

Rosabel Roig-Vila (Ed.)

# Investigación e innovación en la Enseñanza Superior

Nuevos contextos,  
nuevas ideas

Rosabel Roig-Vila (Ed.)

**Investigación e innovación  
en la Enseñanza Superior.  
Nuevos contextos, nuevas  
ideas**

*Investigación e innovación en la Enseñanza Superior. Nuevos contextos, nuevas ideas*

EDICIÓN:

Rosabel Roig-Vila

Comité científico internacional

Prof. Dr. Julio Cabero Almenara, Universidad de Sevilla

Prof. Dr. Antonio Cortijo Ocaña, University of California at Santa Barbara

Prof. Dra. Floriana Falcinelli, Università degli Studi di Perugia

Prof. Dra. Carolina Flores Lueg, Universidad del Bío-Bío

Prof. Dra. Chiara Maria Gemma, Università degli studi di Bari Aldo Moro

Prof. Manuel León Urrutia, University of Southampton

Prof. Dra. Victoria I. Marín, Universidad de Oldenburgo

Prof. Dr. Enric Mallorquí-Ruscalleda, Indiana University-Purdue University, Indianapolis

Prof. Dr. Santiago Mengual Andrés, Universitat de València

Prof. Dr. Fabrizio Manuel Sirignano, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli

Comité técnico:

Jordi M. Antolí Martínez, Universidad de Alicante

Gladys Merma Molina, Universidad de Alicante

Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante

Primera edición: octubre de 2019

© De la edición: Rosabel Roig-Vila

© Del texto: Las autoras y autores

© De esta edición:

Ediciones OCTAEDRO, S.L.

C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona

Tel.: 93 246 40 02 – Fax: 93 231 18 68

[www.octaedro.com](http://www.octaedro.com) – [octaedro@octaedro.com](mailto:octaedro@octaedro.com)

ISBN: 978-84-17667-23-8

Producción: Ediciones Octaedro

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los textos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.

## 118. Mejora de la técnica de remo mediante la utilización de análisis de vídeo en el Grado de Ciencias del Deporte

Penichet-Tomás, Alfonso<sup>1</sup>; Jiménez-Olmedo, José Manuel<sup>2</sup>; Sebastiá Amat, Sergio<sup>3</sup>; Pueo, Basilio<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Alicante, [alfonso.penichet@ua.es](mailto:alfonso.penichet@ua.es); <sup>2</sup>Universidad de Alicante, [j.olmedo@ua.es](mailto:j.olmedo@ua.es);

<sup>3</sup>Universidad de Alicante, [sergio.sebastia@ua.es](mailto:sergio.sebastia@ua.es); <sup>4</sup>Universidad de Alicante, [basilio@ua.es](mailto:basilio@ua.es)

### RESUMEN

La mejora de habilidades técnicas es un proceso complejo que puede verse beneficiado si es apoyado de manera visual. El objetivo del presente estudio es analizar y comparar el grado de mejora de la técnica deportiva mediante la utilización de videograbación. El estudio se ha llevado a cabo con ochenta estudiantes de la asignatura de Deportes del Mar del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Un grupo control que recibió las lecciones técnicas de remo mediante demostración y lección magistral y un segundo grupo que utilizó la videograbación y el análisis en 2D en las lecciones o correcciones técnicas de remo. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre las notas medias del grupo control y el grupo experimental. El grupo control obtuvo un incremento de nota media de  $3,32 \pm 1,93$  puntos entre pre-test y post-test, mientras que el grupo experimental alcanzó un mayor incremento en la nota media con una diferencia entre ambos test de  $4,22 \pm 1,66$  puntos. Los resultados indican que la utilización de la videograbación en 2D incrementa el nivel de mejora de la técnica deportiva permitiendo apreciar los posibles errores y facilitando su corrección con mayor efectividad.

**PALABRAS CLAVE:** videograbación, remo, técnica, aprendizaje, CAFD.

### 1. INTRODUCCIÓN

El proceso de adquisición de las habilidades técnicas específicas no es una tarea simple (Bartlett, Wheat, & Robins, 2007). Al hacer referencia al término de técnica deportiva se hace referencia a un término complejo en cuanto a contenidos y aplicación (Bermejo, 2013) definido como un patrón de movimientos modificados y secuenciados caracterizados por la eficacia y la eficiencia (Collazo, 2007; Izquierdo, 2008).

