



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Aquatics Lab

Laboratorio Piscina Facultad de Ciencias del Deporte

Catálogo de procedimientos Evaluación de la Técnica en Natación

**Raúl Arellano Colomina
Gracia López-Contreras
Esther Morales-Ortíz
Francisco Cuenca-Fernández
Ana Gay Párraga
Jesús Juan Ruiz-Navarro**

**Grupo de Investigación CTS-527
Actividad Física y Deportiva en el Medio Acuático**

Versión 1/2018

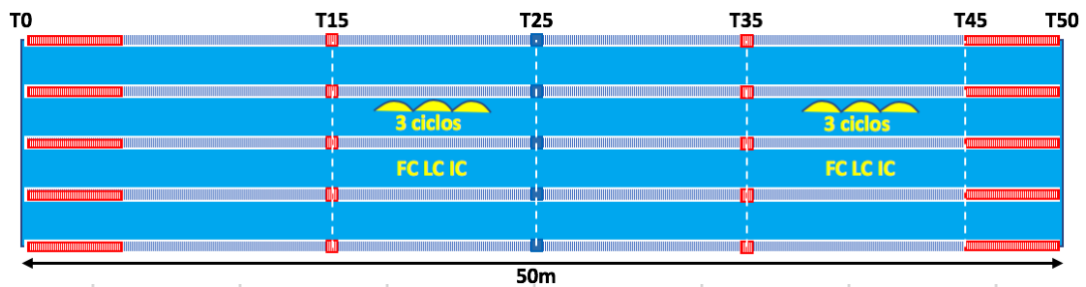
Protocolo 1: Análisis de 50m [en piscina de 50m]

Objetivo Proporcionar datos cuantitativos de los componentes técnicos durante un esfuerzo de 50m a la máxima velocidad posible en piscina de 50m..

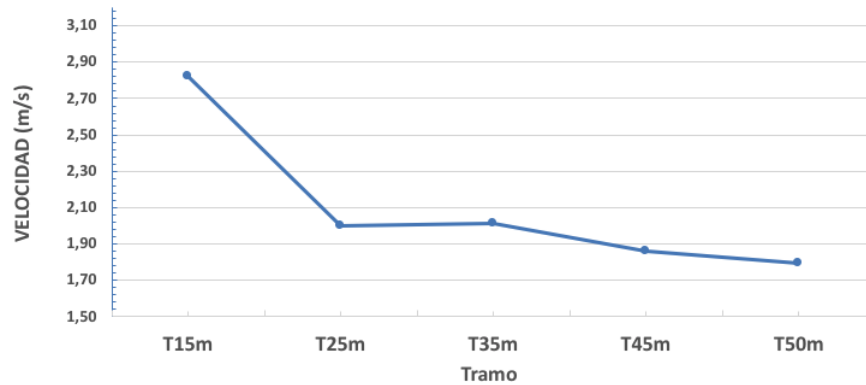
Procedimiento Se registra de forma individual o en grupo, con una cámara colocada en un lugar con buena perspectiva (en la parte superior de las gradas, por ejemplo), siguiendo el recorrido del nadador o nadadores a lo largo de los 50m. Debe verificarse la distancia a la que se encuentran las marcas de la piscina. Se realizará la salida con un estímulo sonoro para que el nadador reaccione y otro visual simultáneo para sincronizar el vídeo.

VARIABLES a obtener Tiempo en poyete, 15m, 25m, 35m, 45m y 50m. Frecuencia de Ciclo [FC] promedio de 15 a 25m y de 35 a 45m. Longitud de Ciclo [LC] e Índice de Ciclo [IC] en los mismos tramos. Velocidades promedio en cada una de las zonas (Velocidad de Salida, Velocidad de Nado 1 y 2 y Velocidad de Llegada).

