al siguiente piñón.

Todavía no hemos puesto el cable, así que ahora lo haremos, comprobando que el mando está en la marcha del piñón más pequeño, y que los tensores, tanto del mando como del cambio, están completamente apretados. Ponemos el cable tenso y apretamos completamente el tornillo que lo oprime.

Ahora cambiamos con el mando hasta el piñón mayor. Si cambia mal o no llega al último piñón no pasa nada, en ello estamos. Es momento de empezar a aflojar el tensor del cable situado en el cambio para tensarlo. Hay que aflojarlo mucho, para intentar conseguir que la cadena se salga por arriba. Ahora actuamos sobre el tornillito de abajo, como en la figura 2, para centrar el cambio en la corona superior.

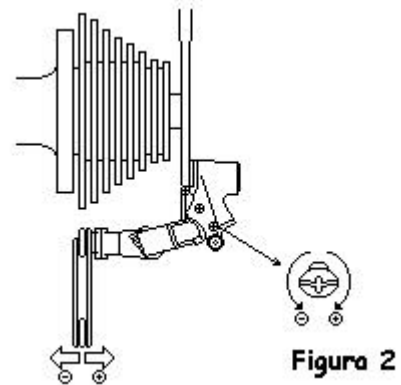


Figura 2

Con estos ajustes hemos delimitado el campo de acción del cambio, para que no se salga la cadena hacia afuera ni hacia adentro. El último parámetro que nos queda por revisar en este apartado es el de la separación del cambio a los piñones. Se trata de un tornillo que está en contacto con el cuadro. Si la ruedecilla superior toca con los piñones, habrá que apretarlo, procurando dejarlo lo más cerca de la corona, pero sin tocar.



*Sólo hay que regular estos tornillos si realmente es necesario. No tocarlos por jugar si en los aspectos arriba citados el cambio va bien. Ahora veremos cómo ajustar la sincronización del cambio.*

- **La sincronización:**

Es lo que le pasa a la mayoría de la gente. Es una operación sumamente sencilla: Ponemos la cadena en el segundo piñón más pequeño y, actuando sobre el tensor del cable, centramos la cadena en ese piñón, como en la figura 3, tensando el cable hasta que la cadena comience a hacer ruido porque toca con el tercer piñón. Entonces aflojamos un poquito hasta que ya no haga ruido y ya está.

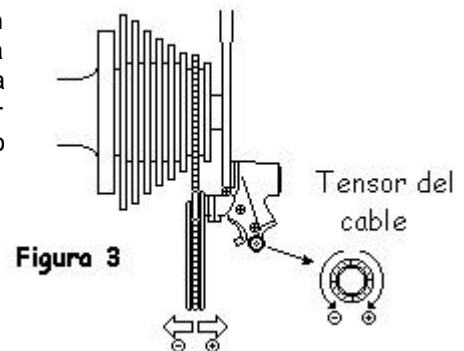


Figura 3



*Con este último punto solucionaremos la mayoría de los desreglajes del cambio, pero éste puede fallar por otras razones: desgaste de la cadena, los cables... Si no podemos ajustarlo, es mejor llevar la bici a tu taller habitual, para una revisión completa.*

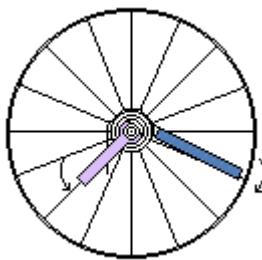
En la vida corriente solo tendremos que aprender el último paso, para el que no se necesitan herramientas, de modo que podremos regular el cambio en medio de una excursión o incluso en marcha, si actuamos sobre el tensor situado los mandos del cambio.

## 8. Los piñones

Casi nadie se acuerda de los piñones. En realidad, pocas veces hay que desmontarlos y lo único que hay que hacer es limpiarlos de vez en cuando. Sin embargo creemos conveniente explicar cómo se desmontan. Cuando limpiemos la cadena, también tendremos que limpiar, tanto los piñones como los platos, porque sino, a la primera vuelta de pedal ya se habrá ensuciado otra vez. Será más fácil limpiar los piñones por separado y así nos evitamos la posibilidad de meter agua en el eje de la rueda.

- **Desmontando los piñones:** Hoy en día es muy difícil ver, incluso en las bicis de carretera, piñones que no vayan en un cassette, es decir, que los seis más grandes van unidos y no se pueden separar. Lo más normal es que el último, los dos últimos (si el cambio es de 8), o los tres últimos (si es de 9) se puedan desmontar a parte, porque son los que más sufren y así se pueden cambiar por separado. También cuando cambiemos la cadena es recomendable sustituir los piñones y el plato mediano o el grande, según cuál se utilice más.

Para desmontar los piñones se necesita una herramienta ESPECÍFICA, no valen los trucos McGyverianos. Hay que comprar la herramienta porque aquí no hay manera de hacerlo sin ella. Otra herramienta que necesitamos y que también resulta IMPRESCINDIBLE es el latiguillo. Se trata de un mango que tiene un trozo de cadena colgando de uno de sus extremos. Lo primero que hay que hacer (parece obvio) es sacar la rueda de la bici, con el cambio engranado en el piñon más pequeño (lo haremos siempre así). Después sacamos el cierre, sin perder los muelles que llevan en el eje, y colocamos la llave en el eje.



Puede que la llave no tenga mango, en tal caso actuaremos sobre ella con una llave plana de la medida adecuada. Ahora viene lo del latiguillo. No podemos aflojar la tuerca, porque los piñones giran justo en ese sentido (la magia de la rueda libre). Tendremos que utilizar el latiguillo para bloquear los piñones y poder hacer la 'contratuerca'. El latiguillo tiene dos partes, aparte del mango: un trozo de cadena corto, anclado por sus dos extremos, y otro trozo de cadena, largo, anclado sólo por uno. Ahora sólo queda situar el latiguillo correctamente, como se indica en la figura, y hacer palanca en el sentido contrario al de la llave, con la que intentamos aflojar la tuerca. El latiguillo se puede poner en cualquiera de los piñones superiores, pero no es conveniente hacerlo en los dos primeros, ya que son demasiado pequeños. Una vez que hemos sacado la tuerca de apriete, sólo queda quitar los piñones, y limpiar con un trapo el núcleo de la rueda libre.

- **Limpieza:** Una vez que tengamos los piñones en casa, los podemos limpiar con cualquier producto desengrasante, no importa, y los secamos con un trapo o, mejor, con un secador (cuidado que luego queman) Es el momento de hacer una comprobación visual de los piñones.
- **Montaje:** Engrasamos un poquito el núcleo de la rueda libre y comenzamos colocando el cassette en el buje. Sólo hay una colocación posible. NO FORZAR, tiene que entrar suavemente. Si no entra, giramos los piñones y volvemos a intentarlo, una de las muescas internas es más pequeña que las demás (y otra más grande). Sólo queda poner los piñones sueltos, también suavemente (hay una flechita que hay que alinear con la del piñon superior), limpiar y engrasar la tuerca de apriete y, con la misma llave especial, roscarla sin necesidad del latiguillo. No pasa nada si suena como una carraca, está hecho para que no se afloje.



