

ESTUDIO DE LA CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TEST EN EL BANCO BIOCINÉTICO Y LAS MARCAS REALIZADAS POR LOS NADADORES DE CASTILLA Y LEÓN

Autores:

Olaya Abadía García de Vicuña. FCAFD. Universidad Miguel de Cervantes.

Gonzalo Cuadrado Sáenz. FCAFD. Universidad de León.

Juan Carlos Redondo Castán. FCAFD. Universidad de León.

Francisco J. García Isla. Federación Territorial de Castilla y León.

1. INTRODUCCIÓN

Desde que se incorporó el banco biocinético al programa de entrenamiento de los nadadores se ha intentado encontrar alguna similitud o correlación entre los parámetros que proporciona el banco (sobre todo la potencia) y la velocidad de nado en una distancia determinada (Sharp, et al. 1982; Rohrs et al. 1990; McArdle y Reilly, 1990; Bradshaw, et al. 1993; Jonson, et al. 1993).

En los test de resistencia a la fuerza específica, el mayor inconveniente que se ha presentado es determinar qué nivel de resistencia utilizar. Si ponemos el mismo nivel para todos los nadadores tendremos el problema de que el nivel no se adapta a las características de fuerza del nadador. Para ello, Isern (1998) propone utilizar aquel nivel de resistencia donde el nadador ha obtenido más potencia en el test de potencia, de esta forma se tienen en cuenta las características de fuerza del nadador (más o menos fuerza máxima). En la mayoría de las investigaciones se ha utilizado el mismo nivel para todos los componentes de la muestra (sólo diferenciado por el sexo).

Determinar si existe ó no una correlación entre los resultados obtenidos en un test de P.M.B llevado a cabo en el banco biocinético y las mejores marcas realizadas por los mejores nadadores de Castilla y León en el estilo de crol, constituye el objetivo principal de este proyecto de investigación.

El rendimiento deportivo es un fenómeno complejo, que para ser abordado con garantías de éxito exige un tratamiento interdisciplinar. Para ello, en la actualidad, se hace necesario integrar los aportes procedentes de diversas áreas de conocimiento, como la fisiología, la psicología, la teoría y la práctica del entrenamiento, la nutrición, etc.

En este trabajo fundamentalmente intentaremos medir la potencia media de brazada y estudiar si existe una correspondencia con las mejores marcas realizadas en las pruebas de crol por aquellos nadadores sometidos durante a un entrenamiento sistemático y continuo.

Descripción del banco biocinético

Máquina BIOMETER SWIMBENCH Fahnenmann. Esta máquina ofrece nueve niveles de resistencia de forma descendente (el nivel 9 ofrece menor resistencia, siendo el nivel 1 el de mayor resistencia). Se considera una máquina biocinética, porque proporciona una aceleración constante en función de la fuerza que aplicamos. Dicha máquina da información sobre el número de brazadas realizadas y los kilopondios de fuerza desarrollados en cada serie, es decir, nos permite conocer la potencia media de brazada durante el tiempo total de trabajo.

Descripción de test utilizado

Y **Test de PMB en el banco biocinético:** A la hora de aplicar dicho test se siguió el protocolo marcado en el “*Estudio de los efectos de un sistema de entrenamiento basado en el trabajo de la fuerza sobre el rendimiento en las distintas especialidades de natación*” (Abadía García de Vicuña, Olaia. Tesis Doctoral inédita, Universidad de León, 2003), basado en la realización de:

Y 2 series de 1' de brazadas de crol en el banco biocinético (nº3) con 1' descanso.

Se registraron el número de brazadas realizadas y los kilopondios de fuerza desarrollados en cada serie, y de esta forma se obtuvo la potencia media de brazada (PMB), al dividir los kilopondios de fuerza desarrollados entre el número total de brazadas realizadas.

Objetivo: Valorar la potencia media de brazada (P.M.B), el estado de forma de cada nadador y la resistencia a la fuerza específica.

2. METODOLOGÍA DE TRABAJO

A la hora de estudiar la evolución de las distintas variables diferenciamos las variables analizadas “en seco” y las variables analizadas “en agua”.