Figuras



	Tiempo (s)	Veloc.(m/s)	FC (cic/min)	LC (m/cic)	IC
T0					
TR	0,59				
T15m	5,31	2,82			
T25m	10,31	2,00	59,60	2,01	4,03
T35m	15,28	2,01			
T45m	20,66	1,86	54,22	2,06	3,82
T50m	23,17	1,79			



Información Proporcionada

Tiempos acumulados de 15m, 25m, 35m, 45m y 50m. Figura con la evolución de la velocidad promedio por zona y la FC, LC e IC. Se proporciona el vídeo a 50Hz del recorrido analizado.

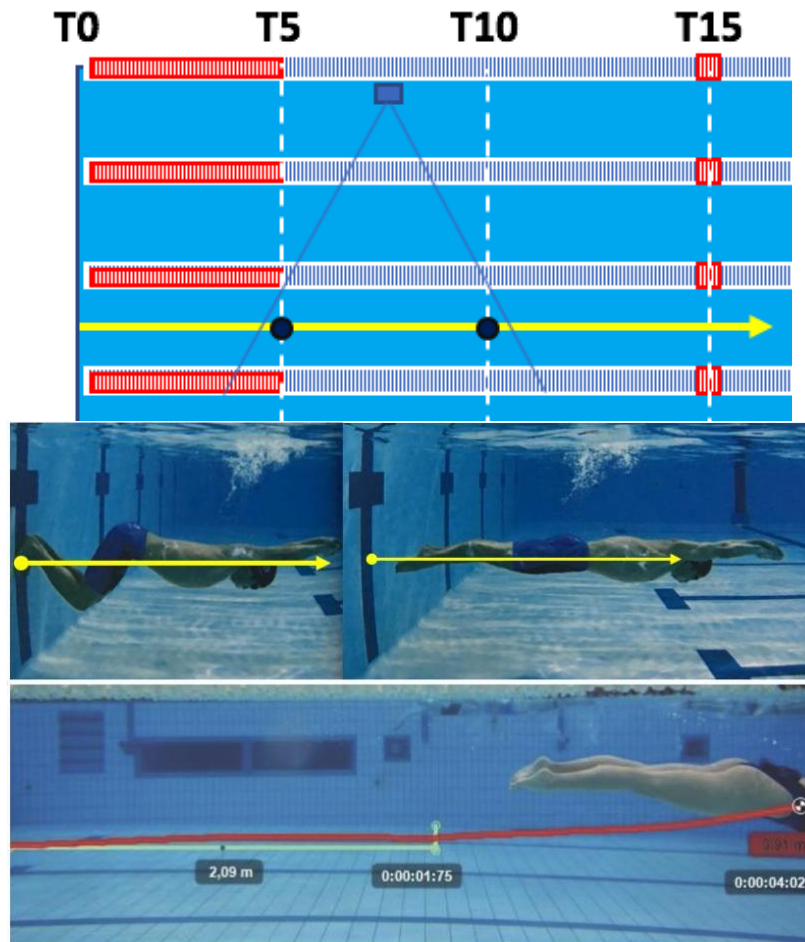
Protocolo 2: Evaluación de la capacidad de deslizamiento

Objetivo Evaluar la eficiencia del deslizamiento tras impulso en la pared.

Procedimiento El nadador es registrado sagitalmente a un metro de profundidad con la cámara colocada a 7.5m de la pared, registrándose todo el tramo entre 5 y 10m. El nadador se impulsa a un metro de profundidad y se mantiene así hasta alcanzar los 15m con la cabeza. Se cronometra desde que se separan los pies de la pared hasta que pasa los 15m o 10m si el nadador es de menor nivel. Debe deslizarse a la máxima velocidad posible. Se marcan un punto en la cabeza del fémur. Se realizarán análisis descriptivo de la trayectoria haciendo el seguimiento por medio de digitalización del punto. Se mide la distancia total recorrida.

Variables Análisis temporal: tiempo 0-15m (s) y tiempo 5-10m (s). En cada zona se analiza la frecuencia de ciclo (cic/min), longitud de ciclo (m/cic), amplitud (m), velocidad promedio (m/s) y número de Strouhal ((amplitud * frecuencia)/velocidad).
Análisis cinemático: Digitalización de los puntos antropométricos: cabeza del fémur, rodilla y tobillo, y un punto de cabeza (gafas por ejemplo), se describen cada una de las trayectorias por medio de gráficas.

