

Prácticas de Biomecánica de la Actividad Física y del Deporte

Bike-fit básico



Alba Herrero-Molleda

Juan García-López

Marina Gil-Calvo

Raúl Alberto Barba-Martín

Ángel Pérez-Pueyo

Carlos Gutiérrez-García

Alba Herrero-Molleda, Juan García-López, Marina Gil-Calvo,
Raúl Alberto Barba-Martín, Ángel Pérez-Pueyo y
Carlos Gutiérrez-García

Prácticas de Biomecánica de la Actividad Física y del Deporte: Bike-fit básico

Prácticas de biomecánica de la actividad física y del deporte : bike-fit básico / Alba Herrero-Molleda [et al.] . – León : Universidad de León, Servicio de Publicaciones, 2023.

1 recurso en línea (15 p.)

Título tomado de la portada del PDF. –Referencias: p. 9-10

ISBN 978-84-19682-35-2

1. Biomecánica. 2. Ciclismo. I. Herrero-Molleda, Alba. II. Universidad de León. Servicio de Publicaciones.

612.76:796.61

796.61:612.76

Edita: UNIVERSIDAD DE LEÓN. Servicio de Publicaciones

ISBN: 978-84-19682-35-2



Atribución No Comercial Sin Derivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato bajo los siguientes términos:

Atribución: Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.

No Comercial: Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.

Sin Derivadas: Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no podrá distribuir el material modificado.



En esta colección de Prácticas de Biomecánica de la Actividad Física y del Deporte utilizaremos el masculino genérico por razones de facilidad de lectura y economía lingüística. Salvo que se manifieste lo contrario, todas las menciones en tal género representan siempre a hombres y a mujeres.

Portada: Ciclista. Imagen creada a través de una herramienta de generación de imágenes por medio de inteligencia artificial.

León, 2023



Esta editorial es miembro de UNE, lo que garantiza la difusión y comercialización de sus publicaciones a nivel nacional e internacional.

1

Introducción

El ciclismo es uno de los deportes más practicados en la actualidad, tanto en su vertiente deportiva como recreativa o utilitaria. Como modalidad recreativa, supone entre el 2.2% y el 14.3% del total de la actividad física realizada a nivel mundial, en función del área geográfica analizada (Hulteen et al., 2017). Este dato es incluso superior en España, donde el 28.4% del total de personas de 15 años o más que realizan actividad física practican ciclismo, siendo únicamente superado por el senderismo y montañismo (Ministerio de Cultura y Deporte, 2022). En la misma línea, a nivel competitivo el número de licencias federativas registradas en España en el año 2021 fue de 77.972 (Consejo Superior de Deportes, 2022), lo que supone un incremento del 30.6% respecto a los datos obtenidos hace 10 años (Ministerio de Cultura y Deporte, 2019).

La popularidad del ciclismo ha favorecido la proliferación de investigaciones en el ámbito de la biomecánica deportiva, cuyos fines principales son la mejora del rendimiento y la reducción del riesgo de lesión (Glazier & Mehdizadeh, 2019). Así, diversos autores han alertado sobre la importancia de que la bicicleta se ajuste adecuadamente a las medidas corporales y a la técnica de pedaleo de cada practicante (Herrero-Molleda & García-López, 2021). En esta línea, estudios recientes han demostrado que un buen ajuste de la bicicleta produce una mejora en la comodidad de los ciclistas durante el pedaleo y una reducción en las molestias percibidas durante la práctica de ciclismo (Priego-Quesda et al., 2019).

Actualmente, la biomecánica deportiva facilita al profesional en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte indicaciones precisas sobre cómo ajustar una bicicleta de forma óptima. En esta práctica, aprenderás a realizar un ajuste (*bike-fit*) básico, que podrás utilizar en diversos ámbitos de tu desempeño profesional.

2

Resultados de aprendizaje

Al finalizar esta práctica serás capaz de...

- Identificar las principales medidas de una bicicleta y evaluar su adecuación a las medidas corporales de cada ciclista de forma individualizada.
- Ajustar la bicicleta de acuerdo a las características individuales del ciclista, a partir de parámetros cuantitativos.