Y Variables analizadas en seco: Potencia Media de Brazada; Peso (en Kilogramos); Altura (en centímetros)

Variables analizadas en agua: Las variables analizadas en agua fueron las mejores marcas realizadas por los nadadores en competición en las pruebas del estilo de crol.

50 Crol (Masculino y Femenino); 100 Crol (Masculino y Femenino); 200 Crol (Masculino y Femenino); 400 Crol (Masculino y Femenino); 800 Crol (Femenino) y 1500 (Masculino)

La toma de datos abarcó un periodo de cuatro meses. Durante el mes de Julio, se confeccionaron las tablas en formato Excel con el nombre del club, nombre y apellido de cada nadador, peso, talla y los resultados de los test en el Banco bioinético (potencia registrada en la 1ª y 2ª ejecución (W1 y W2) y el número de repeticiones en cada una de esas ejecuciones (Rep 1 y Rep 2) de la siguiente forma:

Club	Apellidos	Nombre	Peso	Talla	W1	Frb 1	W2	Frb 2

Tabla 1.- Datos recogidos de los nadadores que formaron parte de la muestra.

Por tanto, de una muestra inicial de 156 nadadores, resultó una muestra final de 100 nadadores.

3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En primer lugar presentamos una descripción general de los datos conjuntos, y posteriormente una descripción más detallada, teniendo en cuenta el sexo de los nadadores.

	N Validos	Medias	Mínimo	Máximo	Desv. Estan.
SEXO	101	100,554	100,000	101,000	0,500
EDAD	101	16,030	12,000	23,000	2,339
PESO	101	62,408	38,500	89,800	9,142
TALLA	101	169,909	149,000	193,100	9,299
W1	101	5,826	2,222	11,488	2,173
W2	101	5,376	2,167	10,153	1,836
L50	101	30,142	24,000	39,200	3,567
L100	101	65,141	51,600	85,100	7,729
L200	95	143,093	111,200	192,500	18,550
L400	87	303,092	236,000	416,200	38,045
L800	38	641,167	556,800	758,100	52,769
L1500	37	1166,924	936,700	1501,100	135,381

Tabla 2: Estadística descriptiva de los datos conjuntos

	N Validos	Medias	Mínimo	Máximo	Desv. Estan.
EDAD	56	16,518	13,000	23,000	2,464
PESO	56	65,920	44,100	89,800	9,038
TALLA	56	174,245	154,000	193,100	8,987
W1	56	7,141	2,354	11,488	1,953
W2	56	6,390	2,407	10,153	1,728
L50	56	28,675	24,000	39,000	3,639
L100	56	62,314	51,600	85,100	8,180
L200	52	138,217	111,200	192,500	20,484
L400	49	295,290	236,000	414,500	40,948
L1500	37	1166,924	936,700	1501,100	135,381

Tabla 3: Estadística descriptiva de los nadadores

	N Validos	Medias	Mínimo	Máximo	Desv. Estan.
EDAD	45	15,422	12,000	19,000	2,039
PESO	45	58,038	38,500	74,900	7,253
TALLA	45	164,513	149,000	179,700	6,469
W1	45	4,190	2,222	6,139	1,013
W2	45	4,114	2,167	5,965	0,995
L50	45	31,967	28,900	39,200	2,494
L100	45	68,659	61,300	83,500	5,412
L200	43	148,990	130,120	184,500	13,985
L400	38	313,153	268,020	416,200	31,693
L800	36	640,109	556,800	758,100	52,832

Tabla 4: Estadística descriptiva de las nadadoras

En estas tablas (2, 3 y 4) se pueden observar el número de observaciones válidas que se obtienen y los principales estadísticos como son las medias, mínimos, máximos y desviación estándar.

Cabe recalcar la existencia de una correlación negativa, no muy destacable, para todas las marcas al relacionarlas con la P.M.B.1 y con la P.M.B.2 para todas las

observaciones. Esta correlación crece ostensiblemente cuando obtenemos las correlaciones separando los nadadores de las nadadoras.

