

LA GEOMETRÍA DE LA BICICLETA

Llevas semanas, o incluso meses, dándole vueltas a la cabeza. Cada vez que abres el navegador de internet, acabas visitando la página web donde has visto esa bici que te hace sentir que, con unos pequeños ajustes a tu cuenta corriente, podrás tener en tu poder. Esa belleza tiene que ser tuya.

Y cuando por fin tomas la decisión de adoptar a un nuevo miembro en la familia ... empiezan a rondarte la cabeza una serie de dudas: “¿Qué talla será la mía? Si yo en la marca X, tengo una talla 54, entonces en la marca Y ¿Qué necesito? ¿Una M o una L?” “¿Me hará falta poner muchos espaciadores debajo del manillar?” “Si está muy orientada a la competición, ¿Será un cuadro muy exigente para mí? ¿Será extremadamente nerviosa en bajadas?” “Si es una Gran Fondo ¿No me estaré comprando una bici de abuelos?”

A continuación, esperando respuestas, abres el cuadro de geometrías y te encuentras con unas listas interminables de números, que parecen medidas y ángulos. Como mucho te suenan 2 o 3 ... las dudas van a peor.

En este artículo trataremos de explicar de la forma más sencilla posible, que son esas medidas y cómo interpretarlas; además de describir cómo pueden afectar al comportamiento de tu máquina.

Si bien cada marca de bicicletas tiene su modo de “tallar” los cuadros, cada uno de ellos tiene una geometría específica y unas referencias estándar, que nos pueden servir de guía para conocer las dimensiones exactas de cada modelo.

REACH y STACK

Estas dos medidas, puede que sean las que más fama hayan adquirido hoy en día. En verdad nos aportan información muy valiosa, porque dan una idea de la altura y largura del cuadro.

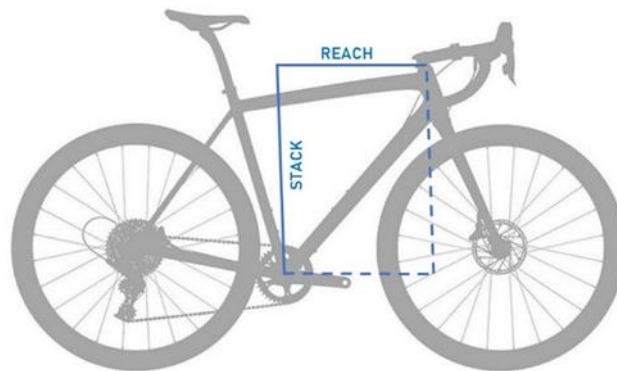
En el mercado de hoy en día, los diseños son de lo más heterogéneos, pasando de las formas más clásicas, con el tubo superior horizontal (o casi); a las más revolucionarias, con un tubo superior que se une al tubo del sillín sustancialmente más abajo. Igual ocurre con la altura de la pipa o tubo de dirección que, según el diseño, puede variar mucho en altura.

El **REACH & STACK** de un cuadro, son medidas proporcionadas por todos los fabricantes, y aplicables a cualquier cuadro de bicicleta.

El **REACH** es la **distancia horizontal desde la parte superior de la pipa de dirección, hasta su intersección con la línea vertical imaginaria, trazada desde el centro del pedalier**. Es decir, da una idea de lo lejos o cerca que puede estar el alcance del manillar.

Por otro lado, el **STACK** es la **vertical, medida desde el centro del eje de pedalier, hasta la intersección con la horizontal que se traza desde la parte superior de la pipa de dirección**. Este valor nos refleja lo alto que puede ser el cuadro de la bicicleta.

Evidentemente, dichos parámetros afectan a la posición del ciclista sobre la bici. (Aunque también intervienen otros parámetros como pueden ser las medidas de potencia, manillar y tija). Cuanto más bajo es el valor del **REACH** y más alto el del **STACK**, se favorecen posiciones más erguidas, así como a la inversa, se tiende más a posturas más tumbadas.



Cotas de Reach y Stack sobre la bicicleta

LONGITUD DE LA VAINA y DISTANCIA ENTRE EJES

Se denominan **vainas** a los **tubos del cuadro que unen el pedalier con el punto de anclaje del eje de la rueda trasera**. Por su lado, la **distancia entre ejes** es la **distancia entre el eje de la rueda delantera y el eje de la rueda trasera**. Ambos parámetros tienen gran influencia sobre el comportamiento del cuadro de una bicicleta.

Si inicialmente se tiene en cuenta que para el conjunto ciclista-bicicleta, existe un reparto del peso con una relación aproximada del 60% repercutido sobre la rueda trasera, frente a un 40% repercutido sobre la delantera; la estabilidad, reactividad y manejabilidad de una bicicleta dependerá de la relación longitud de vainas – distancia entre ejes. O, dicho de otra manera, cómo estarán de lejos las ruedas respecto del centro de pedalier y cómo influirá la geometría en el reparto de la proporción de pesos estimada inicialmente.

