

INFORME DE EVALUACIÓN BIOMECÁNICA

Lucía Romero

Step-down lateral

FECHA

6 de octubre de 2026

EDAD

35 años

DEPORTE

Running y fútbol

PROFESIONAL

Marta Ruiz

Hemos evaluado cómo controla la cadera, la rodilla y la pelvis al bajar despacio de un escalón sobre una pierna.

Su resumen

En cada ejercicio, el semáforo resume lo que observamos. A continuación explicamos, en lenguaje sencillo, lo que está bien, lo que podemos mejorar y dónde centrar el entrenamiento.

● Bien ● A vigilar ● A trabajar ● Sin referencia

Step-down lateral

● A vigilar

Su movimiento es globalmente bueno, con algunos puntos a mejorar que se pueden trabajar con entrenamiento.

● LO QUE ESTÁ BIEN

- Estabilidad de la pelvis: dentro de lo esperado.
- Postura del tronco: dentro de lo esperado.
- Estabilidad de la rodilla: dentro de lo esperado.

● LO QUE PODEMOS MEJORAR

- En el lado izquierdo, la rodilla se desvía hacia dentro al bajar del cajón más de lo esperado.
- En el lado izquierdo, el muslo se cierra hacia dentro más de lo esperado al bajar.
- Estabilidad global: diferencia relevante entre lados, menos favorable en la pierna izquierda.

● ENFOQUES DE ENTRENAMIENTO SUGERIDOS

- Fortalecimiento excéntrico del cuádriceps y de los abductores de cadera (step-downs lentos), con la rodilla alineada con el pie.
- Fortalecimiento de abductores y rotadores externos de cadera y entrenamiento del control de la rodilla (rodilla alineada con el pie).
- Ejercicios unilaterales con más trabajo en el lado menos favorable, para reducir la diferencia entre lados.

Notas del profesional

Informe de ejemplo con datos ficticios.

Esta evaluación por vídeo es un cribado del movimiento y no constituye un diagnóstico. Los resultados deben ser interpretados por el profesional sanitario, junto con la valoración clínica.

TAREA 1 DE 1

Step-down lateral

A vigilar

Bajada lenta sobre una pierna desde un cajón de ~20 cm hasta que el talón libre toca el suelo al lado del cajón, en vista frontal. Evalúa el valgo de rodilla, la caída pélvica, la aducción de cadera, el tronco y la profundidad.

Altura del cajón: 20 cm

CALIDAD DE LA CAPTURA

Repeticiones válidas: D 3 · I 3 · Detección 100 % · 30 fps

Resultados

Métrica	Derecha	Izquierda	Asimetría LSI · D – I	Referencia
Valgo de rodilla en el step-down (FPPA) *	● 8° ± 0,4	● 10° ± 0,2	● -3°	0–10° Herrington 2014; Munro 2012 (SLS, por analogía); Crossley 2011
Caída pélvica contralateral ≈	● 4° ± 0,2	● 4° ± 0,0	● 0°	Sin norma 2D: comparar lados y evolución Crossley 2011; Dingenen 2014
Aducción de cadera en el step-down ≈	● 8° ± 0,2	● 10° ± 0,1	● -2°	Sin norma 2D: comparar lados y evolución Crossley 2011
Inclinación lateral del tronco (step-down) ≈	● 2° ± 0,1	● 3° ± 0,1	● -1°	Sin norma 2D: comparar lados y evolución Crossley 2011; Dingenen 2015
Oscilación de la rodilla en el step-down ≈	● 1,2 % ± 0,1	● 1,3 % ± 0,1	● -0,1 % LL	Sin norma 2D: comparar lados y evolución
Profundidad del step-down ≈	● 20 % ± 0,2	● 20 % ± 0,1	● LSI 99 %	Sin norma 2D: comparar lados y evolución
Índice de estabilidad (step-down) *	● 91	● 80	● LSI 88 %	70–100 KINESTA (índice de triagem)

● dentro de la referencia ● límite ● fuera de la referencia ● sin norma (comparar lados)

* umbral propuesto a partir de media ± DE publicadas (a validar)