Los movimientos técnicos están influenciados por cualidades físicas motrices y perceptivomotrices. Es importante conocer el tipo de gesto o movimiento que se está ejecutando y realizar la comparativa con el gesto ideal, analizando los errores y secuenciando cada uno de los pasos para ir consiguiendo los diferentes objetivos (Palao, 2012). Cada disciplina deportiva ha sido estudiada y sus gestos técnicos definidos, fruto del trabajo exhaustivo de los diferentes profesionales en análisis del movimiento (Baudouin & Hawkins, 2002; McGinnis, 2005; Monteiro, Massuça, García, Carratala, & Proença, 2011; Paillard, Costes-Salon, Lafont, & Dupui, 2002). Estos movimientos técnicos son ejecutados por los deportistas a una velocidad elevada lo que supone una dificultad para la observación del entrenador y para establecer la manera en la que se ha realizado (Bermeno & Palao, 2012) a partir de imágenes procedentes de grabaciones de vídeo. **PALABRAS CLAVE:** Deporte. Biomecánica. Análisis cualitativo. Análisis cuantitativo. Abstract Movement analysis is a common task among sport professionals. This task is easier with the support of technology (high quality video cameras and motion analysis software). La videograbación permite visualizar de nuevo los movimientos rea-

lizados para su posterior análisis y así revisar su ejecución, ya que en numerosas ocasiones son demasiado rápidos y complejos para el ojo humano (Penichet-Tomás, Cortell, Carreres, & Jove, 2012; Pina, Penichet-Tomás, Pueo, & Jiménez-Olmedo, 2018; Pueo, 2016).

Sin embargo, la problemática viene dada por la selección de los procesos metodológicos y las herramientas idóneas para el aprendizaje de la estructura básica del gesto deportivo, tanto de quienes acaban de empezar a familiarizarse con la disciplina deportiva, como para el perfeccionamiento técnico de los deportistas de mayor nivel. Para ello, se debe poder observar el gesto técnico desde un punto de vista externo que permita un feedback instantáneo de cómo se está realizando. El análisis de vídeo 2D permite la recogida y el análisis de vídeo posterior para valorar si la ejecución del gesto técnico se está llevando a cabo sin errores, y en caso negativo, saber cómo corregirlos.

Por tanto, el objetivo del presente estudio es analizar y comparar el grado de mejora de la técnica deportiva mediante la utilización de videograbación como modelo de feedback visual instantáneo en el grupo experimental, frente al grupo control donde se utilizó una metodología tradicional.

## **2. MÉTODO**

### **2.1. Descripción del contexto y de los participantes**

El estudio se llevó a cabo con ochenta estudiantes de la asignatura de Deportes del Mar, de un total de noventa y dos que comenzaron el estudio. Esta asignatura es de carácter obligatorio y tiene una carga lectiva de 6 créditos ECTS en el primer curso del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Alicante. Nueve de los estudiantes fueron excluidos del presente estudio debido a su ausencia en alguna de las sesiones prácticas y otros tres estudiantes más también fueron excluidos ya que habían tenido contacto previo con la modalidad deportiva sobre la que se desarrolla el estudio, el remo. Los participantes estaban distribuidos de forma homogénea en dos grupos. Un grupo recibió a clase mediante metodología tradicional con lección magistral y recibiendo las correcciones mediante indicaciones del profesor y los propios compañeros. El otro grupo llevó a cabo la metodología con utilización de videograbación y análisis en 2D, realizando las correcciones de los gestos técnicos apoyados con la aplicación móvil que les permitía analizar los gestos posturales de manera visual y de manera instantánea.

### **2.2. Instrumentos**

Se utilizó una cámara Samsung VM-HMX20 Full HD en las videograbaciones de los pre-test y post-test para evaluar la habilidad técnica de cada uno de los participantes en un Remoergómetro Concept 2 (Concept2 Inc., Morrisville, VT, USA) modelo D (Hoffmann, Filippeschi, Ruffaldi, & Bardy, 2014) whose speed was set individually to follow the appropriate to-be-learned speed profile. A control group ( $n = 8$  ajustado con factor de arrastre de 120 y con pantalla PM4 (Maciejewski, Messonnier, Moyen, & Bourdin, 2007) para monitorizar el ritmo de palada y los vatios.