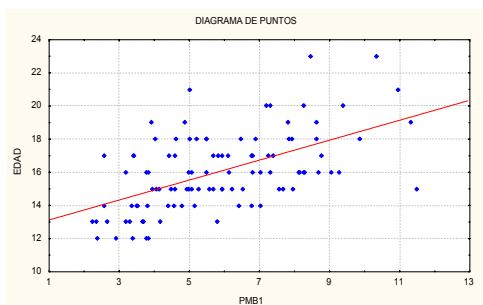


Gráfico 1: Diagrama de PMB1 us EDAD para todas las observaciones

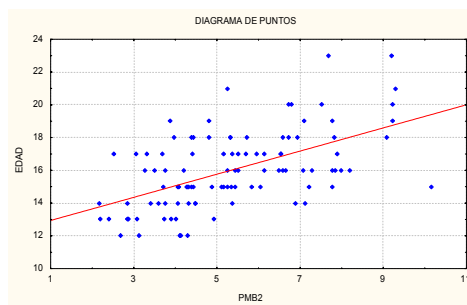


Gráfico 2: Diagrama de PMB2 us EDAD para todas las observaciones

En el gráfico 1 y 2 se observa como se produce un aumento de los registros tanto en la P.M.B.1 como en la P.M.B.2, pese a que no existe una correlación muy alta como se indica en la tabla 11.

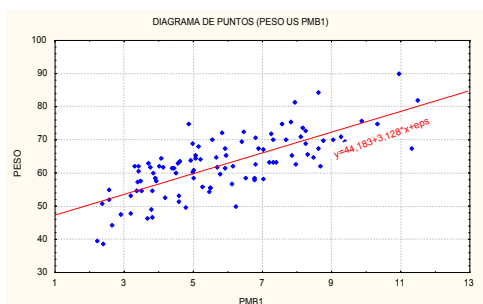


Gráfico 3: Diagrama de PMB1 us PESO para todas las observaciones

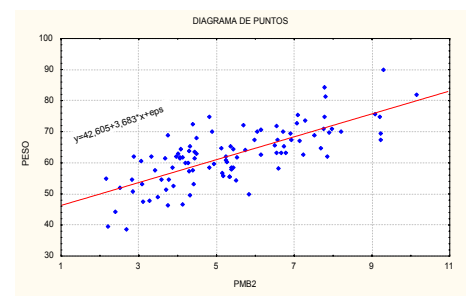


Gráfico 4: Diagrama de PMB2 us PESO para todas las observaciones

En los gráficos 3 y 4 en los que se relacionan el peso y la P.M.B. 1 y la P.M.B. 2 respectivamente, se observa como los puntos se distribuyen entorno a la recta de regresión, pese a esto, la correlación tampoco es muy elevada, lo que puede ser debido a la combinación de las variables referidas a nadadoras y a nadadores.

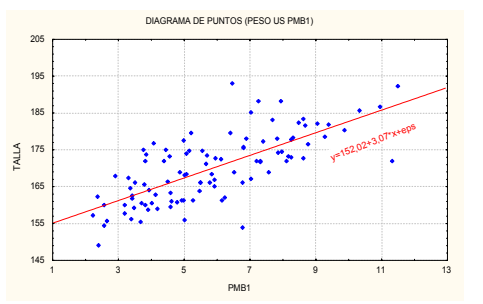


Gráfico 5: Diagrama de PMB1 us TALLA para todas las observaciones

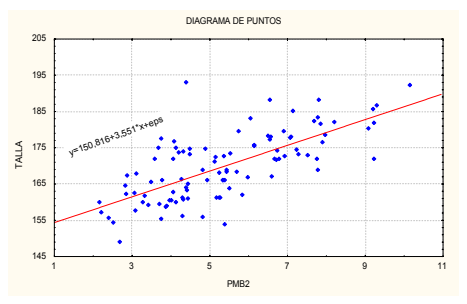


Gráfico 6: Diagrama de PMB2 us TALLA para todas las observaciones

En los gráficos 5 y 6, que relacionan la talla y la P.M.B.1 y P.M.B. 2 ocurre algo similar que lo observado en los gráficos anteriores, obteniendo una correlación entre dichas variables no muy elevada.