*Si los piñones tienen algún 'mordisco' (sobre todo los pequeños), con una lima muy fina, o una lija de las uñas, podemos limarlo suavemente para quitar las rebabas. Ojo, sólo las rebabas, que seguro que alguno se pone a hacerlo con el limón de Carabanchel y se carga el diente entero.*

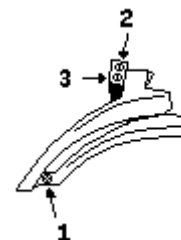
## 9. El cambio delantero

Este es otro de los componentes de nuestra bicicleta al que tampoco se le presta mucha atención. Lo cierto es que mientras que el cambio trasero no puede fallar, somos más permisivos con el delantero. Veremos como se monta y ajusta desde cero.

- **Desmontando el cambio:** Lo primero que hay que hacer es colocar el desviador en el plato pequeño y aflojar el tornillo que hace de prisionero del cable (que podríamos sustituir, de paso). Una vez hecho esto, ya podemos aflojar el tornillo de apriete, con lo que nos quedaremos con el cambio en la mano. En la parte baja de la caja hay un tornillo (1 en la figura) que tendremos que sacar completamente para poder liberar el cambio de la cadena, y limpiarlo a conciencia, insistiendo en las zonas internas y en la propia caja. Así mismo limpiaremos el cuadro de la porquería que pueda haberse quedado.
- **Montaje y engrase:** Una vez limpio, engrasaremos con aceite de teflón los ejes de giro y con grasa las roscas de los tornillos. Ya podemos montar el cambio. En primer lugar se pone el desviador en el cuadro apretando el tornillo ligeramente. Después se tensa el cambio con la mano de modo que vaya hacia el plato mayor. Aquí es donde se realiza el ajuste de ángulo y de altura. Para poder ajustar el ángulo correctamente, hay que mirar el cambio desde arriba y ver que la caja está alineada con el plato grande. En lo que respecta a la altura la caja estará cerca del plato grande, pero sin tocar. Ojo con los platos ovalizados o los que tienen dientes más pequeños por los lados, puede que ajustemos el lado corto y que luego toque. Comprobado este punto, podemos apretar el tornillo a fondo. Se vuelve a colocar la cadena dentro de la caja, apretando el correspondiente tornillo (1) para cerrarla, y ya tenemos el cambio montado.
- **Ajuste:** Ahora procederemos

a su ajuste, y antes de poner el cable la cadena deberá estar en el plato pequeño. Cambiamos al piñón grande y empezamos a dar pedales con la mano. Con el tornillo superior (2 en la figura) controlaremos el tope en el plato pequeño. Cuanto más apretemos el tornillo más desplazaremos el tope hacia afuera, hasta que toque con la cadena. En ese momento habrá que aflojar, para que no toque.

Tensamos el cable, comprobando que está bien situado en sus guías (sobre todo si es de tiro inferior), y apretamos el tornillo prisionero. Ahora comenzamos a tensar el cable, desde el mando en el manillar, y cambiamos al plato grande y al piñón pequeño. Seguimos tensando cable hasta que la cadena quiera salirse por fuera. Entonces actuamos sobre el tornillo inferior (3 en la figura), apretándolo de modo a acercar la caja al cuadro, o aflojándolo si no llega a centrarse en el plato grande. Ya hemos regulado el tope superior. Por último sólo queda poner el plato mediano, el piñón mediano y ajustar con el tensor de cable de modo que la caja esté centrada en la cadena.



## 10. Los Platos y Bielas

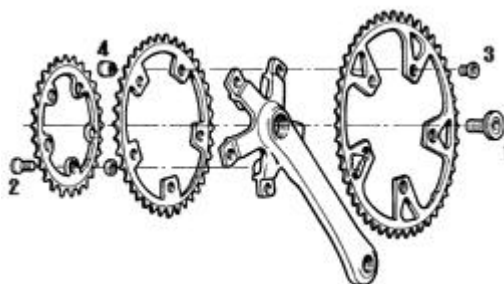
Seguimos esta vez con otro componente que no se suele tener muy en cuenta, pero que requiere algún repaso de vez en cuando. ¡Los platos no son indestructibles! (las bielas tampoco, de hecho).

- **Desmontando las bielas:**

Ya hemos dicho que para poder afrontar una reparación o revisión mecánica con garantías hay que disponer las herramientas adecuadas, éste es un ejemplo típico. Para poder desmontar las bielas se necesita... un extractor de bielas (no se han comido mucho la cabeza con el nombre). Conozco gente que las ha sacado con un martillo, pero, sinceramente, no creo que a las bielas les guste mucho. Lo primero de todo será quitar los pedales, para luego sacar el tornillo de apriete al eje de pedalier (tornillo 1 de la figura). Antiguamente se sacaba una tapa y se accedía al tornillo con una llave de tubo de 14mm, pero hoy en día la mayoría de los modelos funcionan con un gran tornillo-tapa que se desenrosca con una llave allen de 8mm. Ahora aflojaremos completamente el extractor de bielas y lo enroscaremos en la biela. Sólo queda apretar el tornillo interior del extractor, que empuja contra el eje y saca la biela hacia afuera. Ya tenemos la biela en la mano. Podemos limpiar la rosca del pedal y el cubículo donde va el cuadradillo del eje (los afortunados que tengan XTR o CODA ya sabrán que su eje es en estrella).

- **Desmontando los platos:**

Los platos se pueden sacar sin necesidad de quitar las bielas pero, sinceramente, no merece la pena. Una vez que tengamos la biela derecha con los platos, nos disponemos a desmontarlos. Comenzamos por quitar, con una llave allen de 5mm, el plato pequeño, cuyos tornillos se encuentran en la cara interna del plato, y que van directamente roscados a la biela (tornillo 2 de la figura). Según el modelo de biela, tendrán separadores o no. Hay que fijarse bien cómo van los tornillos de la biela.



Ahora podremos quitar los platos grande y mediano, que van unidos entre sí con un tornillo y una tuerca (3 y 4, resp. en la figura). OJO al separador de cobre que hay entre un plato y otro, no olvidar su posición. Con una llave allen de 5mm quitamos todos los tornillos y ya tenemos todo desmontado.

- **Limpieza y montaje:**

Se pueden limpiar los platos y las bielas con desengrasante, así como todos los tornillos y tuercas. Después de engrasar todas las roscas, procedemos al montaje de la biela, teniendo en cuenta que la mayoría de los platos tienen una posición concreta. ¿Cómo saberlo? Muy fácil: los tres platos llevan unas pequeñas marcas (como los piñones) que hay que alinear. Normalmente el plato grande tiene un pequeño tope en su cara externa, que impide que se enganche la cadena si se sale por fuera; este tope hay que ponerlo junto a la biela, y ya tenemos el punto de referencia. Sólo queda poner las bielas, procurando que sea en una posición distinta a como estaba (para lo cual hay que marcar el eje con un rotulador antes de desmontar la biela), de este modo se repartirá el desgaste sobre el cuadradillo del eje. Finalmente se aprieta el tornillo 1 (engrasado) con la llave allen de 8mm y se montan los pedales (engrasados).