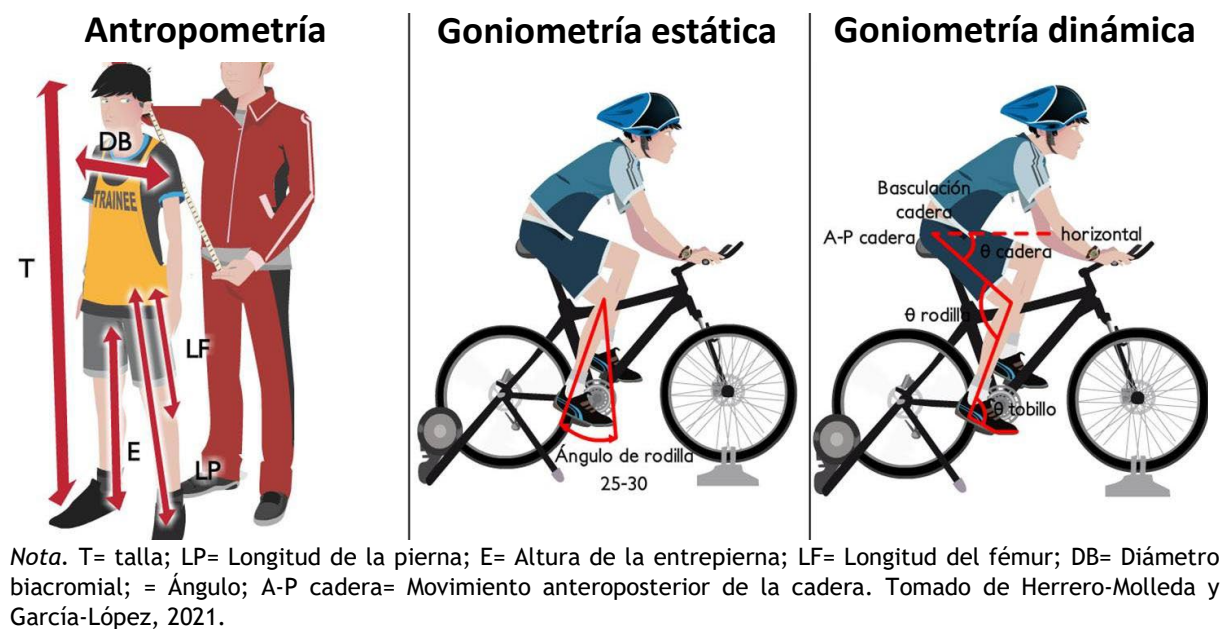
3

Fundamentación teórica

Como se ha mencionado en la introducción, realizar un ajuste de las medidas de la bicicleta es esencial, tanto para mejorar el rendimiento del deportista como para prevenir lesiones. El Anexo I muestra las principales molestias asociadas a un incorrecto ajuste de la bicicleta. En líneas generales, podemos utilizar tres métodos diferentes: **antropometría**, **goniometría estática**, y **goniometría dinámica** (Figura 1). La elección de un método u otro dependerá de diversos factores, tales como el nivel de rendimiento del ciclista, el ámbito de práctica, o el material disponible para su realización. No obstante, la principal diferencia entre estos

radica en la forma de llevarse a cabo. Así, mientras que la antropometría y la goniometría estática se realizan en condiciones estáticas, la goniometría dinámica, como su propio nombre indica, se realiza en situación dinámica (*i.e.*, el deportista se encuentra pedaleando).

Figura 1. Representación de los principales métodos utilizados para realizar el ajuste de una bicicleta: antropometría, goniometría estática y goniometría dinámica.



Para llevar a cabo una goniometría estática o una goniometría dinámica es necesario que el deportista se encuentre subido en su bicicleta. Esto se debe a que ambos métodos se basan en el registro de diferentes ángulos de las articulaciones, en estático en el caso del primero (*e.g.*, ángulo del tronco y de flexión de rodilla) y durante el pedaleo en el segundo (*e.g.*, ángulos de flexo-extensión de cadera, rodilla, o tobillo). Por el contrario, la antropometría se basa en llevar a cabo el ajuste de la bicicleta tomando como referencia las medidas antropométricas del ciclista, siendo el método más sencillo de realizar de los tres mencionados. Este método se recomienda para realizar un primer ajuste de la bicicleta, cuando esta se utiliza de forma ocasional, siendo recomendables los dos otros métodos cuando el uso es más habitual.

En la antropometría suelen registrarse, para cada deportista, su **estatura**, **altura trocantérea**, **altura sentado** y **longitud de las extremidades inferiores**. Posteriormente estos datos son utilizados para calcular, mediante el uso de diversas fórmulas y tablas de referencia, las medidas correctas que deberá llevar la bicicleta (Herrero-Molleda & García-López, 2021).

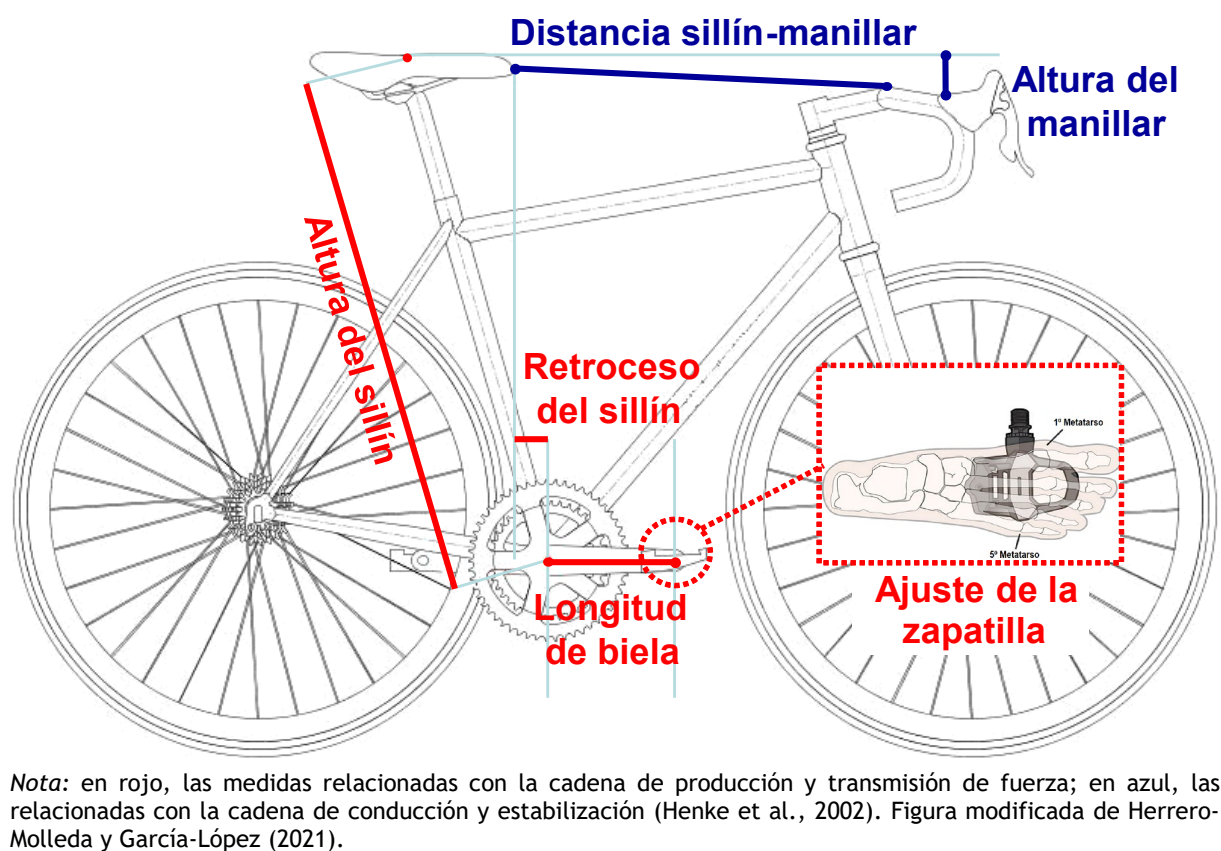
Durante el registro de las medidas antropométricas del deportista, es importante atender a una serie de consideraciones para realizarlas correctamente. Además, con el objetivo de estandarizar las mediciones, es fundamental que, en todas ellas, el ciclista se encuentre descalzo y disponga sus pies con una separación similar a la anchura de sus hombros.