Por otro lado, cuando comparamos las marcas en las pruebas de crol, de los nadadores que constituyen la muestra con los registros obtenidos por dichos nadadores en el test de potencia media de brazada, observamos cosas muy curiosas. En este sentido, cabe recalcar la gran similitud existente en el comportamiento de los

registros obtenidos en las pruebas de 50 Libres, 100 Libres, 200 Libres y 400 Libres y el comportamiento de los gráficos 7, 8, 9, 10, 11,12,13, y 14. En todos ellos, podemos observar como los puntos se distribuyen entorno a las rectas de regresión de forma mas o menos homogénea, obteniéndose en todos ellos una correlación negativa entre 0,5 y 0,7, lo que significa que existe cierta correlación lineal aunque no de manera muy evidente.

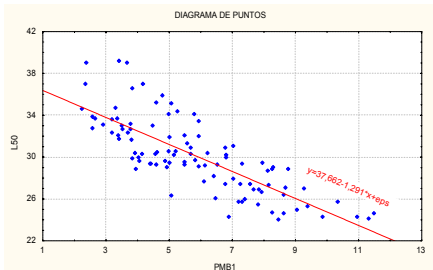


Gráfico 7: Diagrama de PMB1 us L50 para todas las observaciones

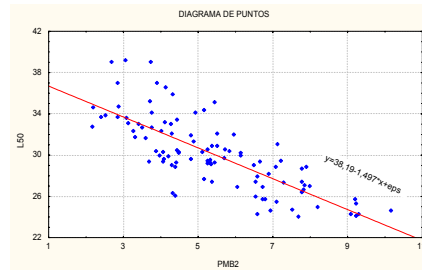


Gráfico8: Diagrama de PMB2 us L50 para todas las observaciones

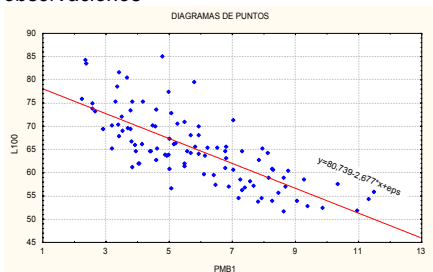


Gráfico 9: Diagrama de PMB1 us L100 para todas las observaciones

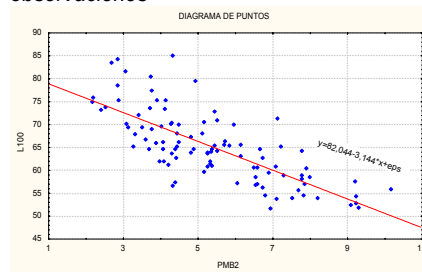


Gráfico 10: Diagrama de PMB2 us L100 para todas las observaciones

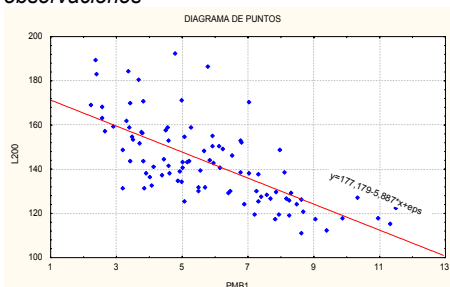


Gráfico 11: Diagrama de PMB1 us L200 para todas las observaciones

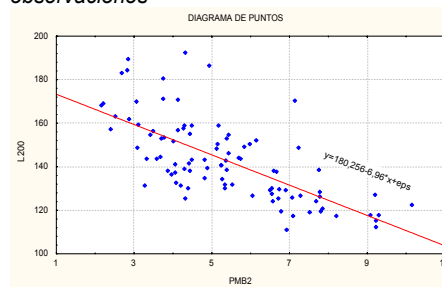


Gráfico 12: Diagrama de PMB2 us L200 para todas las observaciones

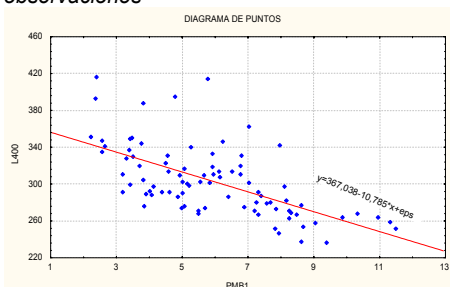


Gráfico 13: Diagrama de PMB1 us L400 para todas las observaciones

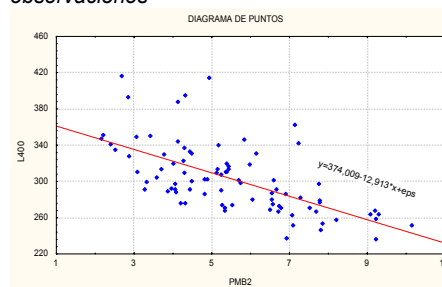


Gráfico 14: Diagrama de PMB2 us L400 para todas las observaciones

Por otro lado en las pruebas de 800 Libres y 1500 Libres (gráficos 15, 16, 17 y 18), los puntos no se distribuyen de forma homogénea entorno a la recta de regresión, pese a ello, las correlaciones siguen en el mismo intervalo de valores.

