

Monograph

# Pronóstico de la Actuación Futura en Levantadores de Pesas. Base Genética

Arcelio E Fernández González<sup>1</sup> y Vicente B Álvarez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Ciencias Aplicadas al Deporte, Universidad de Matanzas, Facultad de Cultura Física, Matanzas, Cuba.*

<sup>2</sup>*Departamento de Genética, Universidad de La Habana, Facultad de Biología, Ciudad de la Habana, Cuba.*

## RESUMEN

A 161 levantadores de pesas de la primera categoría se les recopilaron los resultados competitivos, en el ejercicio de envión, de toda su vida deportiva logrados en competencias nacionales e internacionales. Los pesos absolutos levantados fueron transformados en relativos a través de la fórmula de Malone [descrita por Bale y Williams (1987)]. Se estimaron los valores de la repetibilidad dentro de cada división del peso corporal, para el total de atletas activos e inactivos y para el total de atletas activos más los inactivos para el total de competencias por atletas siguiendo los criterios de Rico (1965), Falconer (1980, 1986), Sigarroat (1985). A partir de aquí se pronosticaron los pesos absolutos y relativos a levantar en envión (pronóstico de la actuación futura, Leger, 1986) a través del índice del comportamiento futuro de Falconer (1980, 1986). Los valores de repetibilidad resultaron ser altamente significativos ( $p < 0.001$ ). El pronóstico de la actuación futura se correlacionó con los resultados competitivos logrados en competencias nacionales ( $p < 0.001$ ) y se asoció significativamente ( $p < 0.001$ ) con los porcentajes de medallas logradas en competencias y con los lugares competitivos. La eficiencia del pronóstico fue de aproximadamente del 70 %, pudiendo utilizarse éste también como criterio de selección deportiva.

**Palabras Clave:** pronóstico de la actuación futura, base genética, levantamiento de pesas

## INTRODUCCION

Uno de los mayores problemas al que se enfrentan en la actualidad los biólogos, entrenadores e investigadores del deporte, es sin dudas, al pronóstico del rendimiento deportivo, denominado también pronóstico de la actuación futura (Leger, 1986). Un gran número de artículos han tratado teórica e hipotéticamente este aspecto con vistas a la selección del "talento deportivo"; pero muy pocos lo han hecho basados en datos experimentales (Siret, 1988; Zapozrehanov et al., 1990; Rodríguez et al., 1990; Villegas, 1991; Lapieza et al., 1994).

La selección de "talentos deportivos" es el pronóstico de una actuación futura que numerosos factores lo determinan: biológicos (morfológicos, funcionales genéticos), biomecánicos, psicológicos y otros (Klissouras, 1974; Dionne et al., 1991; Villegas, 1991; Malina y Bouchard, 1991; Garatinova, 1991; Rodríguez y Aragonés, 1992).

Es por ello que muchos estudios se apoyen para la selección del "talento deportivo" en el físico de atletas élites.

Por otra parte, los logros deportivos relevantes no sólo son el resultado de las influencias del entrenamiento deportivo, sino

también de la interacción de éste con los factores genéticos. En esta dirección, los estudios generalmente se basan en el análisis del árbol genealógico, correlaciones entre cualidades de infantes y la de sus padres, estudios sobre gemelos y grupos sanguíneos, el uso de marcadores genéticos, estudios de la secuencia del ADN mitocondrial y estudio de la norma de reacción (Klissouras, 1974; Siefried, 1988; Ikoma et al., 1988; Komadel, 1988; Malina y Bouchard, 1991; Dionne et al., 1991; Leonardi, 1991; Fernández y Berovides, 1992, 1993; Lapieza et al., 1994). Sin embargo, en la literatura revisada no hemos encontrado que, el índice del comportamiento futuro de la genética cuantitativa (Falconer, 1980, 1986), haya sido utilizado dentro del deporte con este fin.

