

INFORME DE EVALUACIÓN BIOMECÁNICA

Lucía Romero

Hop and hold (salto vertical unipodal)

FECHA

6 de octubre de 2026

EDAD

35 años

DEPORTE

Running y fútbol

PROFESIONAL

Marta Ruiz

Hemos evaluado cómo aterriza de un salto sobre una pierna y lo estable que queda después.

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

Hop and hold (salto vertical unipodal)

● A vigilar

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

● LO QUE ESTÁ BIEN

- Rodilla al aterrizar: dentro de lo esperado.
- Estabilidad de la pelvis: dentro de lo esperado.
- Postura del tronco: dentro de lo esperado.

● LO QUE PODEMOS MEJORAR

- Tiempo para estabilizarse: diferencia relevante entre lados, menos favorable en la pierna izquierda.

● ENFOQUES DE ENTRENAMIENTO SUGERIDOS

- 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

Hop and hold (salto vertical unipodal)

A vigilar

Salto vertical sobre una pierna, en el sitio, con recepción en la misma pierna y 3 s inmóvil, en vista frontal. Evalúa el valgo y el control de pelvis y tronco en la recepción y la estabilidad al mantener el equilibrio.

CALIDAD DE LA CAPTURA

Repeticiones válidas: D 3 · I 3 · Detección 100 % · 60 fps

Resultados

Métrica	Derecha	Izquierda	Asimetría LSI · D – I	Referencia
Valgo en la recepción unipodal (FPPA)	6° ± 0,6	9° ± 0,1	–3°	5–12° Herrington & Munro 2010; Herrington 2014
Caída pélvica en la recepción ≈	4° ± 0,6	5° ± 0,2	–1°	Sin norma 2D: comparar lados y evolución Dingenen 2015
Inclinación lateral del tronco (recepción) ≈	3° ± 0,1	3° ± 0,0	0°	Sin norma 2D: comparar lados y evolución Dingenen 2015
Tiempo hasta la estabilización (TTS) ≈	0,18 s ± 0,03	0,54 s ± 0,00	–0,36 s	Sin norma 2D: comparar lados y evolución Ross 2005; Fransz 2015
Oscilación lateral tras la recepción ≈	0,3 % ± 0,0	0,6 % ± 0,0	–0,3 % LL	Sin norma 2D: comparar lados y evolución Ross 2005; Fransz 2015 (método diferente: comparar lados)
Oscilación de la rodilla al mantener ≈	0,3 % ± 0,0	0,4 % ± 0,0	–0,1 % LL	Sin norma 2D: comparar lados y evolución
Oscilación del tronco al mantener ≈	0,2° ± 0,0	0,2° ± 0,0	0,0°	Sin norma 2D: comparar lados y evolución Dingenen 2015 (tronco na receção unipodal)
Oscilación de la pelvis al mantener ≈	0,5° ± 0,1	0,5° ± 0,1	0,0°	Sin norma 2D: comparar lados y evolución
Recepciones mantenidas con éxito *	100 %	100 %	LSI 100 %	100 %
Índice de estabilidad (hop and hold) *	100	94	LSI 94 %	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).

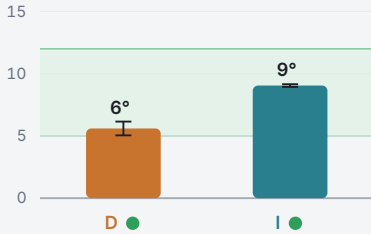
Valores: media ± DE de las repeticiones/ciclos válidos.

Derecha vs izquierda

■ Derecha ■ Izquierda ■ Rango de referencia

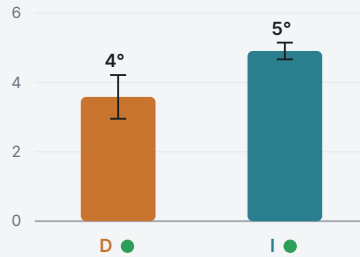
Valgo en la recepción unipodal (FPPA)

$\Delta -3^\circ$



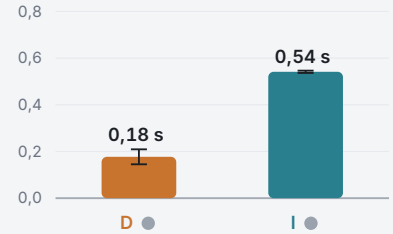
Caída pélvica en la recepción $\approx$

$\Delta -1^\circ$



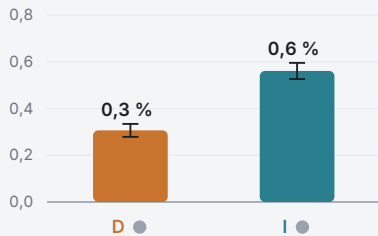
Tiempo hasta la estabilización (TTS) $\approx$

$\Delta -0,36$ s



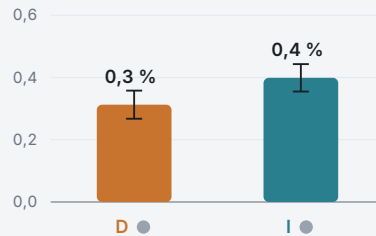
Oscilación lateral tras la recepción $\approx$