- **Comentarios sobre algunas bielas:**

Evidentemente, esta es una descripción para la mayoría de las bielas existentes en el mercado, pero hay que tener en cuenta que hay bielas que son diferentes. Por ejemplo,

en gama baja los platos suelen estar soldados a las bielas, de modo que no hay posibilidad de desmontarlas. A veces, los tres platos van soldados entre sí pero atornillados a las bielas (gama media-baja de Shimano y algunos modelos de CODA). Como hemos dicho anteriormente hay bielas que difieren del diseño descrito por su estrecha relación con el eje, como las XTR o las CODA, pero incluso las hay completamente diferentes en el diseño, como las Tioga Revolver (biela derecha y eje en una pieza, la izquierda 'abrazando' el eje). También hay que reseñar que algunas bielas permiten desmontar la araña (que sujeta a los platos), lo que proporciona una mayor facilidad de limpieza.

- **Medidas de las bielas:**

Otro punto a destacar es la variedad de medidas que puede tener una biela. Por una parte la longitud del brazo: mayor longitud significa mayor brazo de palanca, pero menor distancia al suelo. Las medidas más comunes son 170mm, 175mm y 180mm. Para una mountain bike de talla media-grande convendrán unas bielas de 175mm, y si es de talla pequeña, 170mm. La otra medida es la del diámetro de los agujeros de los platos. Fundamentalmente hay dos: 'compact' y 'normal'. Shimano ha apostado por la medida compact (invento de Suntour), y en el resto hay de todo. Lo que sí que hay que saber es que no todos los dentados de platos están disponibles para cada una de las medidas. Marcas como Syncros, Stronglight, TA o EDR tienen gran disponibilidad de platos, con lo que podremos poner un 46-36-26 con bielas compact, sin ningún problema. Además, los desviadores Shimano para compact aceptan platos de hasta 46 dientes.

# 11. La Cadena

La cadena es un elemento fundamental para el movimiento de la bicicleta y, pese que han surgido inventos como la transmisión por correa (tipo Harley Davison) o por cardán (tipo BMW), el sistema de eslabones es el que se ha impuesto por el momento. En este apartado revisaremos cómo realizar el ajuste inicial y veremos cómo una cadena limpia y bien engrasada puede hacer durar mucho más la transmisión (platos, piñones, cambios, etc.).

- **Determinando la longitud de la cadena**

Este paso será necesario para las nuevas cadenas instaladas (en cuyo caso sería conveniente cambiar también los piñones y el plato que más se utilice). Para detectar que una cadena debe sustituirse, es necesario comprobar su elongación, lo que se puede hacer con una herramienta especial (Rolhoff comercializa una) o directamente comparándola con una cadena nueva. Si la cadena antigua es más larga que la nueva (a igualdad de eslabones) en un par de eslabones o tres, será necesario cambiarla.



Retiramos la cadena antigua con el tronchacadenas o si tiene eslabón rápido, directamente con la mano. Cambiamos al plato pequeño y piñon pequeño sin la cadena. Tomamos la cadena nueva y la pasamos por el cambio, los piñones y los platos, sujetando un extremo con un radio doblado en forma de U o de W, como en la figura. Ahora sólo es cuestión de ir juntándola hasta empezar a tensar el cambio trasero y separar la cadena de la roldana superior del cambio aproximadamente medio centímetro. Ahora quitamos los eslabones sobrantes y cerramos la cadena, bien con el troncha o con el eslabón rápido, si lo tiene. Hay algunas cadenas que tienen un eslabón maestro que debe ser el que se utilice para hacer el montaje. Se diferencia porque el pasador que debe usarse es de diferente color que los demás. Utiliza siempre ese pasador para desmontar la cadena.

Si no tenemos montada ninguna combinación extraña de platos/piñones, esto bastaría para tener la cadena a la longitud adecuada. Podemos comprobarlo cambiando al plato grande y al piñon grande. Esta es una combinación que nunca deberíamos usar, pero que debe permitir el paso de la cadena (el cambio trasero estará super extendido, pero no pasa nada). En caso de habernos quedado cortos repetiremos los pasos anteriores añadiendo un eslabón.

- **Mantenimiento de la cadena**

Una cadena limpia y bien engrasada es la garantía de un funcionamiento sin ruidos y con un desgaste menor de toda la transmisión. Esto, a la larga, implica una mayor tranquilidad cada vez que montamos, ya que una cadena rota en mitad del campo no es algo muy recomendable. Después de cada salida es conveniente limpiarla a conciencia (en caso de estar muy sucia lo podemos hacer con un poco de gasoil para desengrasar) y cada poco tiempo engrasarla con aceite específico para cadenas o aceite de vaselina. Echaremos una gota por la parte interior de cada intersección de eslabones y la siguiente vez que vayamos a salir retiraremos el aceite sobrante con un trapo seco o papel de cocina. Es importante no utilizar líquidos que hagan que se pegue la porquería, ya que reduce la vida útil de todos los componentes. Como hemos visto, la aplicación del lubricante debe hacerse de forma precisa en cada eslabón para no contaminar otras zonas como la llanta. En el mantenimiento de la cadena no es conveniente desmontarla. Cuanto más desmontemos la cadena, mayor será la probabilidad de rotura.

- **Algunas consideraciones**

A la hora de comprar una cadena, es necesario comprobar las compatibilidades de nuestros platos y piñones. No es igual una cadena para 8 velocidades que una para 9 y en una misma marca puede haber incompatibilidades (como Shimano con las UG y HG). Consulta en tu tienda para estar seguro, o compra una igual a la que tienes.

## 12. El eje de pedalier

Definitivamente, el eje de pedalier es un componente del que nadie se acuerda. De hecho, muchos fabricantes utilizan ejes de peor calidad que el resto de los componentes. No hay que asustarse, pero es una práctica que abarata costes y que no se nota hasta pasado mucho tiempo. La duración aproximada depende mucho del tipo de conducción, el peso del ciclista, la potencia del mismo, si se ha circulado con mucha agua o barro, etc., pero sería conveniente echarle un vistazo al menos una vez al año.

- **Desmontando el eje de pedalier:**

Lo primero de todo será quitar las bielas como se ha explicado en el apartado anterior. Es conveniente limpiar la rosca interna del eje, en la que va alojado el tornillo de apriete de la biela. La tarea se facilita si el eje es hueco. Ahora volvemos con lo de siempre. Para poder extraer las cazoletas del eje de pedalier son necesarias las herramientas adecuadas. Nos centraremos en los ejes Shimano, que necesitan una herramienta estriada especial, aunque existen otros tipos de cazoletas, que se aflojan con llaves de pitones, etc. Cada cazoleta necesita su herramienta específica. En el caso de los ejes Shimano, pondremos la herramienta en la cazoleta del lado opuesto al cambio y aflojaremos. Como en muchas roscas que se ven sometidas a giros (los pedales) se aprieta en el sentido del giro y se afloja en el contrario. De este modo las dos cazoletas se aflojan hacia atrás. Una vez que hayamos sacado la primera cazoleta procederemos del mismo modo con la opuesta, y tendremos el eje en la mano, probablemente mugriento.