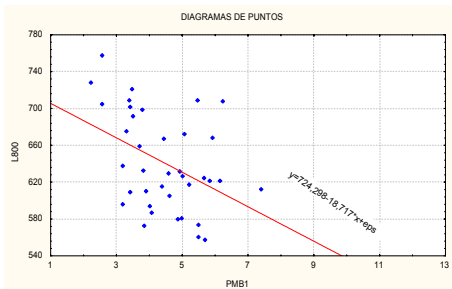


Gráfico 15: Diagrama de PMB1 us L400 para todas las observaciones

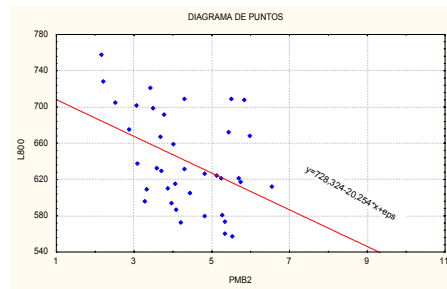


Gráfico 16: Diagrama de PMB2 us L800 para todas las observaciones

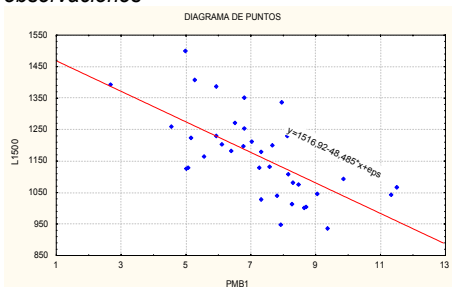


Gráfico 17: Diagrama de PMB1 us L800 para todas las observaciones

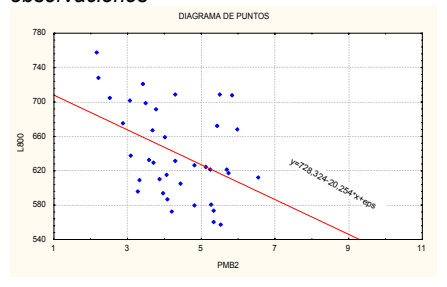


Gráfico 18: Diagrama de PMB2 us L800 para todas las observaciones

4. CONCLUSIONES

El análisis de los resultados obtenidos en el test de P.M.B, nos permite corroborar la utilidad del banco biocinético como herramienta de entrenamiento y como Método de predicción del Rendimiento en Natación.

Determinados factores relacionados con las características de la muestra, fundamentalmente la edad y el sexo, han conllevado notables diferencias en los registros de las marcas personales y en los valores de la potencia media de brazada entre nadadores y nadadoras y dentro del mismo sexo, entre unas edades y otras.

Mediante el análisis estadístico realizado, se corrobora que la variable sexo, influye de manera relevante a la hora de establecer correlaciones (tabla 2), demostrándose que dichas correlaciones aumentan de manera evidente cuando se estudian por separado a los nadadores de las nadadoras (tabla 4).

Del análisis estadístico de los datos relacionados con los registros de la potencia media de brazada se obtienen correlaciones elevadas y grandes ajustes de los puntos a la recta de regresión. Esto nos hace suponer, que la potencia media de brazada es un factor relevante en la consecución de buenos registros personales en las diferentes pruebas del estilo de crol.

En base a los resultados obtenidos en este estudio de investigación se puede verificar la existencia de una correlación lineal entre los registros de la P.M.B obtenidos en el test realizado en el banco biocinético con las mejores marcas realizadas en las pruebas de crol por los nadadores/as de Castilla y León sometidos durante la temporada 2003-2004 a un entrenamiento sistemático y continuo.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abadía, O. (2001). Estudio de la importancia de la fuerza en natación. Taller sobre la fuerza como factor del rendimiento deportivo. Valladolid 12 de Mayo de 2001. Junta de Castilla y León.