- **Estatura.** Distancia entre la parte superior de la cabeza y la planta de los pies. Se mide utilizando un tallímetro y siguiendo el plano de Frankfort (cabeza sin inclinación, con la mirada al frente). Si no se dispone de un tallímetro, también se puede utilizar como referencia el marco de una puerta, realizando una marca que posteriormente será medida desde el suelo utilizando una cinta métrica. Para realizar correctamente la marca se puede utilizar una regla u objeto plano similar (*e.g.*, libro), que se colocará sobre la cabeza del deportista, en ángulo recto respecto al marco de la puerta.

- **Altura trocantérea.** Distancia vertical desde el suelo al trocánter mayor del fémur y se encuentra aproximadamente al 51-52% de la estatura total de la persona. Para facilitar su correcta localización, se puede pedir al ciclista que realice una sentadilla. Además, es recomendable realizar 2-3 mediciones, así como calcular el dato medio de las dos extremidades inferiores.
- **Altura sentado.** Altura del tronco medida desde la posición de sentado. Para su registro podemos utilizar una silla o una caja colocada contra una pared, debiendo tener una superficie perfectamente plana. Una vez el ciclista se encuentre sentado, realizamos una marca y la mediremos desde el suelo. El dato de altura sentado será el resultado de restar a dicha medida la altura de la silla o de la caja utilizada.
- **Longitud de las extremidades inferiores.** Diferencia entre la estatura y la altura sentado (Martin & Spirduso, 2001).

Al igual que sucede con las medidas del ciclista, es importante considerar diversas referencias para ajustar correctamente las principales medidas de la bicicleta. En primer lugar, las variables de la cadena de producción y transmisión de fuerza (afectan al funcionamiento de las extremidades inferiores): **ajuste de la zapatilla**, **longitud de biela**, **altura del sillín** y **retroceso del sillín**. Así mismo, las variables de la cadena de conducción y estabilización (afectan a las extremidades superiores y al tronco): **distancia sillín-manillar** y **altura del manillar o diferencia de alturas sillín-manillar** (Herrero-Molleda & García-López, 2021) (Figura 2).

Figura 2. Principales medidas de ajuste de la bicicleta.



- **Ajuste de la zapatilla.** Únicamente es necesario realizarlo cuando el ciclista utilice pedales automáticos (*i.e.*, la suela de la zapatilla presenta unos anclajes denominados

“calas”, que se fijan a pedal). En este caso, se utiliza un ajustador de calas para conseguir que el eje del pedal esté alineado con la cabeza del primer metatarso del ciclista. Además, las zapatillas deben tener una rotación externa sobre el pedal de 0-5°, permitiendo que vayan casi paralelas al cuadro de la bicicleta. Es necesario completar el ajuste asegurándose de que exista una simetría entre ambas zapatillas (*i.e.*, las dos calas estén colocadas a la misma distancia respecto a un punto fijo y tengan la misma rotación).

- **Longitud de biela.** Es la distancia desde el eje de pedaleo hasta el centro del pedal. Viene indicada en la cara interna de la pieza en prácticamente la totalidad de las bicicletas. Si esta medida no estuviese indicada, es necesario medir con exactitud la distancia entre el centro del eje del pedal y el centro del eje de pedaleo. Se recomienda utilizar una longitud entre el **20-21% de la longitud de las extremidades inferiores** (Martin & Spirduso, 2001). También se puede utilizar, a modo de referencia, la siguiente tabla basada en la estatura del ciclista para calcular la medida óptima. La primera referencia dará como resultado una medida más corta, lo cual, en caso de duda entre dos longitudes, es recomendable (Ferrer-Roca et al., 2017).