- **Limpieza y engrase:**

La limpieza en esa parte es fundamental. Probablemente haya toneladas de porquería ahí dentro, que habrá que eliminar frotando a conciencia con algún producto específico. En primer lugar es muy conveniente eliminar todo resto de óxido en el interior del cuadro, y repasar con un paño y la uña los hilos de la rosca. Después nos atacamos a las cazoletas, que habrá que limpiar del mismo modo. Es posible que, debido a la expansión que produce el óxido y a su efecto soldante, la cazoleta derecha se haya quedado pegada al cuerpo del eje. En ese caso nos limitaremos a hacer la limpieza directamente, sin intentar separar ambas partes. Por último, los ejes Shimano se presentan en forma de cartucho estanco, de modo que nos limitaremos a limpiar la parte del eje que sobresale. A la hora de engrasar, seremos generosos con la grasa, tanto en la parte interna de las cazoletas (en su contacto con el cuerpo del eje), como con las roscas de la externa y las del cuadro.

- **Montaje:**

Sólo nos queda montar el conjunto. En primer lugar roscaremos la parte derecha (en la foto) que está marcada con una R en la etiqueta central y que va del lado de los platos, apretando hasta hacer tope con el final. A continuación, apretamos, siempre hacia delante, al cazoleta izquierda, que no tiene ningún tope al final, de modo que quede completamente apretada.

- **Medidas de los ejes:**

Este es un detalle muy importante para mantener la línea de la cadena, que si no tenemos en cuenta podría producir roces entre la biela y el cuadro. Lo mejor, si vamos a cambiar el eje de pedalier es coger la misma medida que la que teníamos. Si vamos a cambiar de bielas, conviene consultarlo en la misma tienda donde vayamos a comprarlas, indicando la longitud de eje actual y las bielas que van montadas en él.

## 13. Cómo centrar una rueda

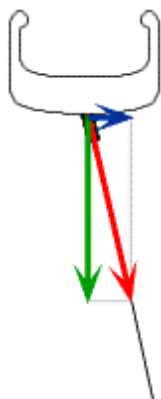
El centrado de las ruedas es una de las mayores razones, después de la regulación de los cambios, por las que la gente suele llevar la bici al taller. Además, también suele ser una de las tareas más largas de hacer, y por ello más caras. El centrado de una rueda no es tarea simple, pero aquí la recomendación de siempre es fundamental: una herramienta específica es imprescindible. Esta recomendación se ve agravada con el tema de los radios, ya que si no utilizamos la llave correcta es posible que estropeemos las cabecillas en el primer intento. Es necesario comprar una llave de radios exacta para la medida de las cabecillas. Si llevamos la bici a la tienda lo podremos comprobar en el momento, no tiene que haber ABSOLUTAMENTE ningún juego entre la llave y la cabecilla. Hay que desconfiar de las llaves con varios tamaños de radio, porque es posible que no se adapte perfectamente a la medida. Todo esto puede parecer una tontería, pero los autodidactas sabrán que el no utilizar la herramienta correcta puede significar el dejar la cabecilla roma, como si fuera un cilindro sin partes planas. Esto, evidentemente, es nefasto para la salud de nuestras ruedas. Ahora pasamos a la técnica de centrado.

- **Para empezar**

Si tenemos una llanta vieja podemos practicar con ella, siempre que las cabecillas estén en buen estado. Lo ideal será tener un banco de centrado, que consiste en un soporte en el que se pone la llanta y que permite ajustar unas guías a la superficie de frenado, para tener controlada la desviación en tres sentidos: derecha, izquierda, y en vertical. Como todos no tenemos un banco de este tipo, una de dos, o nos haces uno, o en vez de centrarla con la vista, lo hacemos con el oído. En un ambiente silencioso podemos detectar si la llanta está descentrada porque roza con la zapata. Si tensamos suficientemente el cable, podremos percibir hasta el más mínimo roce, y corregirlo como explicamos más adelante. El único problema que la gente no suele tener en cuenta a la hora de centrar una rueda de este modo es que no se ven fácilmente las desviaciones arriba-abajo, que producen que la llanta no sea perfectamente circular, sino un poco ovalada, pero para el mantenimiento diario de las llantas no será necesario llegar hasta tal grado de exactitud, a no ser que tengamos un buen llantazo que hará mucho más difícil ponerlo todo en orden otra vez. Lo primero que recomendamos al comprar una bici, o una rueda montada, es darle una vuelta a todos los radios, porque siempre suelen radiar las ruedas relativamente flojas. Hacemos girar la rueda, y comenzamos a detectar las imperfecciones...

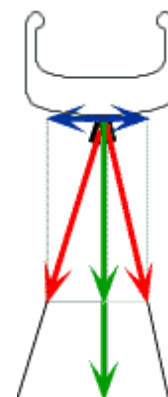
- **Reinventando la rueda... de bici**

Algún día explicaremos en BikeWeb cómo se monta una rueda completa, pero esta vez nos bastará con comprender cómo funciona una rueda. Para describir convenientemente el trabajo de los radios, vamos a emplear un poco de física mecánica.




Si miramos la figura de la izquierda, que corresponde al corte de una llanta, podremos observar el radio (en negro) y el diagrama de fuerzas asociado. La flecha roja corresponde a la tensión que ejerce el radio sobre la llanta, es como si tirara de ella. Esta fuerza diagonal, la podemos descomponer en dos ejes perpendiculares (vertical y horizontal). La flecha verde indica la fuerza que se realiza en sentido vertical y la azul en horizontal. Podemos comprobar que la flecha verde es mucho más larga que la azul, ya que es la que mayor peso soporta. Cuanto más apretemos el radio, mayor será la tensión producida (la flecha roja será más larga), y por consiguiente las fuerzas derivadas (azul y verde) serán mayores. Si esto lo aplicamos a cada radio, parece obvio que para que la llanta tenga en su sitio, será necesario equilibrar todas las fuerzas de todos los radios.

Tomemos ahora dos radios, como en la figura de la derecha. Las fuerzas verticales de los dos radios se suman, pese a que la separación de las cabecillas es de un par de centímetros, las dos fuerzas son casi paralelas a esa altura. Sin embargo, las fuerzas horizontales son opuestas, y tendrán que ser iguales para que la llanta no se descentre para el lado en que el radio está más apretado. En este caso, la fuerza de la izquierda es ligeramente superior que la de la derecha, lo que produciría un descentrado de la llanta hacia la izquierda.




- **El centrado**

Ya hemos visto el fundamento de una rueda de bicicleta, ahora está claro que si apretamos el radio de un lado concreto, descentraremos la llanta para ese lado. Pero, ¿y si la llanta ya está descentrada hacia ese lado?. Muy sencillo, apretaremos el radio más cercano del lado contrario, o aflojaremos el radio de ese lado. Aquí hay que aclarar un punto muy importante. Para apretar un radio hay que hacerlo en sentido antihorario, es decir, al contrario de como si estuviéramos apretando un tornillo cualquiera. Esto es importante, puesto que un despiste puede aumentar el descentrado de una llanta (estamos aflojando donde deberíamos apretar, o viceversa). Dicho esto, ahora es cuestión de pegar el oído a la zapata y comenzar a escuchar cuándo roza con la llanta. En ese lugar apretamos el radio contrario, o aflojamos el de ese lado (según estén de tensos ambos), y siempre en intentos de cuarto de vuelta. Hay un aparatito que sirve para medir la tensión del radio, pero como no todos podemos disponer de él, lo haremos a ojo.