Uno de los indicadores en que también debe fundamentarse la selección y el pronóstico de la actuación futura del deportista es la estabilidad de su comportamiento (repetibilidad). Aunque este aspecto ha sido tratado teóricamente en la literatura deportiva (Bulgáková et al., 1984; Leger, 1986; Zatsiorski, 1989; Vólkov y Filin, 1989), y en la genética cuantitativa (Falconer, 1980, 1986) se han desarrollado métodos para su determinación, ésta no ha sido estimada experimentalmente dentro del deporte para el rendimiento deportivo, y mucho menos en humanos, a partir de aquí, se ha empleado el índice del comportamiento futuro como un método puntual y directo, para pronosticar la actuación futura del deportista, en particular, el rendimiento deportivo en el levantamiento de pesas.

Considerando todos los planteamientos anteriores, para el presente trabajo se formuló el siguiente objetivo:

Estudiar si el índice del comportamiento futuro, puede ser utilizado en el levantamiento de pesas para el pronóstico de la actuación futura en el ejercicio de envión.

Resulta oportuno expresar que los resultados de este trabajo no han sido publicados con anterioridad y forman parte de la tesis doctoral del autor principal.

## MUESTRA Y METODOLOGIA

---

La muestra del presente estudio la integraron 161 atletas de la primera categoría, 119 activos y 42 inactivos (con el propósito de aumentar el tamaño de la muestra), a los que se les recopiló los resultados competitivos obtenidos en su vida deportiva, tanto en competencias nacionales como internacionales. Estos fueron recopilados de forma absoluta (peso levantado en el envión, kg) y de forma relativa (peso relativo levantado en el envión, PRE) a través de la fórmula de Malone, de la forma propuesta por Bale y Williams (1987). Utilizándose para ello el peso oficial de las competencias de los deportistas. Los datos fueron suministrados por la Federación Cubana de Levantamiento de pesas, tomados directamente en competencias y/u obtenidos de la revista *World Weightlifting*.

Se estimaron los valores de la repetibilidad del PRE de cada división del peso corporal de los atletas activos, del total de atletas activos (A) y del total de atletas, activos más inactivos (I) para el número de competencias totales, mediante ANOVA de clasificación simple (efectos aleatorios).

A partir de aquí se pronosticó el peso relativo a levantar en envión (pronóstico de la actuación futura; Leger, 1986) a través de la metodología planteada por Falconer (1980):

$$PAF = X + \frac{n_i r_I}{1 + (n_i - 1) r_I} (X_i - X)$$

Donde: PAF = pronóstico de la actuación futura; X = media del grupo;  $X_i$  = media de los  $n_i$  resultados competitivos del deportista;  $r_I$  = repetibilidad;  $n_i$ : número de resultados competitivos del deportista; 1: constante.

El pronóstico se realizó dentro de cada división del peso corporal; pero utilizándose la repetibilidad estimada para el total de atletas (activos más inactivos, PAFTC-PG).

El pronóstico de la actuación futura del peso absoluto a levantar en envión, a partir del total de competencias por atletas (PTCE-PG) es el resultado de multiplicar los tipos de pronósticos de la actuación futura del peso relativo a levantar en envión, por el peso corporal con que el atleta arribó a la competencia respectiva.

Debe señalarse que los resultados deportivos (PRE) de las competencias nacionales de 1993, 1994 y 1995, no entraron en los cálculos de las repetibilidades, y estas y los pronósticos relativos se calcularon mediante el sistema de computo PSD (Fernández y Tió, 1997).

Los deportistas para el procesamiento estadístico de los datos se agruparon también en dos categorías de pronósticos: alto, si el peso relativo a levantar en envión era mayor que el pronóstico medio de su división del peso corporal y bajo, viceversa.