Figuras



Información Proporcionada Tiempo de 0 a 15 ó 10m en función de la capacidad del nadador. Velocidad promedio entre 5 y 10m. Y todas las variables medidas. Figuras con las trayectorias en cada fase.

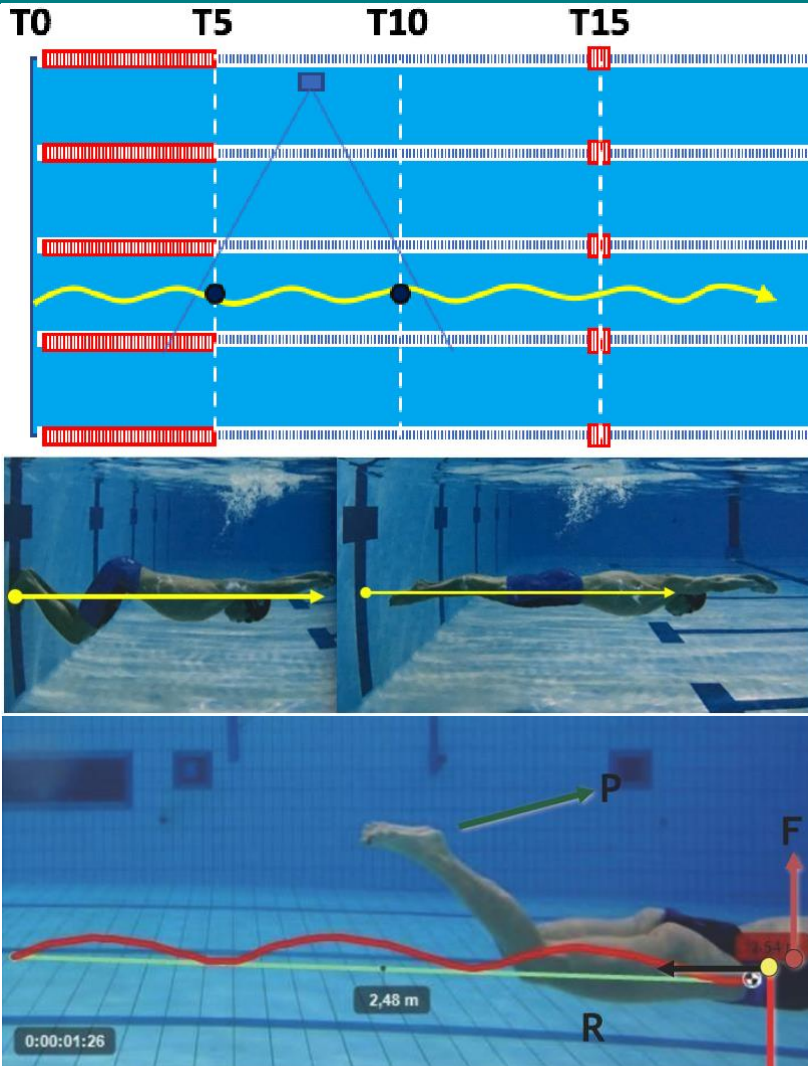
Protocolo 3: Evaluación del movimiento ondulatoria subacuático

Objetivo Evaluar la eficiencia del movimiento ondulatorio subacuático tras impulso en la pared.

Procedimiento El nadador es registrado sagitalmente a un metro de profundidad con la cámara colocada a 7.5m de la pared, registrándose todo el tramo entre 5 y 10m. El nadador se impulsa a un metro de profundidad y se mantiene así hasta alcanzar los 15m con la cabeza. Se cronometra desde que se separan los pies de la pared hasta que pasa los 15m. Debe realizarse a la máxima velocidad posible. Se marcan los puntos antropométricos en la cabeza del fémur, rodilla y tobillo. Se realizarán análisis temporales, cinemáticos y de descripción de la trayectoria haciendo el seguimiento por medio de digitalización de los puntos correspondientes.