 *Los radios tienen cierta flexibilidad. Es importante comprobar que estamos apretando la cabecilla y no haciendo girar todo el radio, porque se retorcerá y entonces será más vulnerable.*

Sólo queda tener un poco de paciencia e ir arreglando las imperfecciones de tu llanta. Si queremos eliminar descentrados en el sentido arriba-abajo, tendremos que apretar los radios opuestos, de ambos lados. Tres palabras fundamentales: practicar, practicar y practicar.

 *Si comprobamos el centrado de las ruedas en cada salida, las tendremos siempre a punto, y será más difícil que se produzca un descentrado gordo.*

# 14. La Horquilla de suspensión

En este apartado no vamos a explicar la mecánica de una horquilla de suspensión en sí, dado que hay muchos tipos, pero sí que veremos cómo se realiza su mantenimiento y regulación, ya que son aspectos más cotidianos que el de desmontar una horquilla entera, algo que no recomendamos en ningún caso, a no ser que se tenga un conocimiento suficiente en la materia. Para que sirva de ejemplo, en EE.UU. están empezando a hacer las horquillas con el puente solidario a las barras, sin tornillos, porque había gente que los desmontaba y luego era incapaz de apretarlos correctamente. El resultado era caída segura en todos los casos (se bloquea la rueda delantera).

- **Erase una vez...**

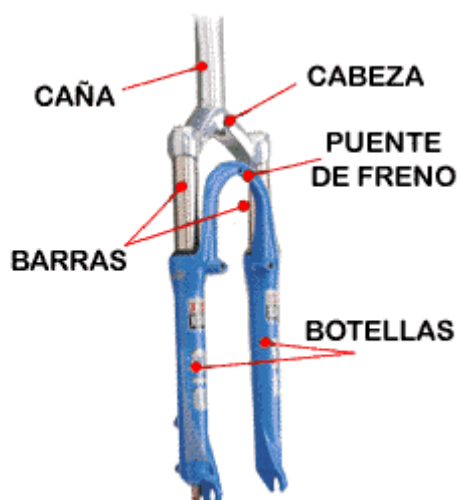
...Una horquilla de suspensión. Los primeros en sacar algo en claro fueron Rock Shox y Manitou. Los primeros por primeros y los segundos porque tenían fichado a un chavalote que corría los descensos con manillar de carretera, Jonh Tomac, que les ayudó a evolucionar sus modelos.

En un principio, sus caminos eran completamente divergentes. En Rock Shox sacaron y evolucionaron lo que más tarde sería una de las horquillas que mejores resultados ha dado (la mag-21), con un sistema de compresión por cámara de aire y control de rebote por aceite. En el otro lado, Manitou apostó por un sistema de elastómeros (gomas), que requería un menor mantenimiento y que mejoró en retención cuando se investigó más a fondo en la expansión controlada de las gomas.

- **Principios mecánicos de una horquilla de suspensión.**

Ya hemos empezado a contar un montón de cosas sobre horquillas, utilizando un vocabulario que puede sonar a chino. Vamos a explicar los fundamentos de una horquilla de suspensión, para que nos entendamos todos.

Una horquilla de suspensión es un artilugio que sustituye a las horquillas convencionales, y que tiene un elemento articulado y amortiguado que permite absorber los impactos y ondulaciones del terreno. En la figura siguiente se muestran los principales elementos:



Como ya decíamos antes, para que una horquilla de suspensión funcione adecuadamente, se necesitan dos cualidades esenciales. En primer lugar un elemento amortiguador, que es el que absorbe el choque. Pero un amortiguador normal, por la ley física de Hook, tiende a devolver la fuerza a la que se ha visto sometido, es lo que se llama efecto de rebote. Este efecto es muy nocivo, ya que haría que la rueda se

despegara del suelo, con la consiguiente pérdida de control. El segundo elemento necesario será, pues, un sistema de retención que permita a la horquilla retornar suavemente después de un impacto grande.

En las primeras horquillas Rock Shox, el elemento amortiguador era una cámara de aire (si intentamos apretar una jeringuilla y tapamos la boquilla con el dedo el émbolo vuelve a su lugar) y el de retención era un depósito de aceite, que se hacía pasar por unos estrechos orificios (llamados válvulas) en dos discos metálicos. Según la posición de un disco con respecto al otro, había más o menos agujeros tapados, con lo que el flujo era inevitablemente mayor o menor.

En lo que concierne a las segundas, se aprovechaba una característica de los elastómeros, que como gomas amortiguaban pero también retenían. Evidentemente la retención no era tan grande como en las Rock Shox y se podía regular la precarga de la horquilla (facilidad con la que se hunde) pero era más difícil regular el retorno.

La tercera marca importante, Marzocchi, utilizaba en sus series XC un sistema parecido al de las MAG-21, de aire y aceite, aunque también tenían un par de modelos con elastómeros.

*En la figura de la derecha podéis observar una horquilla de doble pletina. Mayor rigidez, mayor recorrido... orientada al descenso.*



Y por fin, el fin. Derivados de la tecnología de motos, introdujeron muelles metálicos (la mayoría en baño de aceite), que producen una respuesta más lineal en todo su recorrido (el aire, cuanto más se comprime, más resistencia opone).



*Cuando vayamos a comprar la horquilla, hay que dejar claro si lo que necesitamos es una caña con rosca o sin rosca para direcciones ahead. En este último caso, algunas marcas dan la posibilidad de poner la caña de aluminio, más ligera, pero también más cara.*

- **Regulando la horquilla de suspensión**

Ahora llega la hora de la regulación. Resulta que nos han montado una horquilla en la bici y nos toca regularla, los principales parámetros a tener en cuenta son la precarga y el retorno.

La precarga, como ya se ha indicado anteriormente, es la que determina con qué facilidad se va a hundir la horquilla. Es un ajuste que tendrá que ver con el tipo de terreno, pero sobre todo con el peso del ciclista. Una persona pesada necesitará una precarga alta, para que no se le hunda más de un 20% nada más montarse. Por el contrario, los ciclistas ligeros necesitarán una precarga baja, para que la horquilla funcione a pesar de su poco peso y que al montarse se hunda ese 20% del recorrido.

En las horquillas con el componente amortiguador de aire (por ejemplo las MAG-21 o las SID) se endurece al precarga aumentando la presión dentro de la horquilla, con una jeringuilla prevista a tal efecto. Más aire igual a más precarga. En las de elastómeros se comprimen los mismos mediante un largo tornillo, que se puede apretar con llave allen o simplemente con la mano, si dispone de diales de ajuste. Hay horquillas cuyo elemento amortiguador es un muelle. En ese caso podemos comprimir el muelle (del mismo modo que los elastómeros) para obtener una mayor precarga.