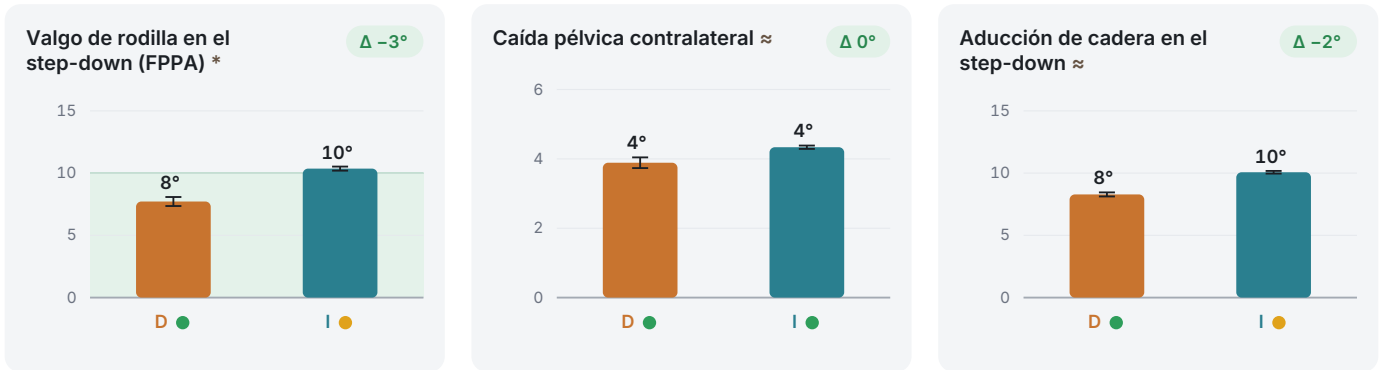
≈ sin norma 2D fiable: comparar lados y seguir en el tiempo

Asimetría: LSI = lado menor ÷ lado mayor × 100 %; o diferencia D – I (derecha – izquierda).

Valores: media ± DE de las repeticiones/ciclos válidos.

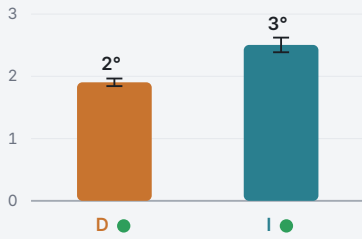
Derecha vs izquierda

Derecha Izquierda Rango de referencia

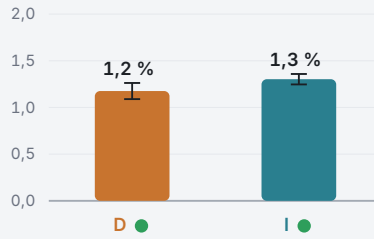


Inclinación lateral del tronco
(step-down) ≈

Δ -1°

Oscilación de la rodilla en
el step-down ≈

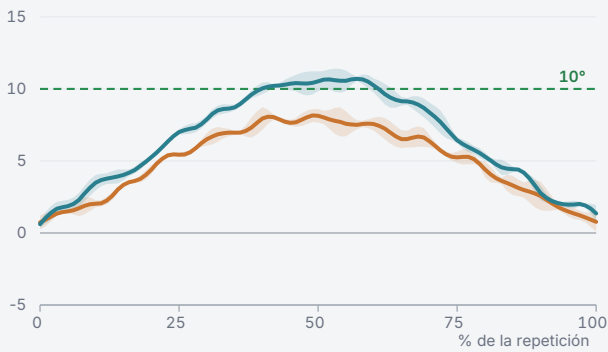
Δ -0,1 % LL



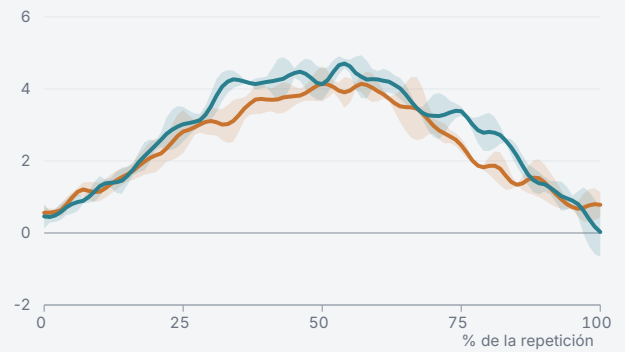
A lo largo del movimiento

— Derecha — Izquierda ■ media ± DE --- límite de referencia

Valgo de rodilla en el step-down (FPPA) (°)