Estatura (cm)	<170	170-178	179-185	>185
Biela (mm)	165	170	172.5	175

- **Altura del sillín (HS).** Es la distancia entre la parte central y superior del sillín y el eje de pedaleo. En bicicletas con pedales automáticos, la HS más la longitud de biela debe ser un 101% de la altura trocantérea, por lo que podemos utilizar la siguiente fórmula para calcular la altura óptima: $HS = 1.01 \times (\text{altura trocantérea} - \text{longitud de biela})$. En bicicletas con pedales planos, la HS debe ser el 100% de la altura trocantérea menos la longitud de biela; la fórmula a utilizar sería: $HS = \text{altura trocantérea} - \text{longitud de biela}$. Modificar esta medida va a afectar a las medidas de retroceso, distancia sillín-manillar y diferencia de alturas sillín-manillar, lo cual debe tenerse en cuenta para revisarlas si se realizan grandes modificaciones en la altura del sillín.
- **Retroceso del sillín.** Distancia horizontal desde la parte delantera del sillín hasta el eje de pedaleo. Para medirlo, con la bicicleta en una superficie plana, y con ambas ruedas paralelas al cuadro, se deja caer una plomada desde la parte delantera del sillín, utilizando una cinta métrica para medir la distancia desde esta al eje de pedaleo. Posiblemente sea necesario inclinar ligeramente la bicicleta si la plomada está en contacto con el cuadro. Es importante conocer que cada 3 cm de aumento de altura del sillín, esta medida se verá aumentada en 1 cm. Igualmente, modificar esta medida va a tener un efecto directo en la distancia sillín-manillar, que debemos tener en cuenta. A modo de referencia, se puede utilizar la siguiente tabla basada en la estatura del ciclista para seleccionar el retroceso óptimo.

Estatura (cm)	<170	170-178	179-185	>185
Retroceso (cm)	5.0-6.0	6.0-7.5	7.5-9.0	9.0-10.0

- **Distancia sillín-manillar (DS-M).** Es la distancia desde la parte delantera del sillín hasta la parte media o transversal del manillar. Para calcular la medida óptima se utiliza la siguiente fórmula: $DS-M = 0.65 \times \text{longitud de las extremidades inferiores}$. Un error muy común, al tratar de ajustar esta medida, es modificar de nuevo el retroceso del sillín, porque en este caso estaríamos condicionando la cadena de producción y transmisión de fuerza a la de conducción y estabilización. Lo correcto consiste en sustituir la potencia

del manillar (*i.e.*, pieza que une el manillar con el cuadro de la bicicleta) por otra de diferente longitud que nos permita obtener la distancia necesaria.

- **Altura del manillar o diferencia de alturas sillín-manillar.** Distancia vertical entre la parte superior del manillar y la parte superior del sillín. Para su cálculo, se realizan dos mediciones. En primer lugar, se mide la distancia vertical desde el suelo hasta el sillín (en su parte central) y, a continuación, la distancia vertical desde el suelo hasta manillar. Posteriormente, se resta a la altura del sillín la altura del manillar. Para la práctica de ciclismo de carretera, lo óptimo es que el sillín se encuentre a una mayor altura respecto del suelo que el manillar, con el objetivo de disminuir la resistencia aerodinámica. En bicicletas de montaña o de paseo, esto no sería necesario (*i.e.*, la resistencia aerodinámica es menos relevante). En la siguiente tabla, se ofrecen valores de referencia para seleccionar esta medida en ciclismo de carretera, a partir de la estatura del ciclista. Para modificar esta medida, se puede cambiar el orden de las anillas que se encuentran en el manillar (*i.e.*, ubicándolas por encima o por debajo de la potencia). Otros mecanismos de la altura del manillar también pueden encontrarse en otros tipos de bicicletas (*i.e.*, tornillos que permiten subir y bajar el manillar, sin anillas).

Estatura (cm)	<170	170-178	179-185	>185
Diferencia (cm)	<3	3-5	5-7	>7

A la hora de realizar las modificaciones de la bicicleta, **es esencial seguir el orden propuesto anteriormente**, ya que la modificación de una medida (*e.g.* altura del sillín) puede afectar a otras medidas (*e.g.* retroceso del sillín, distancia sillín-manillar y diferencia de alturas sillín-manillar). En el Anexo II, se presenta un cuadro-resumen de todas las medidas del ciclista y de la bicicleta necesarias para llevar a cabo un ajuste antropométrico.

4

Materiales

Esta práctica está diseñada para grupos de aproximadamente 20 estudiantes, organizados en subgrupos de 4-5 miembros. Los materiales necesarios para llevarla a cabo son los que muestra la siguiente tabla.

Para los estudiantes		Para el profesorado	
✓ 4-5 cintas métricas.	✓ 1 tallímetro o estadiómetro.	✓ Ordenador.	✓ Plomada.
✓ 4-5 plomadas.	✓ 20 hojas de registro (Anexo III).	✓ Proyector y pantalla.	✓ Zapatillas con calas.
✓ 4-5 bicicletas.	✓ 4-5 calculadoras / smartphones.	✓ Bicicleta.	✓ Ajustador de calas.
		✓ Cinta métrica.	

5

Desarrollo

El tiempo previsto para la realización de esta práctica es de 90-100 min, que pueden distribuirse en una única sesión o en dos sesiones de 45-50 min. Con el objeto de favorecer la participación activa de los estudiantes, el co-aprendizaje y la agilidad de la práctica,

trabajaremos, como hemos señalado, en grupos de 4-5 estudiantes. Un estudiante de cada grupo debe comprometerse a llevar su bicicleta a la práctica, que será la que ajustará cada grupo. En caso de disponer de más tiempo y el suficiente espacio, podrían llevar sus bicicletas más miembros del grupo. Las partes de la sesión son las siguientes:

1 Parte inicial (duración aproximada: 10 min): Presentación de la práctica, de los resultados de aprendizaje y explicación de la estructura de la sesión. División de la clase por grupos y entrega de los materiales. Es conveniente haber leído previamente la fundamentación teórica de la práctica, ya que esto facilitará su seguimiento y comprensión.