Se puede comprobar que a **menor longitud de vainas**, el peso del ciclista se encuentra más ubicado sobre la rueda trasera, lo que se traduce en **mayor reactividad a la pedalada**, ya que este acortamiento de la transmisión y reparto de proporciones hace más fácil el movimiento de rotación de todo el sistema. Hasta aquí, todo ganancias. Pero entra en juego otro factor muy a tener en cuenta: la estabilidad.

La relación de la distancia entre ejes y la longitud de las vainas, debe estar equilibrada. El instinto nos dice que un vehículo pequeño en movimiento queda más a merced de agentes externos (viento, baches, vaivenes varios...) que otro grande en las mismas condiciones. Pues así es en las bicicletas. Una bicicleta **larga entre ejes** y no compensada, **supone una gran estabilidad**, pero una peor manejabilidad (por el tamaño, resulta más difícil hacerla cambiar de trayectoria) y reactividad. Por el contrario, una bicicleta corta de vainas, sin equilibrar, implica acortamiento entre ejes de esta, lo que la hace más “saltarina” y “ratonera”, pero más inestable.

Es aquí donde la pericia de los ingenieros se hace valer con sus cálculos, para diseñar una máquina balanceada, que se adapte mejor al terreno o usuario para el que pretende ir destinada.



Esquemas de como medir la longitud de vaina y la distancia entre ejes

TUBO DEL SILLÍN Y ÁNGULO DE TUBO DEL SILLÍN.

El primer término, no es más que la **longitud del tubo donde va alojada la tija del sillín**. En términos prácticos, es útil para conocer las dimensiones de esta.

Por otro lado, el **ángulo de inclinación de este sobre la horizontal**, sí que tiene un impacto directo sobre el ajuste ciclista – bicicleta. Es lo que se denomina **ángulo de tubo del sillín**.

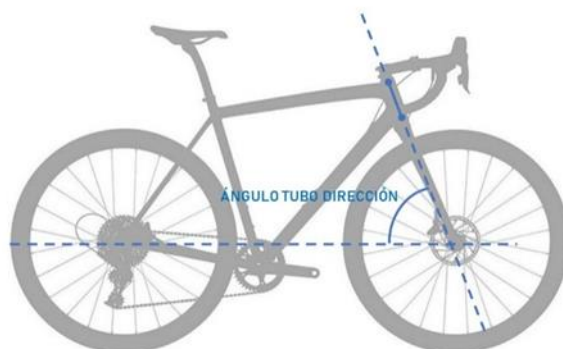
La tendencia en el diseño poco a poco va hacia ángulos mayores, proporcionando posiciones más propicias para ejercer potencia de un modo más eficiente sobre el pedalier. Por otro lado, al aumentar los grados de inclinación, se produce una posición más erguida que hace perder aerodinámica. Así pues, es muy importante la compensación en el diseño final, para dar una bicicleta versátil. Pero dicho sea desde aquí, queremos más tubos “verticales”, ya que permiten mejores ajustes de posición, para ejercer un pedaleo muscularmente mucho más eficiente, además de favorecer la apertura de cadera durante el mismo.



Parámetros que describen al tubo del sillín

ÁNGULO DEL TUBO DE DIRECCIÓN O TUBO FRONTAL

Dicho ángulo es el **comprendido entre la línea trazada por el tubo de dirección y la horizontal**. Es de gran relevancia a la hora de comprender su influencia sobre la conducción de la bicicleta, ya que ni más ni menos, se traduce en lo alejada que puede encontrarse la rueda delantera respecto del manillar. Como ya habíamos comentado, mayores distanciamientos, mejores estabilidades. O, dicho de otra forma, menores angulaciones implican mayor estabilidad. Por el contrario, la respuesta de giro en curva se ralentiza.



Referencia para medir el ángulo del tubo de dirección

RAKE Y TRAIL

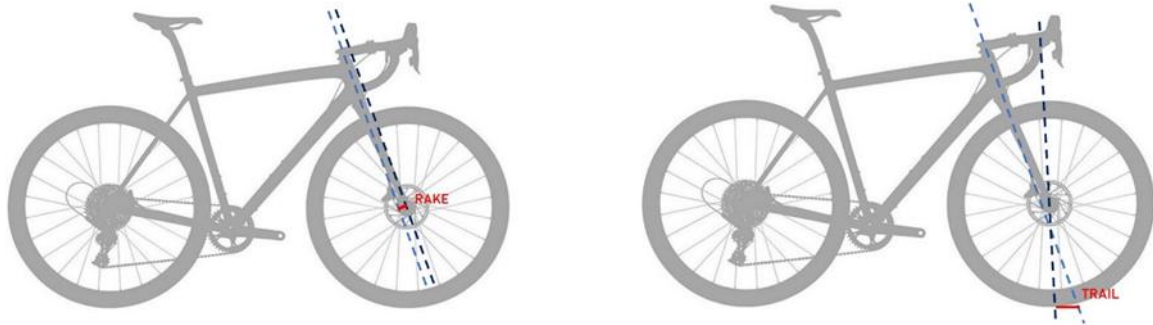
Se denomina **Rake** a la **distancia entre la línea imaginaria trazada por el tubo de dirección y la línea paralela que a esta que pasa por el centro del eje delantero**.