La herramienta de análisis de vídeo utilizada por el alumnado durante las clases del grupo experimental fue la aplicación Hudl Technique (Agile Sports Technologies, Inc., Lincoln, USA). Esta aplicación permite grabar en alta definición para un posterior análisis a cámara lenta, fotograma por fotograma. Además, se pueden realizar ampliaciones para analizar cada detalle, contiene herramientas de dibujo para medir o resaltar formas, y permite comparar videos, apilados o uno al lado del otro, sincronizándolos para una evaluación más efectiva.

Se utilizó el programa de estadístico SPSS v.22 para realizar el análisis descriptivo, así como las pruebas de comparación de medias. En primer lugar, se llevó a cabo la prueba t de Student para



muestras independientes para comprobar que no existían diferencias significativas entre los pre-test del grupo control y grupo experimental. A continuación, se realizó la prueba t de Student para muestras emparejadas para comparar las medias entre pre-test y post-test de cada grupo y así observar la mejora en cada uno de ellos. Finalmente, se volvió a realizar la prueba t de Student para muestras independientes con el objetivo de comparar si las diferencias de promedios entre ambos grupos eran significativas. La significancia estadística se fijó en  $p < 0,05$ .

### 2.3. Procedimiento

Con el objetivo de evaluar las diferencias entre la metodología tradicional y la metodología experimental mediante utilización de videograbación, se seleccionó una de las modalidades deportivas contempladas en la asignatura de Deportes del Mar. Concretamente, se escogió la especialidad deportiva de remo por dos motivos, porque el alumnado no había tenido contacto previo con ella y porque era la modalidad con mayor número de horas prácticas, tres horas semanales durante seis semanas.

Durante la mitad de la primera sesión, se realizó el pre-test a todo el alumnado para evaluar la destreza técnica desde la que partían. La adquisición de conocimientos se desarrolló durante la segunda parte de la primera sesión y las siguientes cuatro semanas. Tras la realización del pre-test en la primera sesión, se explicó y practicó cómo se realizan de manera correcta los movimientos o fases específicas que componen el gesto técnico de remo, dividido en fase de tracción y fase de recuperación, y subdivididos en las fases de pierna-tronco-brazos y brazos-tronco-piernas respectivamente.

Durante las dos siguientes semanas se llevaron a cabo ejercicios y actividades constructivas en condiciones facilitadas con poca resistencia y a bajo ritmo de palada para facilitar la adaptación al objetivo técnico y así desarrollar una imagen global del movimiento.

La cuarta y quinta semana tenían como objetivo perfeccionar el movimiento reduciendo e intentando eliminar tensiones musculares innecesarias o realizadas en momentos inadecuados. Para ello, las practicas se llevaron a cabo tanto en condiciones normales introduciendo las primeras dificultades, así como en condiciones con incremento de intensidad.

Finalmente, la sexta y última semana se llevó a cabo el post-test para evaluar la evolución técnica deportiva.