2 Parte principal (duración aproximada: 70 min): El profesor explicará los aspectos fundamentales para el correcto registro de cada medida para que, a continuación, las vayan tomando cada uno de los grupos.

a) Medidas del ciclista:

1. Talla o estatura.
2. Altura trocántrea.
3. Altura sentado.
4. Cálculo de la longitud de las extremidades inferiores.

b) Medidas de la bicicleta:

1. Ajuste de la zapatilla*.
2. Longitud de biela.
3. Altura del sillín.
4. Retroceso del sillín.
5. Distancia sillín-manillar.
6. Diferencia de alturas sillín-manillar.

* Si algún subgrupo tuviese bicicleta con pedales automáticos.

Los datos obtenidos deberán anotarse en la hoja de registro (Anexo III). Es recomendable que, al menos, dos miembros de cada grupo tomen cada una de las medidas.

c) Toma de decisiones y modificación de las medidas correspondientes para el correcto ajuste de la bicicleta. Se debe tener especialmente en cuenta que la modificación de unas medidas (por ejemplo, altura del sillín) puede modificar otras (por ejemplo, distancia sillín-manillar), por lo que es posible que haya que volver a tomar algunas medidas.

3 Parte final (duración aproximada: 10 min): Resolución de dudas y síntesis de la sesión. También se explicarán las condiciones de realización y entrega de la actividad complementaria, así como cualquier otra actividad que pueda proponerse relacionada con la práctica.

6

Autoevaluación

Estás realizando el *bike-fit* básico a una persona de estatura 171 cm, con una altura trocántrea de 87 cm y una longitud de las extremidades inferiores de 82 cm, que utiliza una longitud de biela de 175 mm y pedales automáticos. Responde a las siguientes cuestiones de manera razonada:

A. Altura del sillín recomendada

B. ¿Utiliza esta persona una longitud de biela adecuada? ¿Por qué?

--	--

C. ¿Qué distancia de sillín manillar debería llevar?

D. Considerando la estatura del ciclista, ¿qué diferencia de alturas sillín-manillar debería llevar?

7

Actividad complementaria

Debes elaborar un vídeo, de manera individual, en el que realices el *bike-fit* básico a un compañero, amigo o familiar. El vídeo tendrá una duración máxima de tres minutos y constará de cuatro partes diferenciadas, en las que deberás aparecer realizando la actividad. Constará de las siguientes partes:

1. Presentación y explicación de la actividad que se va a realizar.
2. Registro de medidas del practicante de ciclismo.
3. Registro de medidas de la bicicleta.
4. Toma de decisiones y, en su caso, ajuste de la bicicleta.

En el Anexo IV se presenta la escala de valoración de este trabajo.

8

Recursos / Para saber más...

- 🚲 Encarnación-Martínez, A., Ferrer-Roca, V., & García-López, J. (2021). Influence of Sex on Current Methods of Adjusting Saddle Height in Indoor Cycling. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(2), 519-526. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002689>
- 🚲 Ferrer-Roca, V. (2017). *Comparación de diferentes métodos de ajuste de la bicicleta en ciclistas entrenados: Influencia de factores biomecánicos y energéticos* (Tesis Doctoral) Universidad de León: León. <http://dx.doi.org/10.18002/10612/5926>
- 🚲 Herrero-Molleda, A., & García-López, J. (2021). El reto de ajustar la bicicleta a la mujer: situación actual y perspectivas futuras. *Logía, educación física y deporte*, 2(Supl. 1), 1-14. <https://logiaefd.com/wp-content/uploads/2021/04/El-reto-de-ajustar-la-bicicleta-a-la-mujer-situacion-actual-y-perspectivas-futuras.pdf>

9

Referencias

- 🚲 Consejo Superior de Deportes. (2022). *Histórico de licencias*. Recuperado de: <https://www.csd.gob.es/es/federaciones-y-asociaciones/federaciones-deportivas-espanolas/licencias>

- 🚴 Ferrer-Roca, V., Rivero-Palomo, V., Ogueta-Alday, A., Rodríguez-Marroyo, J. A., & García-López, J. (2017). Acute effects of small changes in crank length on gross efficiency and pedalling technique during submaximal cycling. *Journal of Sports Sciences*, 35(14), 1328-1335. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1215490>
- 🚴 Glazier, P. S., & Mehdizadeh, S. (2019). Challenging conventional paradigms in applied sports biomechanics research. *Sports Medicine*, 49(2), 171-176. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-1030-1>
- 🚴 Henke, T.; Brach, M.; Suhr, S., & Marées, H. (2002). Investigaciones científico-biomecánicas: Aspectos del entrenamiento de la técnica en ciclismo de fondo en carretera. En J.R. Nitsch et al. (Eds.) *Entrenamiento de la técnica: contribuciones para un enfoque interdisciplinario* (pp. 274-328). Paidotribo.
- 🚴 Hulteen, R. M., Smith, J. J., Morgan, P. J., Barnett, L. M., Hallal, P. C., Colyvas, K., & Lubans, D. R. (2017). Global participation in sport and leisure-time physical activities: A systematic review and meta-analysis. *Preventive medicine*, 95, 14-25. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.01.108>
- 🚴 Martin, J. C., & Spirduso, W. W. (2001). Determinants of maximal cycling power: crank length, pedaling rate and pedal speed. *European Journal of Applied Physiology*, 84(5), 413-418. <https://doi.org/10.1007/s004210100400>
- 🚴 Ministerio de Cultura y Deporte. (2019). *Anuario de estadísticas deportivas 2019*. Recuperado de: <http://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:dc406096-a312-4b9d-bd73-2830d0affb2d/anuario-de-estadisticas-deportivas-2019.pdf>
- 🚴 Ministerio de Cultura y Deporte. (2022). *Encuesta de hábitos deportivos en España 2022*. Recuperado de: <https://www.culturaydeporte.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/deportes/encuesta-habitos-deportivos-en-espana.html>
- 🚴 Priego-Quesada, J. I., Kerr, Z. Y., Bertucci, W. M., & Carpes, F. P. (2019). A retrospective international study on factors associated with injury, discomfort and pain perception among cyclists. *PloS one*, 14(1), e0211197. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211197>

Anexo I. Principales molestias asociadas a un incorrecto ajuste de la bicicleta.