Caída pélvica en el step-down (°)

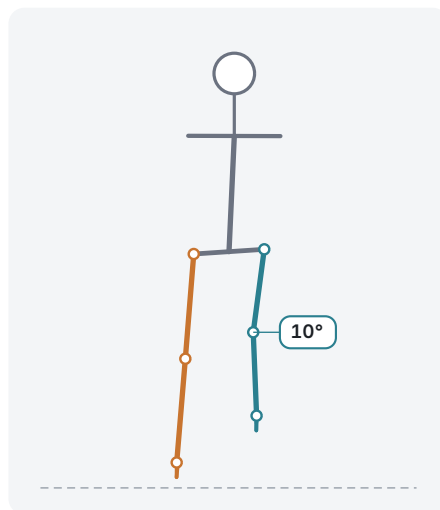
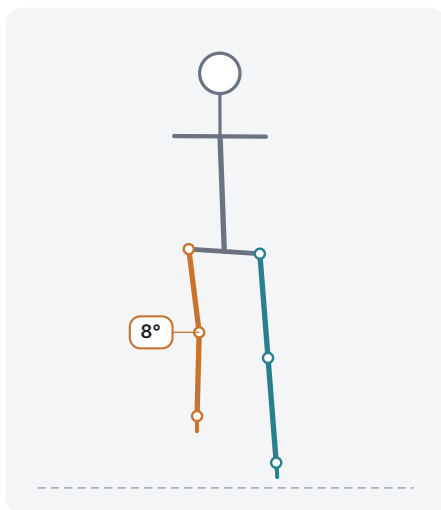


Posiciones clave

Vista frontal: el lado derecho del cliente aparece a la izquierda de la imagen.

Step-down: punto más bajo Pierna derecha

Step-down: punto más bajo Pierna izquierda



● Valgo de rodilla en el step-down (FPPA) · D: 8°

● Valgo de rodilla en el step-down (FPPA) · I: 10°

Métodos y referencias

■ Cómo se realizó la evaluación

La evaluación se realizó con vídeo 2D grabado en un iPhone. Un modelo de estimación de pose detecta automáticamente las articulaciones en cada fotograma; ángulos, distancias y tiempos son la media de las repeticiones o ciclos válidos de cada lado. Las curvas muestran la media $\pm$ desviación estándar normalizada a 0–100 % de la repetición o del ciclo (o en milisegundos tras el contacto).

■ Limitaciones

Los ángulos medidos en 2D son proyecciones en el plano de la cámara y dependen de la alineación y la distancia de la cámara, la ropa y la iluminación. Frente al análisis 3D de referencia, el error típico de la estimación de pose 2D es de 4–7° (Stenum 2021). Las diferencias entre evaluaciones menores que el error de medida deben interpretarse con cautela.

■ Cómo leer los resultados

Semáforo: verde = dentro de la referencia; ámbar = límite, a vigilar; rojo = fuera de la referencia, a trabajar; gris = sin norma 2D fiable — comparar ambos lados y seguir en el tiempo. La asimetría se expresa con el índice de simetría entre miembros ($LSI = \text{lado menor} \div \text{lado mayor} \times 100 \%$) o con la diferencia derecha – izquierda.

Referencias: los valores sin marca son normas publicadas; * = umbral propuesto a partir de medias $\pm$ desviación estándar o del error de medida publicados (a validar clínicamente); $\approx$ = sin norma 2D fiable. Las referencias dependen del sexo y del perfil (deportista o población general).

Esta evaluación es un cribado del movimiento y no un diagnóstico. Los resultados deben ser interpretados por el profesional sanitario junto con la historia clínica y la exploración física.

■ Referencias citadas

1. Crossley 2011. Am J Sports Med. doi:10.1177/0363546510395456
2. Dingenen 2014. Phys Ther Sport. doi:10.1016/j.ptsp.2013.05.001
3. Dingenen 2015. Clin Biomech. doi:10.1016/j.clinbiomech.2015.06.013
4. Herrington 2014. Knee. doi:10.1016/j.knee.2013.11.011
5. Munro 2012. J Sport Rehabil. doi:10.1123/jsr.21.1.7
6. Stenum 2021. PLoS Comput Biol. doi:10.1371/journal.pcbi.1008935