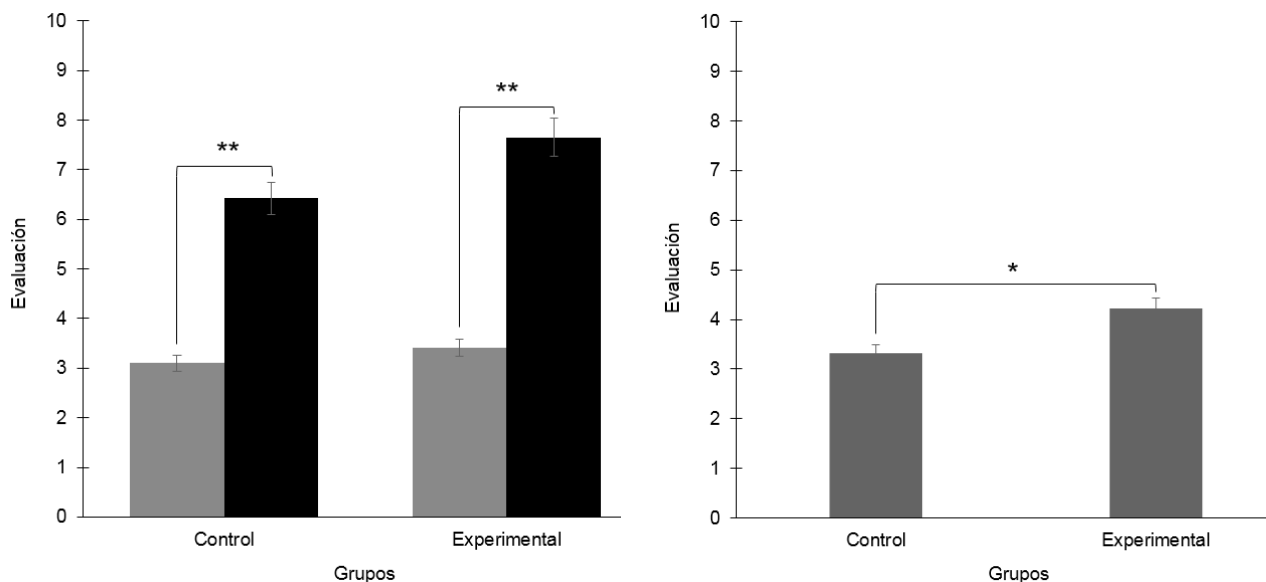
### 3. RESULTADOS

Los resultados descriptivos muestran la nota media del grupo control y grupo experimental tanto en el pre-test como en el post-test (Tabla 1). Las puntuaciones medias de ambos grupos en el pre-test fue similar. La nota media obtenida por el grupo control en el pre-test fue de  $3,10 \pm 1,42$  puntos, mientras que la puntuación media obtenida por el grupo experimental fue de  $3,42 \pm 1,16$  puntos. Sin embargo, la calificación media alcanzada por grupo control en el post-test fue de  $6,42 \pm 1,26$  puntos y la del grupo experimental fue de  $7,65 \pm 1,54$  puntos. Por tanto, el grupo control ha tenido un incremento de nota media entre pre-test y post-test de  $3,32 \pm 1,93$  puntos, mientras que el grupo experimental ha obtenido un mayor incremento en la nota media con una diferencia entre ambos test de  $4,22 \pm 1,66$  puntos.

**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos de las puntuaciones obtenidas en las pruebas de evaluación.

Grupo	n	Pre-test (media $\pm$ DE)	Intervalo de confianza 95%		Post-test (media $\pm$ DE)	Intervalo de confianza 95%	
Control	40	$3,10 \pm 1,42$	2,650	3,543	$6,42 \pm 1,26$	6,030	6,805
Experimental	40	$3,42 \pm 1,16$	3,078	3,759	$7,65 \pm 1,54$	7,156	8,118

El primer análisis estadístico muestra que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre el pre-test del grupo control y grupo experimental ( $p=0,270$ ), lo que demuestra que ambos grupos partían de un nivel inicial similar. Tras la realización del segundo análisis estadístico, se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $p<0,001$ ) entre el pre-test y el post-test tanto en el grupo control como en el grupo experimental. Finalmente, el análisis de la diferencia entre la nota media de cada uno de los grupos muestra que sí existe diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,028$ ).



\* $p<0,05$  - \*\* $p<0,001$

**Figura 1.** Análisis estadístico entre pre-test y post-test de grupo control y grupo experimental, y análisis entre la diferencia de medias obtenidas en cada grupo.

#### 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el presente trabajo se han implementado dos metodologías para la enseñanza y la mejora de la técnica deportiva en dos grupos homogéneos del primer curso del Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. En uno de los grupos se ha utilizado una metodología tradicional basada en la observación y un feedback verbal por parte tanto del profesor como del propio alumnado. Por otro lado, el grupo experimental ha utilizado el feedback visual utilizado la videograbación en dos dimensiones analizada con la herramienta de análisis de video Hudl Technique, disponible para Smartphone.