$\Delta -0,3$ % LL



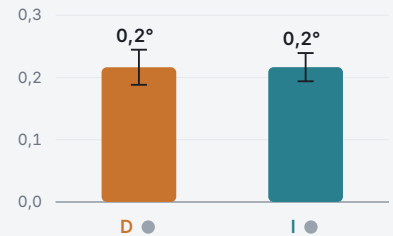
Oscilación de la rodilla al mantener $\approx$

$\Delta -0,1$ % LL



Oscilación del tronco al mantener $\approx$

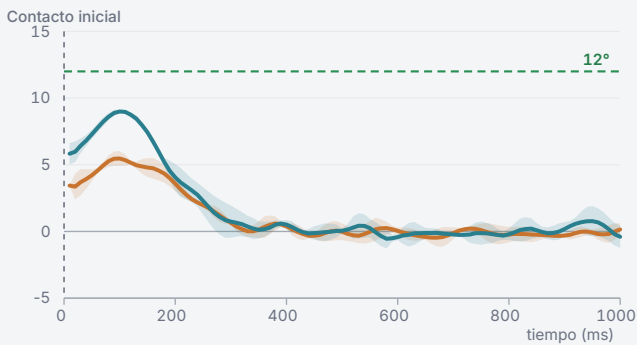
$\Delta 0,0^\circ$



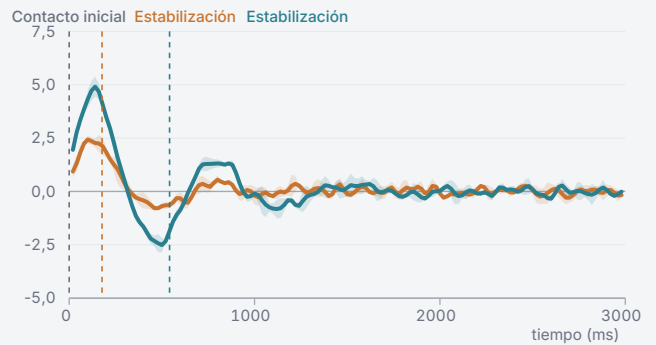
A lo largo del movimiento

■ Derecha ■ Izquierda ■ media $\pm$ DE --- límite de referencia

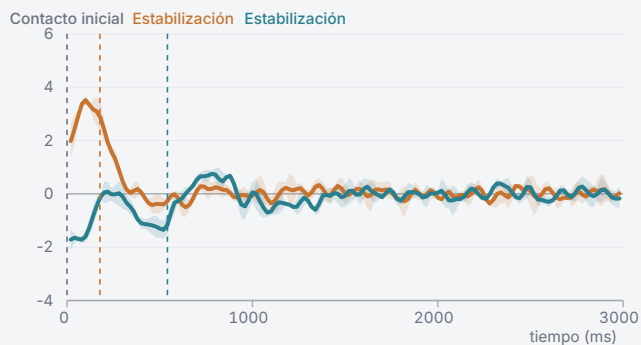
FPPA tras la recepción (°)



Oscilación lateral de la pelvis (% LL)



Oscilación lateral de la rodilla (% LL)

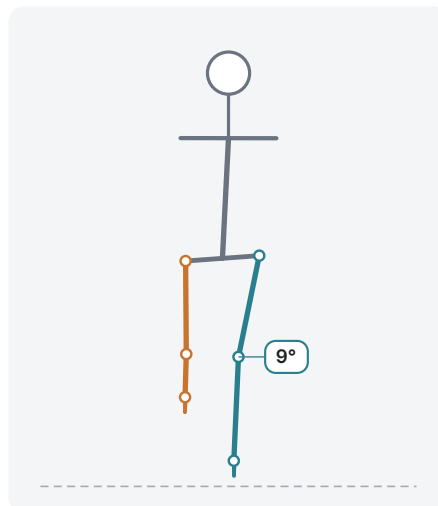
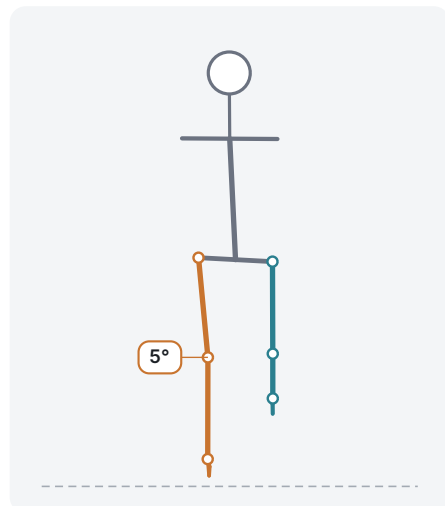


Posiciones clave

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

Recepción: valgo máximo Pierna derecha

Recepción: valgo máximo Pierna izquierda



● Valgo en la recepción unipodal (FPPA) · D: 5°

● Valgo en la recepción unipodal (FPPA) · I: 9°

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. Dingenen 2015. Clin Biomech. doi:10.1016/j.clinbiomech.2015.06.013
2. Fransz 2015. Gait Posture. doi:10.1016/j.gaitpost.2014.08.018
3. Herrington & Munro 2010. Phys Ther Sport. doi:10.1016/j.ptsp.2009.11.004
4. Herrington 2014. Knee. doi:10.1016/j.knee.2013.11.011
5. Ross 2005. J Athl Train. PMID 16404451
6. Stenum 2021. PLoS Comput Biol. doi:10.1371/journal.pcbi.1008935