LESIONES POR SOBREUSO	POSIBLE CAUSA DEL PROBLEMA
Entumecimiento en la zona perineal.	Excesiva altura del sillín o demasiado ángulo de inclinación anterior del sillín.
Tendinopatía en tendón de Aquiles.	Escasa o excesiva altura del sillín.
Tendinopatía en tibial anterior.	Excesiva altura del sillín.
Molestias en la parte anterior de la rodilla.	Escasa altura del sillín, excesiva longitud de biela o escaso retroceso.
Molestias en la parte posterior de la rodilla.	Excesiva altura o demasiado retroceso del sillín.
Molestias en la parte medial de la rodilla.	Excesiva rotación externa del pie o excesivo factor Q.
Molestias en la parte lateral de la rodilla.	Excesiva rotación interna del pie o demasiado retroceso del sillín.
Entumecimiento del pie/Neuroma de Morton.	Mala posición del pie sobre el pedal o zapatillas demasiado ajustadas.
Dolor en la parte posterior del cuello.	Excesiva distancia o diferencia de alturas sillín-manillar.
Dolor en la zona baja de la espalda.	Excesiva distancia sillín-manillar.
Neuropatía cubital.	Excesiva diferencia de alturas sillín-manillar o inclinación posterior del sillín.

Tomado de Herrero-Molleda y García-López (2021).

Anexo II. Cuadro resumen de las principales medidas del ciclista y de la bicicleta necesarias para llevar a cabo un ajuste antropométrico.

Recordad que, a la hora de realizar las modificaciones de la bicicleta, **es esencial seguir el orden propuesto a continuación**, ya que la modificación de una medida (e.g. altura del sillín) puede afectar a otras medidas (e.g. retroceso del sillín, distancia sillín-manillar y diferencia de alturas sillín-manillar).

1. Medidas del ciclista (cm)					
A. Talla o estatura (H): descalzo, en inspiración y con mirada al frente (plano Frankfurt)	B. Altura trocántrea (HT): distancia vertical desde el suelo hasta el trocánter mayor del fémur (aprox. 51-52% de H)	C. Talla sentado (TS): ídem que H, pero en posición de sentado.	D. Longitud extremidades inferiores (LEI): H - TS		

2. Ajuste de la zapatilla (si la bicicleta tiene pedales automáticos)	
Pedales planos y rastrales: Tienen poco que ajustar.	Pedales automáticos: Diferentes marcas y modelos. Importante: ① El centro del pedal debe coincidir el 1º metatarso o línea media 1º-5º metatarso; ② Rotación neutra (pies paralelos al cuadro de la bicicleta); y ③ Simetría derecha/izquierda, tanto en rotación como en distancia de anclaje hasta la puntera.

3. Longitud de biela (mm)					
El 20% de la diferencia entre H y TS: $0.2 \times (H-TS)$. Por estatura sería:	Estatura (cm)	<170	170-178	179-185	>185
	Biela (mm)	165	170	172.5	175

4. Altura del sillín (HS) (cm)		
Distancia desde el centro del eje de pedaleo hasta la parte superior del sillín, subiendo por el tubo del asiento.	Ajuste cualitativo: Método del talón.	Ajuste cuantitativo: HS + longitud de la biela debe ser 100% (pedal plano) o 101-102% (pedal automático) de la HT. $HS = HT - \text{biela}$ $HS = 1.01 \times (HT - \text{biela})$ <i>*También podría ser: $0.883 \times LEI$ (sin biela) y $1.09 \times LEI$ (con biela y pedales automáticos).</i>

5. Retroceso del sillín (cm)					
Distancia horizontal desde el centro del eje de pedaleo hasta la parte anterior del sillín. Se mide con una plomada. Importante para que trabajen los músculos de parte posterior de la pierna.	Estatura (cm)	<170	170-178	179-185	>185
	Retroceso (cm)	5.0-6.0	6.0-7.5	7.5-9.0	9.0-10.0
<i>*El sillín no debe estar inclinado hacia arriba (dolor lumbar), sino horizontal respecto al suelo o 1-2º hacia abajo</i>					

6. Distancia sillín-manillar (cm)		
Distancia desde la punta del sillín hasta el centro del manillar (mitad del tubo del manillar).	Ajuste cualitativo: Entre la punta del sillín y el manillar debe entrar, al menos, todo el antebrazo y la mano del usuario.	Ajuste cuantitativo: Profesionales (cm) = $(0.98 \times HS) - 17$ Amateurs (cm) = $(0.65 \times LEI)$ <i>* Esta medida también es muy utilizada para elegir el tamaño del cuadro en bicicleta de carretera.</i>

7. Diferencia de alturas sillín-manillar (cm)						
HS - altura del manillar (ambas medidas desde el suelo).	Ajuste cualitativo: - 5 cm Enduro/Bici carretera 0 cm Maratón/Rutas +5 cm Rally Competición	Ajuste cuantitativo (bicicleta de carretera):				
		Estatura (cm)	<170	170-178	179-185	>185
		Diferencia (cm)	<3	3-5	5-7	>7

Anexo III. Hoja de registro de las principales medidas del ciclista y de la bicicleta.