- Abadía, O. & Cuadrado, G. (2002).** Estudio del efecto del entrenamiento de fuerza en el rendimiento en las distintas especialidades de natación. *Comunicaciones Técnicas*, 2: 9-19.
- Abadía, O.; Cuadrado, G. & García, F.J. (2002).** Análisis comparativo entre dos diferentes tipos de planificación del entrenamiento en natación. Revista digital Rendimiento deportivo (www.rendimientodeportivo.com).
- Abadía, O.(2003).** Estudio de los efectos de un sistema de entrenamiento basado en el trabajo de la fuerza sobre el rendimiento en las distintas especialidades de natación. Tesis Doctoral.
- Bradshaw, A.B. & Hoyle, J. (1993).** Correlation between sprinting and dryland power. *J. Swimming Research*, 9: 15-18.
- Clarys, J.P. (1979).** *Human morphology and hydrodynamics*. University Park Press. Baltimore, Maryland.
- Costill, D.L.; Neuffer, P.D. (1987).** Effects of reduced training on muscular strength and endurance in competitive swimmers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 19 (5): 486-490.
- Ehlenz, H.; Grosser, M.; Zimmermann, E. (1990).** *Entrenamiento de la fuerza*. Martínez Roca. Barcelona.
- Good, V. (1973).** Effects of isokinetic exercise program on sprint swimming performance of college women. Doctoral Thesis. California State University.
- Houmard, J.A. y cols. (1992).** Effects of tape on swim power, stroke distance and performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24 (10): 1141-1146.
- Houmard, J.A.; Johns, A.R. (1994).** Effects of taper on swim performance. *Sports & Medicine*, 17 (4): 224-232.
- Isern, A. (1998).** Biometer. Determinación del índice de Rendimiento Biocinético. XVIII ° Congreso Internacional AETN de Entrenadores de Natación, Lleida, 16-17-18 de octubre.
- Jiménez, J. (1994).** La natación de competición y sus posibles incidencias en la columna vertebral. *Comunicaciones Técnicas*, 2:47-50.
- Jonson et al. (1993).** Relationship of swimming power and dryland power to sprint freestyle performance: a multiple regression. *J. Swimming Research*, 9: 10-14.
- Langlade, A.; Rey, N. (1970).** *Teoría general de la gimnasia*. Stadium. Buenos Aires.
- Lewin, G. (1983).** *Natación*. Augusto Pila Telena. Madrid.
- McArdle, D. & Reilly, T. (1990).** Consequences of altering stroke parameters in front crawl swimming and its simulation. In: *Biomechanics and medicine in swimming*. Swimming science VI, 125-130. Ed. MacLaren, D. Reilly, T. & Lees, A.
- Merce, A. (1988).** *Los Juegos Olímpicos. Una ilusión Universal*. Ediciones 62. Barcelona.
- Palomino, A. y cols. (1999).** Análisis muscular de la acción de piernas y brazos en crol. *Comunicaciones Técnicas*. 1: 35-37.
- Rohrs, D.M. et al. (1990).** The relationship between seven anaerobic tests and swim performance. *J. Swimming Research*, 6 (4): 15-19.
- Sharp, R.L.; Troup, J.P. & Costill, D.L. (1982).** Relationship between power and sprint freestyle swimming. *Med. Sci. Sports Exercise*, 14 (1): 53-56.
- Sexsmith, J.R. et.al. (1992).** Comparison of acute physiological responses to biokinetic swim bench and surgical tubing interval exercise. *Journal of Swimming Research*, 8:5-10.
- Toussaint, H.M. et.al. (1988).** Propelling efficiency of front-crawl swimming. *Journal of Applied Physiology*, 65 (6): 2506-2512.
- Toussaint, H.M. (1990).** Differences in propelling efficiency between competitive and triathlon swimmers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23 (3): 409-415.
- Toussaint, H.M.; Hollander, A.P. (1994).** Energetics of competitive swimming. *Sport & Medicine*, 18 (6): 384-405.