Tanto el grupo control como el grupo experimental mejoraron su habilidad técnica después de la implicación. Sin embargo, el grupo experimental que utilizó la videograbación como feedback visual instantáneo adquirió una mayor destreza técnica. Estos datos concuerdan con Wright y cols. (2016) until recently little consideration has been given to the context in which PA delivery takes place at elite levels and subsequently impacts on players receiving such information. The aim of this investigation was to explore players' preferred engagement with the PA approach. Comparisons were also drawn between Senior and Academy players. A two phase methodology was employed. 48 male footballers from three English Championship football clubs completed an online questionnaire. Following this 22 players were selected using an opportunistic sample to complete a semi-structured interview. In total, the hierarchical content analysis identified 26 higher order themes and 103 lower order themes. Three key themes emerged and were explored within the

discussion: (1 que tuvieron como resultado un mayor impacto en su aprendizaje, comprensión, desarrollo individual e identificación de fortalezas y debilidades. La videograbación se ha enfrentado a un uso generalizado para el análisis del movimiento gracias a la facilidad de grabación y rápida visualización en smartphones y tablets (Coker, 2013). El feedback visual mediante video ha resultado ser una herramienta útil para estimular el aprendizaje brindando la oportunidad de mejorar la comprensión y la toma de decisiones, reconocer las fortalezas y mejorar las debilidades (Groom & Cushion, 2017). La importancia de la información para el incremento de mejora ha sido discutida considerablemente. El estudio de Mooney y cols. (2016) a broad range of methods are used to assess performance, inform coaching practices and monitor athletic progression. The aim of this paper was to examine the performance analysis practices of swimming coaches and to explore the reasons behind the decisions that coaches take when analysing performance. Survey data were analysed from 298 Level 3 competitive swimming coaches (245 male, 53 female sugiere que la visualización de video a posteriori resulta beneficioso para el aprendizaje. Este uso de video favorece la reflexión individual y permite una mayor comprensión a través de una visión más holística (Francis & Jones, 2014; Wright et al., 2016) four players completed a semi-structured interview and following inductive content analysis, four key themes emerged: (1. Cualquier aumento de retroalimentación, ya sea directa (desde un profesional) o indirecta (desde uno mismo) incrementará el nivel de mejora (Nicholls, James, Bryant, & Wells, 2019).

Durante las sesiones prácticas del presente estudio el feedback ha sido instantáneo usándolo únicamente como soporte de apoyo al aprendizaje técnico. Sin embargo, existen estudios que han estudiado el impacto del tipo feedback diferenciando entre feedback positivo y feedback negativo (Groom & Cushion, 2017). Dependiendo del resultado se sugiere un ejemplo positivo seguido de cada ejemplo negativo, sobre todo con personas jóvenes.

Parece obvio que el éxito del uso del video, como lo demuestra la literatura científica en el mundo del deporte, ha abierto las puertas a nuevas ideas que pueden ser útiles en la enseñanza (Seymour & Reeds, 2018). Por tanto, como conclusión del presente estudio se establece que la utilización de la videograbación en dos dimensiones mejora de manera significativa la técnica deportiva ayudando a una mejor apreciación de los propios errores y de ese modo, creando la posibilidad de poder corregirlos con una mayor efectividad.

## 5. AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se enmarca en el seno del Programa de Redes.I3CE de investigación en docencia universitaria del Vicerrectorado de Calidad e innovación Educativa – Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Alicante (convocatoria 2018-19), Ref. 4569.

## 6. REFERENCIAS

- Bartlett, R. M., Wheat, J. S., & Robins, M. (2007). Is movement variability important for sports biomechanists? *Sports Biomechanics*, 6(2), 224–243.
- Baudouin, A., & Hawkins, D. (2002). A biomechanical review of factors affecting rowing performance. *British Journal of Sports Medicine*, 36(6), 396–402.
- Bermejo, J. (2013). Revisión del concepto de técnica deportiva desde la perspectiva biomecánica del movimiento. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*, 25, 45–59.
- Bermeno, J., & Palao, J. M. (2012). El uso de la videografía y software de análisis del movimiento para el estudio de la técnica deportiva. *EFDeportes*, 17(169), 1–10.