1. Medidas del ciclista (cm)			
H	HT	TS	LEI

↓

2. Ajuste de la zapatilla (si la bicicleta tiene pedales automáticos)	
No tiene pedales automáticos	Ajuste
Tiene pedales automáticos	→

↓

3. Longitud de biela (mm)		
Longitud de biela:	Ajuste cuantitativo	
	Por estatura:	$0.2 \times (H-TS)$:

↓

4. Altura del sillín (HS) (cm)		
HS:	Ajuste cuantitativo	
	Pedal plano: $HS = HT - \text{biela}$:	Automático: $HS = 1.01 \times (HT - \text{biela})$:

↓

5. Retroceso del sillín (cm)	
Retroceso:	Ajuste cuantitativo por estatura*:

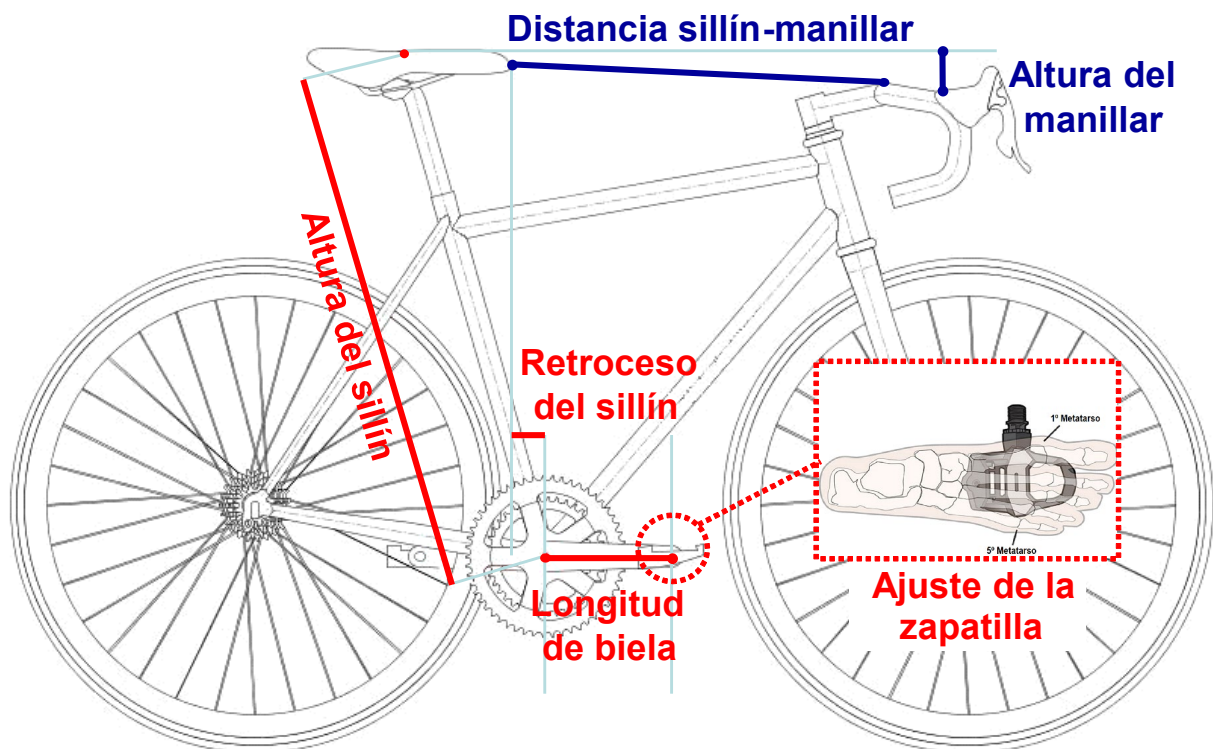
** Comprobar que el sillín no esté inclinado hacia arriba, sino horizontal respecto al suelo o 1-2° hacia abajo*

↓

6. Distancia sillín-manillar (cm)		
DS-M:	Ajuste cuantitativo	
	Profesionales = $(0.98 \times HS) - 17$:	Amateurs = $(0.65 \times LEI)$:

↓

7. Diferencia de alturas sillín-manillar (cm)	
Diferencia de alturas sillín-manillar:	Ajuste cuantitativo (bicicleta de carretera):



Anexo IV. Escala de valoración diferenciada para la actividad complementaria de ajuste de la bicicleta.

AJUSTE BÁSICO DE UNA BICICLETA

Relacionada con la práctica “*Bike-fit* básico”, se propone una actividad complementaria consistente en elaborar un vídeo en el que realizarás un *bike-fit* básico a un compañero, amigo o familiar. Este vídeo, que deberás realizar de manera individual, será evaluado mediante la escala de evaluación diferenciada que figura a continuación y que entregarás cumplimentada (autoevaluada) junto al vídeo. Dispones del presente cuaderno de prácticas como material de apoyo. Igualmente, puedes utilizar las tutorías que sean necesarias, con el objetivo de aclarar las dudas que tengas. También podrás asistir a un seminario en el que se plantearán las dudas surgidas durante el desarrollo de la actividad.