En cuanto a la regulación de la retención, sólo se podrá actuar en las horquillas que dispongan de un sistema específico. Ya hemos citado al aceite como el primero, pero no debemos olvidar que también puede tratarse de aire, que se hace pasar por pequeños orificios. A partir de ahora, también las horquillas bufarán. La regulación del retorno se hace la mayoría de las veces a través de diales o tornillos allen, y permiten variar sustancialmente el comportamiento de la horquilla. Poca retención implica una

respuesta más viva, adaptada a pequeños impactos y ondulaciones del terreno. Mayor retención implica un retorno más lento, indicado para absorber grandes choques, sin que se produzca un rebote incontrolado.



*Algunos modelos recientes de horquillas no llevan tope de freno, suponiendo que se van a utilizar frenos V. Si todavía llevamos cantilever, hay que pedir el tope.*

### • El mantenimiento

La mala fama sobre el mantenimiento de las horquillas se acabó. Sin embargo, esto no quiere decir que haya que olvidarse. La horquilla, como los demás componentes de nuestra montura, se desgastan, con mayor o menor rapidez, según el uso, pero al final siempre hay que cambiar algo. En las horquillas de aceite será conveniente revistar los retenes al menos una vez al año, y cambiarlos si es necesario. Así mismo podemos (debemos) hacer el cambio de aceite (como a los coches), ya que con el uso éste se degrada, perdiendo sus propiedades y llegando a estropear alguno de los demás componentes. Además, se pueden utilizar aceites de mayor o menor densidad, para que la retención sea mayor o menor. En cuanto a los elastómeros, quien predica que las horquillas de este tipo están libres de mantenimiento se equivoca. Es cierto que el mantenimiento es menor (y sobre todo más sencillo) que en las horquillas de aceite, pero los elastómeros pierden sus propiedades con el tiempo y habrá que cambiarlos. Es conveniente tenerlos engrasados, para conservarlos en mejor estado.



*Es importante que la horquilla traiga fuelles. Es la mejor garantía para que no le entre porquería. Los pros no los llevan, porque ellos no pagan las horquillas, además de tener un servicio técnico que las desmontan y limpian muy amenudo.*

Estos son los pasos para realizar el mantenimiento completo de las horquillas de suspensión:

### **VAS A NECESITAR**

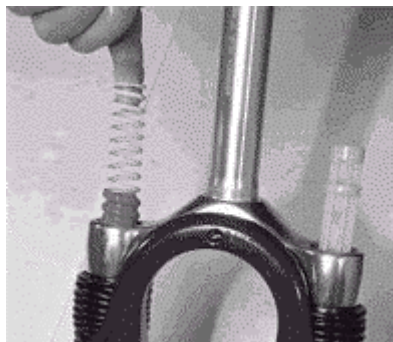
Limpia el area de trabajo  
Llave de tubo de 22mm o 24mm  
Alicates de punta  
Llave ALLEN de 5mm  
Martillo de nylon  
Hilo de nylon de 2mm  
Trapo limpio  
Grasa Judy  
Aceite RockShox (5 or 7.5 wt) \*  
Aceite RockShox (10 or 15 wt) \*  
\* mira rellenar aceite'



### **1. QUITAR LOS MUELLES**

Desenrosca los tapones con la llave de tubo de 22 mm (tapones plásticos) o con la de 24 mm (tapones de aluminio). Comprime la horquilla y saca los muelles. Dependiendo de la opción de recorrido tendrás los espaciadores "All Travel" colocados en un lugar u otro.

Mide lo muelles de compresión, y si midieran menos de 200 mm debes reemplazarlos.



## **2. VACIAR EL ACEITE**

Pon de nuevo uno de los tapones superiores en una barra y vacía el aceite de la otra en un contenedor, bombeando (comprimiendo y extendiendo la horquilla) para asegurarte que vacías todo.

Repite la operación con la otra barra.



## **3. DESMONTAR LAS BOTELLAS**

En aquellas horquillas que lo tengan primero desmonta el dial de rebote de la pata derecha.

Con una llave Allen de 5 mm. Desenrosca tres vueltas los tornillos y golpealos con el martillo de nylon para separar barras de botellas. Saca los tornillos completamente y, sobre un recipiente, tira firmemente de las botellas. Deja escurrir el aceite sobrante de barras y botellas.



## **4. LIMPIAR EL INTERIOR**

Si el agua o la suciedad ha contaminado el interior, límpia desengrasa y observa el estado de retenes por si estuvieran dañados. Si no, quita el guardapolvos SAMURAI con un destornillador plano, y luego saca el anillo de foam. Inspecciona el retén interior y cambialo si es necesario, si no simplemente limpia bien todo, retenes, anillo y guardapolvo



## **5. CAMBIAR LOS RETENES**

Si fuera necesario cambiar los retenes interiores, busca un trozo de cartón fuerte para proteger la botella y entonces apalanca con un destornillador plano para sacar el retén.

Limpia bien el interior de la botella y luego aplica grasa JUDY tanto en la botella como en el exterior del retén nuevo y utilizando una llave de tubo de 27 mm (o un tubo de similar diametro) hunde suavemente el nuevo retén hasta asegurarte de que encaja perfectamente en su alojamiento.



## **6. DESMONTAR LAS VÁLVULAS HIDRAULICAS**

Quita los fuelles y límpialos interior y exteriormente con agua o alcohol. Según el tipo de horquilla se invierte el conjunto y se sacan los hidraulicos por arriba o se quitan los circlips usando los alicates de puntas, empujando hacia fuera los hidraulicos con una barra de plástico o madera. Fijate la orientación y posición de todas las partes.



## **7. INSPECCIONAR Y AJUSTAR HIDRAULICOS**

Limpia e inspecciona todas las piezas del hidraulico, pistones, tóricas, aros, por si estuvieran dañados.

Comprobar que el ETS (muelle negativo) tenga una longitud mínima de 22 mm.

Dependiendo del recorrido que quieras, coloca los dos espaciadores arriba (100 mm), abajo (63 mm), o uno en cada lado (80 mm) tal como indica la figura.



## **8. AHORA A MONTARLO TODO DE NUEVO!**

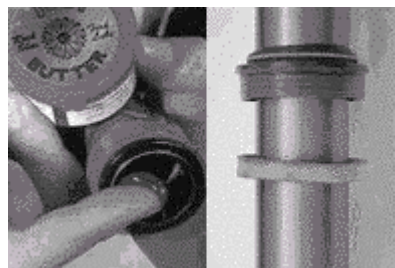
Coloca de nuevo los fuelles. Engrasa suavemente el interior de las barras e introduce los hidraulicos, el de compresión en la izquierda (donde el soporte del freno de disco) y rebote en la derecha. Según el tipo de horquilla, se meten los hidraulicos por arriba de las barras o se introducen con las válvulas HOMRER desde abajo, y coloca el circlip asegurandote que la cara “aspera” mira hacia afuera.