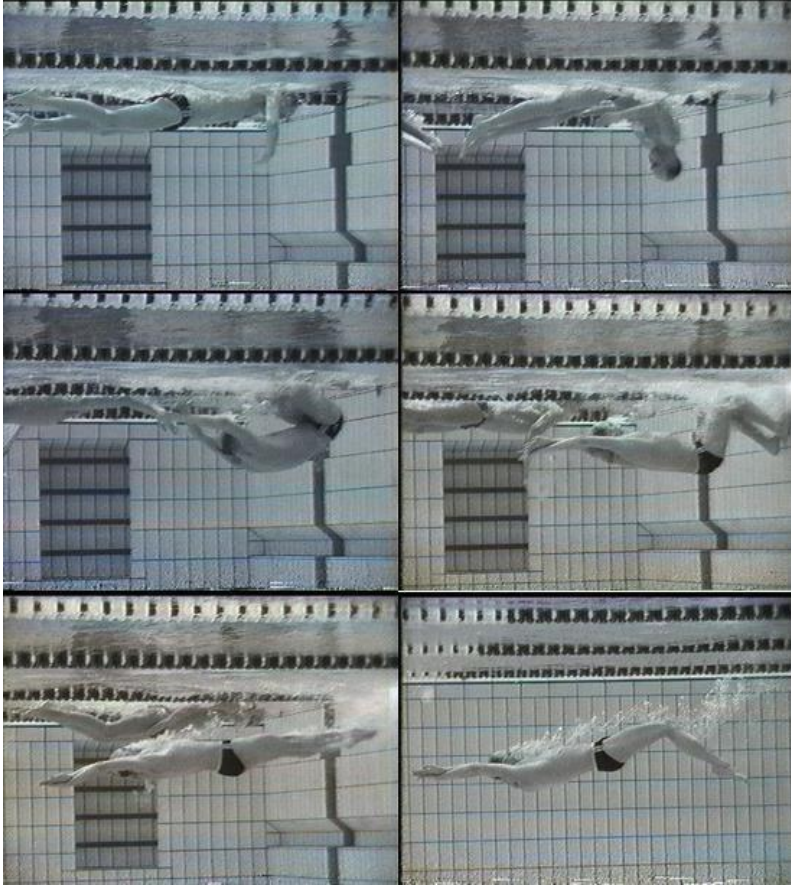
Variables Análisis temporal: tiempo 0-15m (s) y tiempo 5-10m (s). En cada zona se analiza la frecuencia de ciclo (cic/min), longitud de ciclo (m/cic), amplitud (m), velocidad promedio (m/s) y número de Strouhal ((amplitud * frecuencia)/velocidad).
Análisis cinemático: Digitalización de los puntos antropométricos: cabeza del fémur, rodilla y tobillo, y un punto de cabeza (gafas por ejemplo), se describen cada una de las trayectorias por medio de gráficas.

Figuras



Información Proporcionada

Resultados cuantitativos temporales y cinemáticos, gráfica del desplazamiento de los puntos antropométricos. Fichero de vídeo.

Protocolo 4: Evaluación observacional del Viraje	
Objetivo	Observar las acciones técnicas del viraje bajo el agua en la aproximación, giro, apoyo, impulso y deslizamiento, en los 5m previos y posteriores a la pared en la que se gire.
Procedimiento	El nadador realiza una aceleración previa desde los 15m para llegar a los 5m a la máxima velocidad posible, continuando hasta los 15m posteriores. Se registra en vídeo con una cámara fija y centrada a 2.5m de la pared,
Variables	Se proporciona el tiempo de giro y el tiempo de impulso en centésimas de segundo.
Figuras	
Información Proporcionada	Se proporciona un fotograma de cada una de las fases más importantes. Se proporciona el vídeo a 100Hz recortado al tramo 5+5m. Se comenta algún aspecto a mejorar relevante y los datos registrados en los resultados.

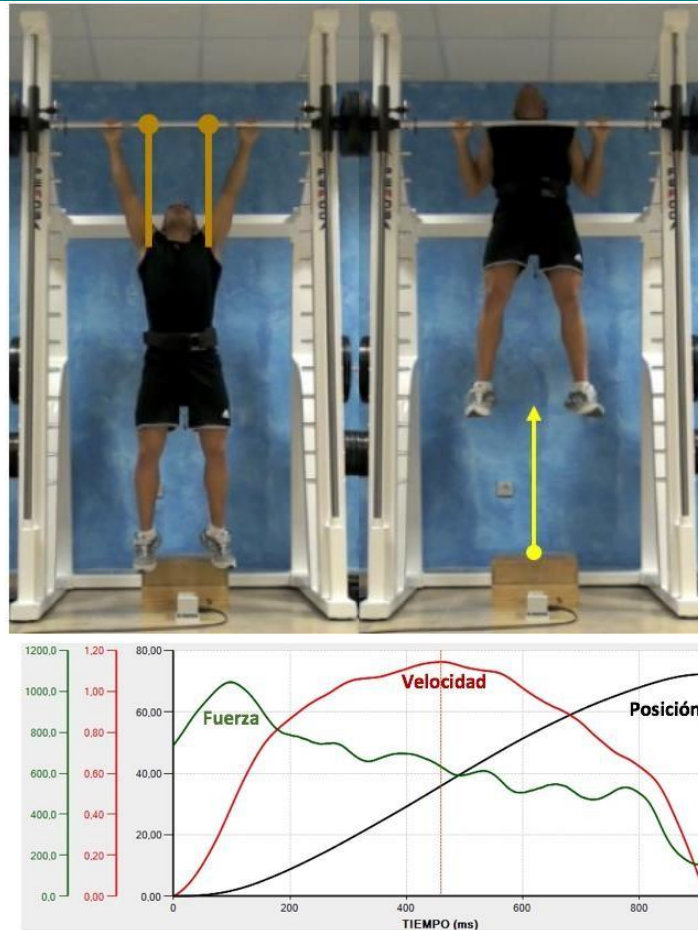
Protocolo 5: Flexión de brazos en barra (dominada)

Objetivo Evaluar la capacidad contráctil de los músculos extensores del hombro.

Procedimiento Suspendido con las manos a la anchura de los hombros, se realizan **6 flexiones** de brazos (dominadas), hasta que se toca la barra con la parte superior del esternón. Entre cada inicio se para durante unos 4s, antes de iniciar la siguiente. Debe realizarse a la máxima velocidad posible desde su inicio manteniendo esa velocidad durante todo el recorrido, sin paradas o tirones. El tronco y piernas no deben ayudar, y se mantienen fijos y verticales.

Variables Desplazamiento vertical (m), Velocidad (m/s), Aceleración (m/s^2), Fuerza máxima (N), Potencia (W), Fuerza máxima relativa al peso corporal. Todo ello registrado de forma continua durante cada repetición además de los valores máximos.

Figuras



Información Proporcionada Valores máximo de cada variable, relativo de la fuerza máxima y la figura con el registro continuo de cada dominada.

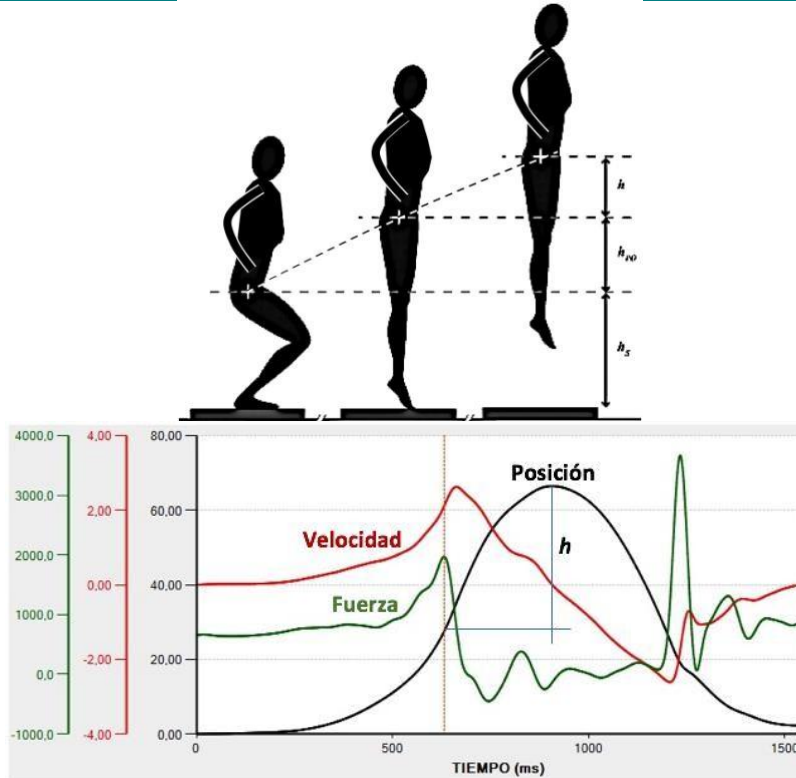
Protocolo 6: Salto vertical desde flexión de rodilla de 90° (squat-jump)

Objetivo Evaluar la fuerza de impulso de las extremidades inferiores en un salto vertical con contra-movimiento.

Procedimiento Tras un calentamiento estandarizado. Los sujetos realizan tres intentos con recuperación suficiente en la prueba de salto vertical. Deben tratar de combinar un salto en altura y con suficiente rapidez.

VARIABLES Fuerza máxima del impulso (N), Impulso (N*s), altura del salto vertical (s), tiempo de aplicación del impulso (s), fuerza máxima relativa al peso corporal.

Figuras



Información Proporcionada Resultados cuantitativos, gráfica de la variación de fuerza.

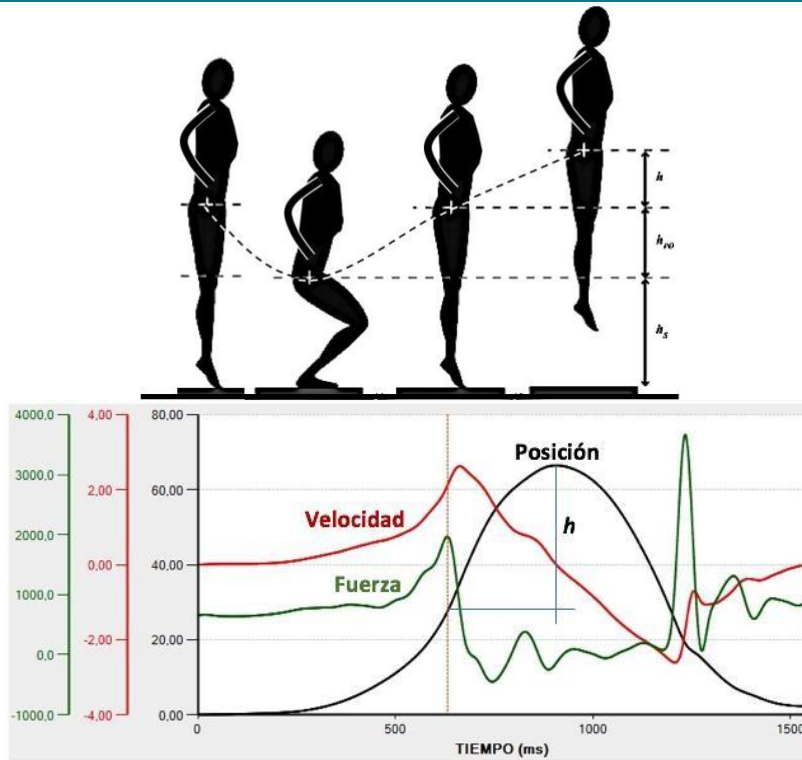
Protocolo 7: Registro de la fuerza de impulso de las extremidades inferiores con contra-movimiento (CMJ)

Objetivo Evaluar la fuerza de impulso de las extremidades inferiores en un salto vertical con contra-movimiento.

Procedimiento Tras un calentamiento estandarizado. Los sujetos realizan tres intentos con recuperación suficiente en la prueba de salto vertical. Deben tratar de combinar un salto en altura y con suficiente rapidez.

Variables Fuerza máxima del impulso (N), Impulso (N*s), altura del salto vertical (s), tiempo de aplicación del impulso (s), fuerza máxima relativa al peso corporal. Y otras variables vinculadas al test de Bosco y la comparación con el Squat-Jump.

Figuras



Información Proporcionada

Resultados cuantitativos, gráfica de la variación de fuerza.

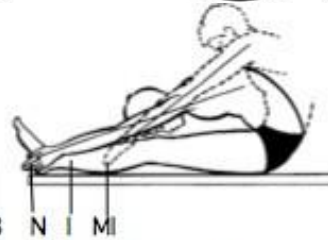
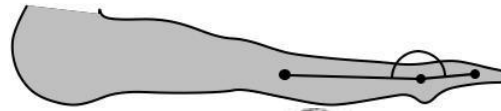
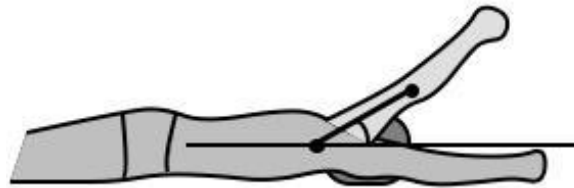
Protocolo 8: Evaluación Básica de la Flexibilidad

Objetivo Valorar de forma básica la flexibilidad de hombros, tronco y tobillos. Estos ejercicios tienen relación directa con la posición de deslizamiento o con el movimiento ondulatorio, así como con posiciones específicas en la técnica de todos los estilos.

Procedimiento El sujeto tendido prono realiza una hiper-flexión del hombro, con las manos juntas y muñecas bloqueadas, luego se sienta y realiza una flexión plantar máxima de los tobillos, flexión de tronco a llegar con las manos lo más lejos posible junto al suelo y de pie baja poner en cuclillas con las plantas de los pies apoyadas en el suelo, manos en la nuca y pies y rodillas juntas (ver instrucciones en la figura).

Variables Valores angulares de la hiper-flexión de hombros (si es positiva flexiona por encima de la horizontal) y de tobillo, en la flexión de tronco y en la flexión de piernas se usa una escala no continua.

Figuras



- Mantenerse en la posición límite de forma relajada.
- Las rodillas deben permanecer extendidas
- En la posición "B" la palma completa se encuentra por delante del pie.



- MI=Apenas bajar se cae hacia atrás
- I= Baja completamente pero no se mantiene
- N= Se mantiene con dificultad
- B= Se mantiene con facilidad

Flexión plantar del tobillo de pie

- Las plantas de los pies no se separan del suelo en ningún momento.
- Los pies y rodillas permanecen juntos.
- La bajada se realiza muy despacio.

Información Proporcionada

Fotos y valores angulares de cada uno de los ejercicios medidos.

Protocolo 9: Antropometría Básica	
Objetivo	Valorar las características morfológicas básicas de un nadador
Procedimiento	Con tallímetro o cinta de medir, se realizan las mediciones correspondientes. En el caso de la superficie de la mano se fotografiará la misma para proceder a su medición.
Variables	Talla (cm), Envergadura (cm), Peso (kg), altura de la extremidad inferior (cm), superficie de la mano (cm ²).
Figuras	<p>The figure is divided into two parts, A and B. Part A shows a 3D model of a person in profile with a vertical line indicating height measurement, and a 3D model of a person with arms extended horizontally with a double-headed arrow indicating arm span measurement. The word 'PESO' is written to the right of these models. Part B shows a 2D line drawing of a lower leg with a vertical arrow indicating measurement of the lower limb, and a 2D line drawing of a hand with lines indicating measurement of the hand surface.</p>
Información Proporcionada	Tabla o ficha individual con los datos de los sujetos.