- Collazo, A. (2007). *Metodología del entrenamiento deportivo*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Francis, J., & Jones, G. (2014). Elite rugby union players perceptions of performance analysis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(1), 188–207.
- Groom, R., & Cushion, C. (2017). Using of video based coaching with players: A case study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(3), 40–46.
- Hoffmann, P., Filippeschi, A., Ruffaldi, E., & Bardy, G. (2014). Energy management using virtual reality improves 2000-m rowing performance. *Journal of Sports Sciences*, 32(6), 501–509.
- Izquierdo, M. (2008). *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte*. Madrid: Panamericana.
- Maciejewski, H., Messonnier, L., Moyon, B., & Bourdin, M. (2007). Blood lactate and heat stress during training in rowers. *International Journal of Sports Medicine*, 28(11), 945–951.
- McGinnis, P. M. (2005). *Biomechanics of sports and exercise*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Monteiro, L. F., Massuca, L. M., García, J. G., Carratala, V., & Proença, J. (2011). Plyometric muscular action tests in judo- and non-judo athletes. *Isokinetics and Exercise Science*, 19(4), 287–293.
- Mooney, R., Corley, G., Godfrey, A., Osborough, C., Newell, J., Quinlan, L. R., & ÓLaighin, G. (2016). Analysis of swimming performance: perceptions and practices of US-based swimming coaches. *Journal of Sports Sciences*, 34(11), 997–1005.
- Nicholls, S. B., James, N., Bryant, E., & Wells, J. (2019). The implementation of performance analysis and feedback within Olympic sport: The performance analyst's perspective. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 14(1), 63–71.
- Paillard, T., Costes-Salon, C., Lafont, C., & Dupui, P. (2002). Are there differences in postural regulation according to the level of competition in judoists? *British Journal of Sports Medicine*, 36(4), 304–5.
- Palao, J. M. (2012). *Biomecánica aplicada a las ciencias del deporte*. Murcia: Diego Marín.
- Penichet-Tomás, A., Cortell, J. M., Carreres, F., & Jove, M. A. (2012). Análisis biomecánico de la técnica en remoergómetro a través de la videograbación. In *Bases del análisis del rendimiento deportivo* (pp. 638–376). Sevilla: Wanceulen.
- Pina, J. A., Penichet-Tomás, A., Pueo, B., & Jiménez-Olmedo, J. M. (2018). Análisis cuantitativo de la eficacia de palada en remo de banco fijo del Mediterráneo. *Actividad Física y Deporte: Ciencia y Profesión*, 28(1), 101–111.
- Pueo, B. (2016). High speed cameras for motion analysis in sports science. *Journal of Human Sport and Exercise*, 11(1), 53–73.
- Seymour, C. M., & Reeds, G. K. (2018). Teaching Methods for Coaches — Coaching Methods for Teachers. *Strategies*, 31(6), 10–15.
- Wright, C., Carling, C., Lawlor, C., & Collins, D. (2016). Elite football player engagement with performance analysis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(3), 1007–1032.

## 7. ANEXOS

### Plantilla de corrección técnica de pre-test y post-test

Fase	Nº	Criterios de evaluación	Mal (0)	Regular (0,25)	Bien (0,5)	Bastante bien (0,75)	Muy bien (1)
ATAQUE	1	Los brazos están totalmente estirados y relajados.					
	2	Las muñecas están planas.					
	3	Las piernas están flexionadas con las tibias verticales.					
	4	Los talones están pegados a la pedalina.					
	5	El cuerpo está pegado a las piernas.					
PASADA	6	Los brazos se mantienen totalmente estirados y en el inicio del pase.					
	7	Secuencia correctamente el empuje de piernas y tronco, no tirando de tronco al principio.					
	8	Mantiene los brazos rectos hasta que las manos sobrepasan las rodillas.					
	9	Tira de la empuñadura hasta el cuerpo colocando los antebrazos horizontales y las muñecas fijas.					
	10	Bloquea el cuerpo al final de la pasada.					
FINAL	11	Las piernas están completamente estiradas.					
	12	La empuñadura va hasta el cuerpo y se mantiene.					
	13	El cuerpo queda inclinado hacia atrás.					
	14	Los codos pasan el cuerpo, los antebrazos se mantienen horizontales y las muñecas planas.					
	15	Los hombros quedan bajos y relajados.					
RECUPERACIÓN	16	Comienza con las piernas estiradas.					
	17	Secuencia correctamente brazos y tronco.					
	18	Recupera las piernas cuando las manos sobrepasan las rodillas.					
	19	Mueve las piernas a la misma velocidad que recupera las manos, no corriendo en la última fase.					
	20	Finaliza la recuperación con las manos a la altura del ataque.					