**II**MPORTANTE! No olvides colocar los topes de los muelles en la parte superior del conjunto hidraulico.



## **9. MONTAR LAS BOTELLAS**

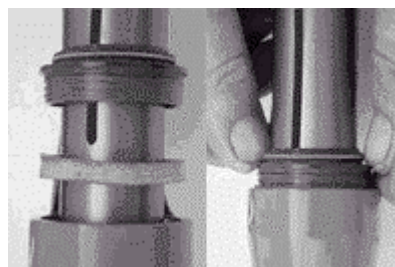
Para ayudar en el montaje coloca los tapones superiores (los diales de precarga). Aplica una cierta cantidad de grasa RED RUM en retenes, anillo de foam y guardapolvos, **montandolos luego en las barras superiores** y desliza todo el conjunto dentro de las botellas con cuidado de no dañar los labios de los retenes y una vez introducido aprieta firmemente hasta el fondo para encajar completamente botellas y barras.



Si es necesario reemplaza las arandelas antes de colocar los tornillos inferiores y apretarlos a 6 Nm.

## **10. ENSAMBLAR BARRAS**

Toma el hilo de nylon de 2 mm e introducelo a traves del guardapolvo SAMURAI. Ahora empujalo cuidadosamente hasta fijarlo en su posición (el hilo te ayudará ya que expulsará el aire sobrante) y despues retira el hilo de nylon.



### **11. RELLENAR DE ACEITE**

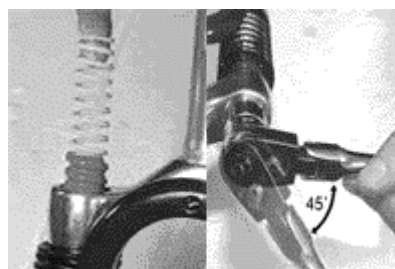
Retira los tapones superiores y rellena de aceite ROCK SHOX SAE 5 ó 8 para un funcionamiento ligero, o un SAE 10 ó 15 para un funcionamiento mas amortiguado o lento.



### **12. MONTAR LOS MUELLES**

Enrosca de nuevo los tapones a 4 Nm. Si no tienes dinamométrica este apriete es similar a roscar a tope con la mano y luego girar 45° mas con una llave de tubo.

Finalmente solo tienes que ajustar los fuelles correctamente con los agujeros inferiores hacia afuera.



# 15. La dirección

Con la colaboración de Salva "BeTeTe"

.Siempre hay que tener en cuenta el interesante mundo de las direcciones. Prácticamente nadie se acuerda de ellas, porque se trata de un elemento, que si está bien regulado desde un principio, no debería dar demasiados problemas de mantenimiento. Ahora lo sabremos todo sobre ellas...

- **¿A-Head o Convencional?**

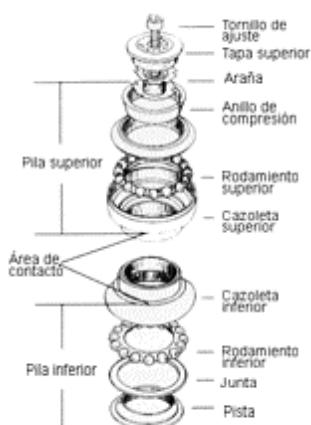
Según el sistema, tendremos dos tipos diferentes de direcciones:

- Normal o de rosca
- Ahead

ademas de poder contar con rodamientos de agujas o de bolas. En cualquier caso podremos optar por tres medidas de dirección:

1"	22.2mm.	normal
1"1/8"	25.4mm.	oversize
1"1/4"	28.3mm.	superoversize

Las medidas en milímetros están tomadas del diámetro interior de la horquilla (en el caso de una dirección de rosca, el mismo que el exterior de la potencia).



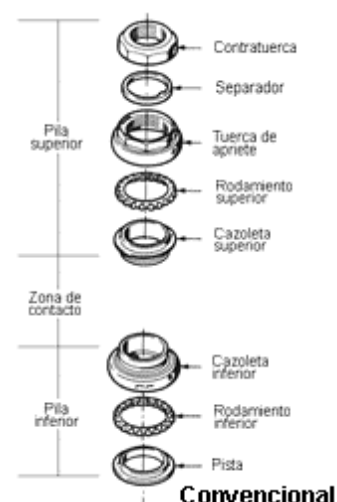
## A-Head

.Para saber la dirección que tenemos, hemos de saber la medida de nuestra horquilla (actualmente casi todas son oversize) la podemos saber con un calibre, y si no, suele venir marcada la medida en el tubo. La diferencia entre las de rosca y las ahead esta en que las de rosca, la horquilla viene roscada exteriormente y la potencia va por dentro, y en las ahead la caña es totalmente lisa y la potencia va por fuera. A simple vista, veremos que las direcciones roscadas llevan dos tuercas grandes y bastante finas, que son las que aprietan la horquilla, las ahead, no llevan nada.

¿Cuál es mejor? Depende del modelo, pero una dirección de calidad esta disponible en todas las medidas y tipos. La ventaja de la ahead, respecto la rosca es que es más fácil su puesta a punto, y el desmontaje de la horquilla. La desventaja, que depende de cómo este montada, (sin separadores) no podremos ajustar la altura del manillar.

¿Cómo es que una se fija con dos tuercas y la otra no tiene nada? La de rosca necesita dos tuercas, para trabajar en contratuerca (un truco mecánico, para asegurar que no se nos aflojen los tornillos), y así permite que las distancias entre las pistas de rodamientos (bolas o agujas) sean fijos, y no nos coja holgura.

El tipo ahead, lleva las dos pistas de rodamientos iguales, pero no esta roscada la superior, sino que es lisa y va fijada por una abrazadera con una tuerca, o directamente con la potencia que tiene unos tornillos que nos permiten fijarla a la dirección.



- **Regulación**

Normalmente el montaje de un juego de dirección es una tarea que se suele realizar en un taller especializado, pero es conveniente saber cómo ajustar correctamente una dirección, ya que una pequeña holgura puede desembocar, al cabo de un cierto tiempo, en una avería que nos obligará a cambiar todo el juego.

En las direcciones convencionales utilizaremos dos llaves planas de 32, 36 o 40 mm según sea el tamaño, 1", 1 1/8", 1 1/4" respectivamente. Aquí no valen las llaves de fontanero, como siempre. Una manera de saber si una dirección tiene juego es frenar delante e intentar mover la bici, con ligeros desplazamientos delante-detrás. De este modo, y salvando las deformaciones que pueda sufrir la cubierta o la horquilla, si es de suspensión, comprobaremos un ligero movimiento en la propia dirección, que nos indicará que tendremos que ajustarla correctamente. Otra posibilidad es que la dirección esté excesivamente dura (extremo opuesto), en cuyo caso también procederemos a su ajuste.

En primer lugar aflojaremos suficientemente la tuerca superior (contratuerca), para poder actuar sobre la inferior cómodamente. Empezaremos por aflojar la tuerca inferior un poquito, para luego ir apretandola poco a poco. A cada vez comprobaremos que disminuimos el juego con el freno delantero, hasta que no haya. Ahora habrá que comprobar que no hemos dejado la dirección demasiado dura, moviendo el manillar a derecha e izquierda, sin que nos cueste demasiado. Ahí habremos encontrado el punto correcto de ajuste. Sólo queda dejar la llave en la tuerca inferior y fijar su posición, para luego apretar la tuerca superior con la otra llave, haciendo el juego de tuerca-contratuerca.

En las direcciones A-Head, el ajuste resulta mucho más sencillo. Aflojamos los tornillos de apriete de la potencia y el tornillo de bloqueo de la propia dirección (un tornillo allen lateral) cuando disponga de este sistema. A continuación procedemos a apretar más o menos el tornillo de la tapa, que va anclado en la araña interna, hasta que eliminemos toda holgura o dureza. Entonces apretamos los tornillos de la potencia y el de bloqueo, si lo tuviera. Con esto ya está, y se puede hacer con una llave allen (con dos, a lo sumo).



*Si se nos ha roto una jaula de rodamientos y no hay una de la medida exacta, podemos probar a poner las bolas sueltas, sobre una base de grasa, previamente depositada en la pista, para que se mantengan. De este modo tendremos que poner más bolas, pero la dirección también durará más, puesto que se reparte mejor la carga.*

# 16. Los Bujes

Con la colaboración inestimable de Salva "BeTeTe"

- **¿Qué es un buje?**

.Sí, hombre, es aquello de las ruedas y los ejes... En realidad, se trata de la pieza que alberga el eje, los rodamientos sobre los que desliza éste, y además es donde se apoyan los radios, y hasta en la rueda trasera donde se montan los piñones. Existen de dos clases:

- Con rodamientos sellados: no se pueden desmontar las bolas porque vienen montadas junto con las pistas.(Sachs Quarz)
- Con rodamientos de bolas: el que tenemos la mayoría, con unas bolitas que tenemos que engrasar y con unas pistas que ajustar.

Además el buje delantero es diferente del trasero, porque el trasero es el encargado de soportar los piñones tanto si son roscados, (bujes de poca calidad de 6v. que llevan una rosca en un lado), como si son de cassette (los que llevamos la mayoría) en versión de 7 u 8 velocidades.



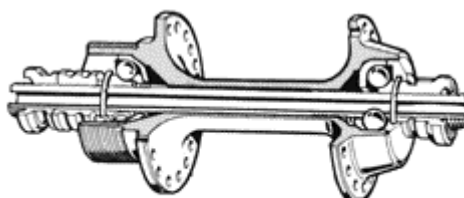
*Al limpiar la bici con agua, hay que procurar no mandarla a presión sobre los bujes ya que se reduciría notablemente la vida de los rodamientos que lleva en su interior.*

- **Quiero cambiar el buje, ¿qué tengo que mirar?**

Normalmente a un buje se le hace un mantenimiento, pero no se suele cambiar porque tenemos que desmontar la rueda, radios, llanta... y económicamente no sale a cuenta, por lo que nos sale mucho mejor cambiar la rueda entera si viniera al caso. En primer lugar, es fundamental contar los radios, porque no es lo mismo tener 28, que 32, o 36, puesto que o van a sobrar radios o van a faltar agujeros. Una vez tenido esto en cuenta, podemos montar el que sea, mejor uno del tipo oversize, (de mayor diámetro, porque ganamos en rigidez de la rueda) pero en cualquier caso hay que ver si los radios son rectos o normales, porque tendríamos que cambiar también los radios, lo cual supone un dinero adicional (50 ptas./u aprox.).

- **Desmontando el buje.**

El buje es un elemento que no requiere demasiado mantenimiento, pero de todos modos hay que cuidarlo un poco. De vez en cuando, cada 4 ó 5 meses, depende de lo que le demos a los pedales, convendrá darle un repaso. Quitamos el cierre y nos ponemos a trabajar... En primer lugar necesitaremos las herramientas adecuadas (como siempre), y lo más importante es una llave de conos (de entre 13 y 17 mm, muy fina). Con esta llave y otra llave fija (que también puede ser de conos), vamos a aflojar primero la contratuerca exterior y luego la otra tuerca, porque si no, no saldrá el eje. En la rueda delantera, no importa el lado al que nos ataquemos, pero en la trasera será más fácil por el lado contrario a los piñones.



Sección de un buje trasero

Una vez hayamos sacado las dos tuercas, podemos extraer el eje y empezarán a caer unas 18 bolas. Conviene poner un trapo o un cuenco para que no se te pierdan. Desengrasarlas una a

una y guardarlas todas. Ahora limpiaremos el eje por dentro, sacando la grasa (o lo que haya) e intentando que quede lo más limpio posible, pues esto es algo que no haremos todos los días.

### **Montar el eje.**

Se supone que tenemos por una parte el eje, con una pista (cono) y una contratuerca, y al otro lado lo mismo pero desmontado, y un montón de bolas. También deberíamos tener una rueda sin eje.

Nos pringamos un dedo de grasa, y la extendemos en la pista (del lado donde van los piñones si se trata de la trasera), más vale que sobre, que no que falte, y vamos a pegar las bolas, que habremos dejado relucientes, en la grasa. Pondremos la mitad de todas las que tenemos, puesto que el total corresponde a los dos lados, y si hemos perdido una (típico) podremos poner una bola de menos, pero sólo una, y no pasará nada. Sobre todo no intentar sustituirla por otra bola de cualquier sitio, pues no sería del mismo diámetro, ni tendría el mismo desgaste. Introducimos el eje con la pista (la que no hemos desmontado), que va a asentar sobre las bolas. Y en la otra pista hacemos lo mismo, con las bolas y la grasa.

### **El ajuste**

El correcto ajuste se consigue mediante un sistema de tuerca-contratuerca, parecido al de las direcciones convencionales (ver apartado de direcciones). Ponemos el cono y lo apretamos con los dedos hasta que nos lo deje clavado (cuidado con los dedos), ahora ponemos el separador, si había alguno, y la contratuerca, que apretaremos también con los dedos. Con la llave plana bloqueamos el cono y con la normal apretamos la contratuerca, para bloquear el conjunto.

Han podido ocurrir 3 cosas:

- Nos queda perfecto, ponemos la rueda y nos vamos a saltar.
- Nos queda durísimo, y no gira o gira muy duro. Aflojamos y repetimos la jugada, pero intentaremos que el cono quede mas separado (flojo) de las bolas.
- No queda apretado, y tiene juego, la llanta se mueve sobre el eje. Malo. Intentaremos que el cono quede mas cerca de las bolas, apretándolo.

Si hemos pasado por el 2 o el 3, paciencia. Podemos repertirlo un montón de veces hasta ajustarlo bien del todo. Con un poco de práctica sale a la primera. Si tenemos uno sellado y se ha estropeado, deberemos aflojar las tapas, sacar el rodamiento y poner uno nuevo. Apretamos y a saltar.

### **Últimas novedades**

Últimamente están saliendo cosas atómicas que hacen de buje, eso sí, también a unos precios atómicos, como los Cane Creek, sellados, con los radios que se ajustan desde el buje, pero hay que comprar las ruedas enteras, al igual que las nuevas Mavic. También los hay de radios rectos, como Radikal, San Andreas y otros, pero no vale la pena, porque no encontraremos fácilmente recambios (aún) y todo por llevar radios atómicos.



*Si el buje es atómico, en lugar de grasa, podemos echarle un chorrito de uranio, y el que sobre lo usamos como protector solar de factor 135.*

Haz aquí tus anotaciones