Por otro lado, el **Trail** es la **línea horizontal del suelo que marca la zona de contacto del neumático con el mismo, delimitada por la línea imaginaria de paso por el tubo de dirección y la línea vertical que pasa por el centro del eje delantero**.

Como se ve, ambas magnitudes están íntimamente relacionadas. **A menor Rake, mayor Trail y viceversa**.

Respecto a su influencia en la conducción, mayor Trail, mayor estabilidad, pero menor manejabilidad (muy similar a lo visto con las angulaciones del tubo de dirección). Aquí entra en juego un factor importante, como es la pisada del neumático que, aunque no sea un parámetro del cuadro propiamente dicho, tiene gran influencia sobre la conducción.

Quizás este último factor sea más crítico en bicicletas todoterreno que en las de ruta, teniendo en cuenta la heterogeneidad del terreno por las que se mueven las primeras, así como lo determinante que pueden llegar a ser, escasas variaciones en la presión de hinchado de las ruedas. Las bajas presiones de estas y un excesivo Trail, puede llegar a provocar alguna sensación de “flaneo” de cubierta a bajas velocidades.

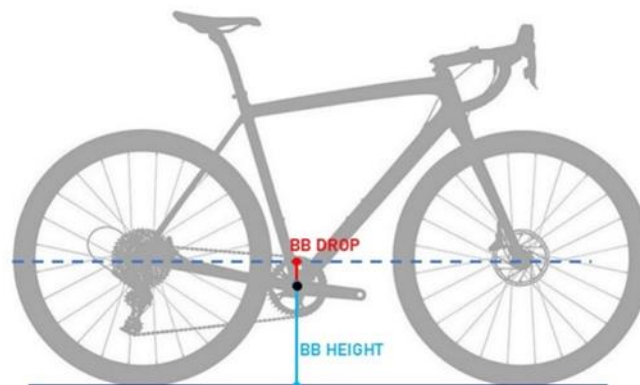


Explicación gráfica de Rake y Trail

BB DROP y BB HEIGHT (CAÍDA DEL PEDALIER Y ALTURA DEL PEDALIER)

Son términos muy parecidos, que hacen alusión a la posición del eje de pedalier. La **caída del pedalier** es la **distancia vertical entre el centro del eje de pedalier y su intersección con la línea horizontal que marca la distancia entre ejes**. Por otro lado, la **altura del pedalier** es la **distancia del centro del eje del mismo respecto de la horizontal del suelo**.

Con estos términos podemos tener una percepción de la elevación del centro de masas del conjunto bicicleta - ciclista. Los cdm bajos favorecen la estabilidad, pero hay que tener en cuenta que, en determinadas especialidades, como el mtb, el ciclocross, el gravel ... tener un pedalier demasiado bajo puede suponer problemas de impactos con las irregularidades del terreno. Una vez más, la cara y la cruz.



Cómo caracterizar el eje del pedalier

Es muy probable que, dentro de las tablas con las especificaciones geométricas de cada bicicleta, se muestren más términos y medidas. Muchos no dejan de aportar información redundante respecto a lo explicado durante este artículo. Nosotros creemos que los términos vistos resultan suficientes para tener una visión global del “animal al que nos estamos enfrentando”. Es cierto que, al encararnos con una medida (o conjunto de ellas) aisladas, estas pueden dejarnos fríos; nuestro consejo es tomar un punto de referencia.

Casi nadie tiene la suerte de haber probado un número considerable de bicicletas (a no ser que seas algo cercano a un piloto de pruebas o similar), como para poder tener referencias de qué comportamiento corresponde a determinadas variaciones en el diseño de sus geometrías. Es por ello por lo que, si identificamos nuestra/s monturas conocidas y las comparamos con lo que cada marca ofrece en sus tablas de especificaciones, nos dará una idea de por dónde irán los tiros. ¡Ojo! Es importante comparar “peras con peras” y “manzanas con manzanas”, porque poco o nada nos serviría comparar una mtb con una gravel, o incluso dos mtb de distinto diámetro de rueda, si de verdad queremos degustar los matices de cada máquina.