Nombre y apellidos:

REQUISITOS PARA PROCEDER A LA EVALUACIÓN	Autoev.	Ev. prof.
El estudiante presenta un vídeo, con una duración máxima de 3 min, en el que se explica el desarrollo de la actividad.	Sí / No	Sí / No
El estudiante aparece en el vídeo, pudiendo comprobarse claramente la autoría del mismo.	Sí / No	Sí / No
El vídeo y la rúbrica autoevaluada se entregan en la plataforma Moodle antes de la fecha límite establecida. El vídeo debe tener un tamaño inferior a 50 MB.	Sí / No	Sí / No
El vídeo consta de 4 partes diferenciadas: (1) Presentación y explicación de la actividad; (2) Registro de medidas del ciclista; (3) Registro de medidas de la bicicleta; (4) Toma de decisiones y, en su caso, modificaciones de la bicicleta.	Sí / No	Sí / No

ESCALA DE EVALUACIÓN DIFERENCIADA	Autoev.	Ev. prof.
Registro y explicación de las medidas antropométricas básicas del practicante de ciclismo	20	20
Registra y explica adecuadamente las medidas antropométricas básicas del practicante de ciclismo (estatura, altura trocánterea y talla sentado), observándose en el video el valor de las medidas y cómo las registra (puntos de referencia anatómicos).	20-16	20-16
Parece que registra y explica correctamente las medidas básicas del ciclista, aunque no se observa perfectamente en el video cómo las registra y/o el valor de las medidas.	15-11	15-11
Aunque se observa en el video cómo registra las medidas, el registro no es correcto porque no se muestra correctamente el valor de las medidas y/o no explican bien las medidas básicas del ciclista.	10-5	10-5
Se observan carencias en el registro y/o explicación de las medidas básicas del ciclista y también en el video sobre cómo las registran.	5-1	5-1
Tanto el registro y/o explicación de las medidas básicas del ciclista como el video sobre cómo registra las medidas están mal realizados.	0	0
Registro y explicación de las medidas básicas de la bicicleta	20	20
Registra y explica adecuadamente las medidas básicas de la bicicleta (longitud de la biela, altura y retroceso del sillín, largura y diferencia de alturas sillín-manillar), observándose en el video el valor de las medidas y cómo las registra (puntos de referencia de la bicicleta).	20-16	20-16
Parece que registra y explica correctamente las medidas básicas de la bici, aunque no se observa perfectamente en el video cómo las registra o el valor de las medidas.	15-11	15-11
Aunque se observa en el video cómo registra las medidas básicas de la bici, el registro no es correcto porque no se muestra el valor de las medidas y/o no las explica correctamente.	10-5	10-5

Se observan carencias en el registro y/o explicación de las medidas básicas de la bici y también en el video sobre cómo las registra.	5-1	5-1
Tanto el registro y/o explicación de las medidas básicas de la bici como el video sobre cómo las registra están mal realizados.	0	0
Análisis de las modificaciones necesarias para el correcto ajuste de la bicicleta.	20	20
Relaciona de manera clara y sintética las medidas del ciclista y la bicicleta, tomando decisiones fundamentadas en las mismas y priorizando los cambios más sustanciales.	20-13	20-13
Relaciona de manera clara y sintética las medidas del ciclista y la bicicleta, aunque tiene dificultades para priorizar los cambios más sustanciales.	12-7	12-7
Tiene dificultades para relacionar de forma clara y sintética las medidas del ciclista y la bicicleta, aunque prioriza bien los cambios más sustanciales.	6-1	6-1
No relaciona correctamente las medidas del ciclista y la bicicleta, tomando decisiones que no son correctas.	0	0
Realización de las modificaciones necesarias para el correcto ajuste de la bicicleta.	15	15
Realiza correctamente las modificaciones necesarias para el ajuste de la bicicleta y las muestra en el vídeo, teniendo en cuenta qué cambios en una medida (ej. altura del sillín) afectarán a otras (ej. retroceso del sillín, largura y diferencia de alturas sillín-manillar).	15-13	15-13
Realiza algunas de las modificaciones del apartado anterior, teniendo en cuenta que unos cambios afectarán a otras medidas, pero no se aprecian correctamente en el vídeo.	12-9	12-9
Realiza una de las modificaciones del apartado anterior, teniendo en cuenta que unos cambios afectarán a otras medidas, pero no se aprecian correctamente en el vídeo.	8-6	8-6
No realiza ninguna de las modificaciones del apartado anterior, aunque tiene en cuenta que unos cambios afectarán a otros.	5-3	5-3
No realiza ninguna de las modificaciones del apartado anterior, no considera que unos cambios afectarán a otros y/o hay errores en el contenido del vídeo.	2-0	2-0
Conexión de las explicaciones de cada apartado del video y entre los distintos apartados del vídeo.	15	15
Conecta las explicaciones de cada apartado del vídeo y entre los distintos apartados del mismo de forma fluida y atractiva.	15-12	15-12
La conexión de las explicaciones es buena, aunque hay algún aspecto superfluo.	11-8	11-8
La conexión de las explicaciones es mejorable, pero comprensible.	7-4	7-4
La conexión de las explicaciones no es buena, dificultando su comprensión.	3-0	3-0
Calidad de la grabación (imagen y sonido) y del montaje del vídeo.	10	10
La calidad de la grabación y del montaje del vídeo son destacables.	10-8	9-8
La calidad de la grabación y del montaje son mejorables, pero suficientes para entender correctamente el vídeo.	7-5	7-5
La calidad de la imagen, del sonido o el montaje deberían haberse trabajado mucho más. Existen carencias importantes que limitan la comprensión del vídeo.	4-1	4-1
La calidad de la imagen, del sonido de la grabación o el montaje presentan carencias muy importantes, que impiden la comprensión del vídeo.	0	0

CALIFICACIÓN FINAL: