

# Aproximación a instrumentos para evaluar los estilos crawl y pecho salvamento acuático de la Cruz Roja Colombiana, seccional Bogotá\*

---

Diana Paola Ávila S. \*\*

Angie Lorena Ramírez R. \*\*\*

Manuel A. Riveros M. MSc \*\*\*\*

Jorge Iván Rodríguez. MSc \*\*\*\*\*

Recibido: marzo 16 de 2013 • Evaluado: abril 27 de 2013

Aceptado: mayo 28 de 2013

## Resumen

---

La investigación consistió en construir una aproximación de instrumentos para evaluar las técnicas de crawl y pecho para salvamento acuático, desde las variables de eficacia, eficiencia y efectividad del gesto motor, construidas desde la biomecánica, la fisiología y la exactitud en los datos observables, permitiendo generar evaluaciones objetivas y cuantitativas. Además, construir elementos técnicos que sean globales y puedan ser aplicados a las

---

\* Universidad de Cundinamarca, Extensión Soacha, (Colombia). Facultad de Ciencias del Deporte, Grupo de Investigación GIAMS.

\*\* Profesional en Ciencias del Deporte, Universidad de Cundinamarca, (Colombia). Profesora de clases grupales para el Fitness.

\*\*\* Profesional en Ciencias del Deporte, Universidad de Cundinamarca, (Colombia). Entrenadora de fútbol.

\*\*\*\* Licenciado en Educación Física. Fisioterapeuta. Especialista en ejercicio físico para la salud. Magister en intervención integral en el deportista. Docente investigador Universidad de Cundinamarca, (Colombia) rivermedfis@hotmail.com.

\*\*\*\*\* Filósofo, Magister en Filosofía, Coordinador del Comité de Investigación de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Cundinamarca extensión Soacha Licenciado en Educación Física. Fisioterapeuta. Especialista en ejercicio físico para la salud. Magister en intervención integral en el deportista. Docente investigador Universidad de Cundinamarca, (Colombia).

personas que practican el salvamento profesional deportivo o a quien esté interesado en conocer el estado de su técnica. Adicional a la creación del instrumento, se utilizó el test Re-Test como método de validez y confiabilidad de un instrumento de evaluación; fue aplicado a aspirantes del curso-taller ofertado por la Cruz Roja Colombiana, seccional Bogotá. Al finalizar la etapa práctica, se aplicó una prueba de nado de 100m en los dos estilos, recolectando, sistematizando y analizando la información, demostrando la confiabilidad y validez del instrumento y de los datos observados.

**Palabras clave:** instrumento, confiabilidad, validez, salvamento acuático, estilo crawl y pecho, evaluación.

## Approach to Instruments for evaluating front crawl and breaststroke - aquatic rescue unit of the Colombian Red Cross in Bogota.

### Abstract

---

The present investigation was to build an instrument approach to evaluate the technique of crawl and lifesaving chest from variables Efficiency, Effectiveness and Effectiveness of the gesture engine built from the biomechanics, physiology and observable data accuracy, allowing generate objective and quantitative assessments, and build technical elements that are global and can be applied to those who practice the professional rescue, sport or anyone who is interested in knowing how this technique. In addition to the creation of the instrument, we used the Test Re-Test as a method of validity and reliability of an assessment tool, this was applied to applicants training workshop offered by the Colombian Red Cross, Bogotá section at the end of the practical stage, with a swim test of 100 m. in both styles, collecting, systematizing and analyzing information, and demonstrate the reliability and validity of the instrument and the observed data.

**Keywords: instrument, reliability, validity, water rescue, assessment.**

## Introducción

La evaluación objetiva y cuantitativa de la técnica deportiva debe contener factores que la aprecien desde el hacer, e integrar elementos como el propuesto por Famous (citado por Díaz, 1999) el cual contempla las tres E denominadas: Eficacia, Eficiencia y Efectividad, cada una de ellas ofrece ciertas características únicas y propias para la técnica deportiva, es decir que  $E+E+E=TÉCNICA$ , además, son aspectos que la sujetan y le dan importancia desde las características propias de la técnica relacionándolas con criterios de la biomecánica, la fisiología y el logro del objetivo del movimiento. Para el presente estudio la Eficacia se tomó desde la técnica ideal y la biomecánica, en la Eficiencia se abordaron componentes fisiológicos del esfuerzo presentado durante la realización del movimiento, y desde la Efectividad se contemplaron elementos propios del movimiento, evidenciando si da la terminación de la prueba y si se mantienen estables los parámetros medidos durante un recorrido. Con cada E se establecen elementos característicos y se procede a la construcción de los instrumentos, con variables que luego se cuantificaron y analizaron, otorgando exactitud en los datos observables y permitiendo generar evaluaciones objetivas y cuantitativas, además de construir compendios técnicos globales que puedan ser aplicados a los que practican el salvamento profesional, deportivo<sup>1</sup> o cualquiera que esté interesado en conocer el estado actual de la técnica de un individuo.

La Cruz Roja Colombiana, seccional Bogotá, oferta continuamente un curso-taller de salvamento acuático. Allí, después de una etapa de aprendizaje de las diferentes técnicas, los participantes son evaluados bajo dos parámetros: la subjetividad del evaluador y la efectividad (si lo hace o no). Estos, no miden si realmente el aspirante aprendió o está listo para salvar vidas. Situación que nos lleva a plantear la necesidad de una evaluación objetiva que garantice, desde la técnica, el nivel real de competencia adquirido por el salvavidas para que le permita actuar eficiente, eficaz y efectivamente

---

1 Vertiente del salvamento físico, surgido por la necesidad de profesionales del socorrista de estar bien entrenados físicamente, para brindar la mejor ayuda a otro individuo que se encuentra en situación de emergencia. Con el paso del tiempo se separó la actividad deportiva de la humana dando origen al salvamento deportivo, y en este caso particular, en medio acuático.

frente a una situación de riesgo, de manera que pueda hacerlo, mantenerlo, controlarlo y repetirlo para no convertirse en otra víctima.

Por lo anterior, se planteó el siguiente cuestionamiento ¿Qué variables deben contener los instrumentos que evalúan la técnica en los estilos crawl y pecho salvamento acuático?

El propósito de la presente investigación fue determinar las variables a tener en cuenta para el diseño de los instrumentos que permitan evaluar los estilos crawl y pecho salvamento acuático, aplicándolas a los aspirantes a salvavidas del curso-taller de la Cruz Roja Colombiana, seccional Bogotá.

De esta manera, se intentó generar una aproximación a dos instrumentos de evaluación cuantitativa de los estilos crawl y pecho salvamento acuático que cumplieran con los elementos de confiabilidad y validez, y pudieran ser usados por la persona que desee o tenga el interés de conocer el estado de la técnica contemplando las tres E; asimismo, establecer una base para modelos de evaluación de cualquier técnica deportiva, en deporte convencional o adaptado.

Pavlov y Meinel, citados por Pérez (2010), establecen en la evaluación de la técnica, además de las tres E, que se encuentra una primera etapa de aprendizaje. Pavlov la denominaba irradiación y Meinel, desarrollo de la coordinación global del movimiento, caracterizada por tener un resultado inferior al 59 %. Si el resultado es superior al 60 % se evidencia una segunda etapa de aprendizaje, según Pavlov etapa de concentración y perfeccionamiento del movimiento, mientras que para Meinel corresponde a corrección y perfeccionamiento del movimiento. Si el resultado es superior al 80 % indica que está en una etapa de aprendizaje tres, automatización en la ejecución para Pavlov y establecimiento del movimiento, de acuerdo con Meinel.

## Materiales y método

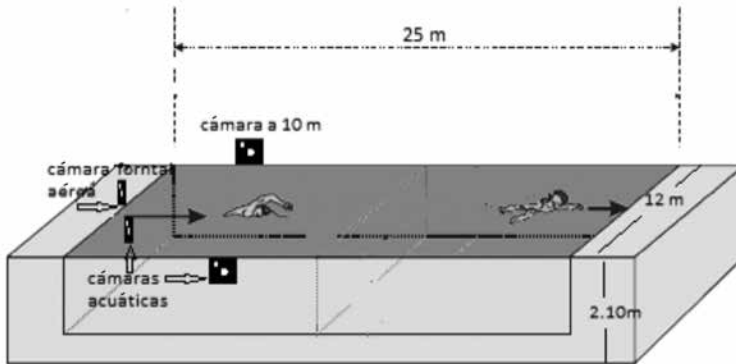
Esta investigación es de tipo transversal con enfoque cuantitativo, de diseño no experimental y alcance descriptivo. Para la construcción del instrumento fue necesario basarse en la técnica ideal de los estilos crawl y pecho salvamento acuático, teniendo como base la propuesta de Pérez (2010), con el apoyo del profesor experto de salvamento acuático de la Cruz Roja Colombiana, que contribuyó al análisis biomecánico.

Para la elaboración de los instrumentos inicialmente se seleccionaron las variables que representarían la Eficacia, Eficiencia y Efectividad, de manera que permitieran evaluar objetivamente los estilos crawl y pecho salvamento acuático, según las características fisiológicas, biomecánicas y del cumplimiento del movimiento establecidos. Luego, se construyeron las aproximaciones a los instrumentos para evaluar la técnica de crawl y pecho salvamento acuático contemplando las tres E.

Se aplicaron a los aspirantes a salvavidas de la Cruz Roja Colombiana, seccional Bogotá en 2012, (10 aspirantes a salvavidas, 7 hombres y 3 mujeres, con edad promedio de 26 años), a través de una prueba de 100m continuos en los dos estilos (cuatro recorridos de 25 metros cada uno), se recopiló los datos para las variables de eficacia (aspectos biomecánicos: técnica, aspectos espaciotemporales y ángulos) mediante la toma de videos con cuatro cámaras ubicadas en una piscina de 25 metros (dos acuáticas OLYMPUS, dos cámaras compactas CANON), con registros en dos dimensiones (2d), vista frontal y lateral, imagen 2. Información recolectada antes del inicio del entrenamiento en el curso taller, que tuvo una duración de dos meses con una intensidad de dos horas diarias, en donde se enfatizó el aprendizaje de diferentes elementos técnicos de los estilos crawl y pecho salvamento acuático.

Al culminar el proceso de entrenamiento se aplicó, nuevamente, el instrumento de evaluación, y se procedió a recolectar la información y sistematizarla, generando una puntuación a cada E, para obtener el puntaje total de cada nadador en las diferentes técnicas (crawl y pecho salvamento acuático), y así, validar los instrumentos de medida, de acuerdo con la propuesta de Supo (2012) a través de la validez de contenido (población, expertos y conocimiento), y la validación de constructo mediante el Coeficiente bivariado de Pearson y de confiabilidad por medio del Alpha de Cronbach. Para la estabilidad de los datos se utilizó el método del test Re-Test, apoyado en los programas Kinovea, Microsoft Excel y el programa estadístico SPSS 2.0.

Figura 1. Distribución de las cámaras en la piscina



Fuente: Ávila y Ramírez (2012).

## Resultados

En cuanto a la validez de los instrumentos, dieron una fiabilidad positiva, por ejemplo, la confiabilidad mostró que los dos instrumentos son íntegros a través del Alpha de Cronbach (modelo de consistencia interna que proyecta la fiabilidad de una escala, factor o constructo medido) el cual fue de  $p=0,92$  Crawl y  $p=0,89$  pecho, sacado por fórmula y corroborado con el programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences SPSS 2.0, lo cual probó que los instrumentos son fiables y precisos.

Para el caso de validez y por las características de la investigación, se tomó validez de constructo, es decir, se miró que el instrumento realmente midiera lo que tenía que calcular, con el método de Correlación de Pearson. Con todas las variables que se construyeron desde la estadística, se corroboró la idoneidad de estas agrupaciones. Algunas correlaciones bivariadas generaron correlaciones moderadas, altas y muy altas y otras con correlación negativa basándose en la puntuación propuesta por Gil, Rodríguez y García (1996) y se corroboran estos resultados con Alpha de Cronbach dando un resultado de  $p=0,9$  y  $p=0,8$ . Los dos resultados son altos y hacen la validez de criterio fiable, esta vez lo que se evaluó fueron los dominios entre las variables con el programa estadístico SPSS 2.0.

**Tabla 1.** Estadísticos de fiabilidad para los estilos de salvamento

Crawl salvamento acuático		Pecho salvamento acuático	
Estadísticos de fiabilidad		Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	No. de elementos	Alfa de Cronbach	No. de elementos
0,895	30	0,872	23

Fuente: elaboración propia.

Para la estabilidad de los instrumentos se realizó la prueba de test Re-Test (la capacidad de obtener resultados independientes de las circunstancias accidentales de la medición, siempre que las mediciones sean tomadas en condiciones similares los resultados deber ser constantes y reproducibles en el tiempo) con Alpha de Cronbach por fórmula y con el programa estadístico, con los siguientes resultados (ver tabla 2):

**Tabla 2.** Valores del instrumento construido

Confiabilidad	Estilo crawl		Estilo pecho	
	TEST	RE TEST	TEST	RE TEST
Alpha de Cronbach	0,920	0,893	0,889	0,863

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo al instrumento planteado en la investigación, se evidencian tres componentes de la técnica deportiva señalados por Famous (citado en Díaz 1999): Eficacia, Eficiencia y Efectividad; diseñando ítems como ángulos, frecuencia cardiaca, distancia en que modifica la técnica, escala de Borg (ver anexo 1) que permitían medir estos componentes con relación a los postulados y conceptos brindados por los autores en cuanto a la técnica deportiva, definición y evaluación de las tres E.



## Conclusión

La selección de variables desde las tres E (Eficacia, Eficiencia y Efectividad) se hace compleja debido a que la tendencia de los diversos autores es la evaluación de la técnica a partir de la realización del movimiento ideal.

En la construcción de los instrumentos, fue difícil ubicar tantas variables en orden secuencial, sin embargo, fue enriquecedor comprender cómo, desde la teoría, se pueden construyendo herramientas nuevas para la evaluación de la técnica deportiva, que sean base para nuevas disciplinas en el deporte convencional y adaptado.

Se estableció una aproximación a dos instrumentos de evaluación de la técnica deportiva que servirán de base para nuevos estudios en el marco de la medición y evaluación en ciencias del deporte.

Se pudo establecer la validez de contenido y constructo, la confiabilidad y estabilidad de los instrumentos de evaluación de la técnica crawl y pecho salvamento acuático demostrando su fiabilidad y validez.

Esta investigación abre el camino para la generación de una línea de investigación en medición y evaluación desde una perspectiva de las ciencias del deporte, mostrando la necesidad fundamental de construir conocimientos aplicados a las realidades del deporte convencional y adaptado.

## Referencias

- Díaz, J. (1999). La enseñanza y aprendizaje de las habilidades y destrezas motrices básicas. España. INDE.
- Gil, J., Diego, J.L., Rodríguez, G. y García, E. (1996). Problemas de Estadística Básica Aplicada a las Ciencias de la Educación. Sevilla: Kronos.
- Pérez, M. (2010). Técnicas y estilos de natación: su utilidad en el salvamento acuático. *Revista Cruz Roja Española*. Recuperado de [http://www.Mundocruzroja.Org/Blogs/9dd37459-D70e-4ad8-9189\\_7b911621459f/Entry/Natacion\\_De\\_Salvamento?Lang=Es\\_Es](http://www.Mundocruzroja.Org/Blogs/9dd37459-D70e-4ad8-9189_7b911621459f/Entry/Natacion_De_Salvamento?Lang=Es_Es)
- Supo, J. (2012). Validación instrumentos. Análisis de datos clínicos y epidemiológicos. Recuperado de <http://bioestadistico.com/validacion-de-instrumentos>.

## Anexo 1. Instrumento

EFICACIA: Aspectos biomecánicos, técnicos, temporales, angulares.	EFECTIVIDAD: Mantener estable el esfuerzo y los parámetros evaluados durante la realización del recorrido.	EFICIENCIA: Aspectos fisiológicos, escala de Borg, F.C.
-------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

Evaluado por:	Peso:	Talla:	Edad:
---------------	-------	--------	-------

**Aproximación del instrumento para evaluar crawl salvamento acuático**

Acción	Fase	Detalle técnico	Si (1)/No (0)		Tiempo (ms)	Tiempo ciclo Seg. (")	Distancia por ciclo	No. de ciclos en 25 m	Duración	F.C.	Escala Borg
Brazos	I:Entrada	Flexión de codo									
		Flexión de hombro									
		Supinación de mano									
		Entrada de dedos									
	II: Tracción	Abducción hombro									
		Hacer la z									
		Extensión de hombro									
		flexión de codo									
	III: Empuje	Elevación de codo (1)									
		Abducción hombro									
		Extensión hombro									
		Flexión hombro									
	IV: Recobro	Extensión codo									
Aducción hombro							Distancia en la que cambia alguna variable:				
Rolido											

Piernas	I: Batido	Flexión de rodilla									
		Extensión de rodilla									
		Flexión cadera									
		Extensión cadera									
		Plantiflexión de pies									
		Dorsiflexión de pie								Tiempo total en 100 metros:	
Deslizamiento		Realiza el ciclo de brazada									
Posición del cuerpo		Un brazo a las 6 y otro a las 12 (2)									
		Mentón alineado con el esternón									
Coordinación del movimiento		Patada alterna									
		Rolido en la elevación (3)									
<p>(1) Extensión del hombro, (2) hace referencia a que mientras un brazo se encuentra a la derecha en la fase uno de brazo, el izquierdo se encuentra iniciando la fase 4 de brazo, (3) extensión de hombro.</p>											
Observaciones:											
Elaborado por:											

Aproximación del instrumento para evaluar pecho salvamento acuático											
Acción	Fase	Detalle técnico	Si (1)/No	Grados	tiempo fases	Tiempo ciclo seg. (")	Distancia por ciclo	Números de ciclos en 25 m	Duración	F.C.	Escala Borg
Brazos	I: Barrido	Flexión de muñeca									
		Aducción de hombro									
		Flexión de codo									
		Proyección del cuerpo hacia arriba, pectoral fuera del agua									
	II: Recobro	Abducción de hombro (1), flexión codo									
		Extensión de codo									
		Supinación de antebrazo									
		El mentón roza el agua						Distancia en la cambia alguna variable:			
Piernas	I Recobro	Flexión de cadera									
		Flexión de rodilla (2)									
		Dorsiflexión de cuello de pie									
		Eversión de pie									
	II: Barrido	Extensión de rodilla									
		Aducción de cadera (3)									
		Plantiflexión									

Deslizamiento	Después de cada ciclo se observa este										
Posición del cuerpo	Diagonal (4)										
Posición de cabeza	Mentón alineado con el esternón					Tiempo total de los 100 metros:					
Coordinación del movimiento	Cuando inicia la fase 1 de brazos, inicia la fase 2 en piernas										
1) Alineación vertical de codos con hombro; (2) la separación de las piernas debe estar en igual proporción a línea media; (3) alineado y acercados a la línea media, (4) proyección diagonal por la parte media céfalo caudal.											
Observaciones:											
Elaborado por:											