Los análisis estadísticos consistieron en: estimaciones de los estadísticos de tendencia central y dispersión, prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov - Smirnov (Dmáx.), correlaciones lineales simples de Karl Pearson, ANOVA clasificación simple (efectos aleatorios), <sup>t</sup> de Student de comparación de medias a priori y prueba G de contingencia.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se pueden observar los valores de repetibilidad del PRE, dentro de cada una de las divisiones del peso corporal, para el total de atletas activos (A), y para el total de atletas (activos, A más inactivos, I).

Se aprecia en todos los casos que, los índices de correlaciones intraclases (rI, repetibilidad), fueron altos, y explicaron una proporción altamente significativa ( $p < 0.001$ ) de la variación fenotípica, al contener los efectos genéticos más la componente del ambiente en general (Rico, 1965; Falconer, 1980, 1986; Sigarroa, 1985). Es por ello que rI se considera el límite máximo de la heredabilidad en sentido amplio.

División (kg)/Tipo	N	NC	PRE ( X )	CV ( % )	rI±EEE
54	14	142	2.293	10.94	0.584±0.117 ***
59	17	123	2.215	13.16	0.697±0.085 ***
64	15	133	2.220	15.53	0.684±0.080 ***
70	12	107	2.331	9.38	0.616±0.114 ***
76	19	164	2.184	13.47	0.616±0.090 ***
83	6	85	2.286	9.28	0.613±0.162 ***
91	11	104	2.047	12.42	0.608±0.120 ***
99	11	128	1.996	10.78	0.603±0.118 ***
108	6	70	1.808	9.28	0.675±0.090 ***
+108	8	92	1.543	17.07	0.787±0.095 ***
Total ( A )	119	1 148	2.119	15.65	0.750±0.027 ***
Total ( A+I )	161	1 615	2.140	15.30	0.747±0.025 ***

**Tabla 1.** Valores de repetibilidad (rI) para el total de competencias. N: número de atletas, NC: número de resultados competitivos, PRE: peso relativo medio levantado en envión, CV: coeficiente de variación, EEE: error estándar de estimación de rI, A: atletas activos, I: atletas inactivos; \*\*\*  $p < 0.001$ .

Al ser la repetibilidad de 0.747 (total de atletas A+I), sería lógico esperar que la heredabilidad del PRE, tuviera un valor medio (moderado). Para ello nos basamos en los siguientes hechos:

1. La repetibilidad del PRE contiene los efectos genéticos más la componente del ambiente general. Es considerada el límite máximo de la heredabilidad en sentido ancho (Rico, 1965; Falconer, 1980, 1986; Sigarroa, 1985).
2. Los estudios sobre la base genética de la fuerza muscular han mostrado resultados contradictorios: a.- algunos le atribuyen un papel preponderante al patrimonio genético (Klissouras, 1974; Komadel, 1988; Vólkov y Filin, 1989; Leonardi, 1991), b.- mientras otros le atribuyen este papel al patrimonio ambiental, al entrenamiento deportivo (Vólkov y Filin, 1989; Puentes, 1991).
3. Al mismo tiempo, individuos prepúberos, púberos y adultos sometidos a un programa de entrenamiento, han mostrado ganancias significativas en esta variable (Roman, 1986; Margaret y Berg, 1987; Keijo et al., 1987a; Ramsay et al., 1990; Mayhew et al., 1989, 1991, 1993b; Puentes, 1991; Hart et al., 1991; Arnold, 1993; Molina y Salasar, 1994; Muñoz, 1994)

Todos los tipos de pronósticos (PAFTC-PG, PTCE-PG) siguieron una distribución normal, y Dmáx. (estadígrafo de la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov - Smirnov) varió, desde 0.046 hasta 0.053 ns (no significativo).

La matriz de correlaciones entre los pronósticos del peso relativo a levantar en envión y el realmente levantado en las competencias nacionales de 1993, 1994 y 1995 se presenta en la tabla 2. Observe que estas resultaron ser, en todos los casos, altamente significativas ( $p < 0.001$ ) y variaron desde 0.870 hasta 0.915. Lo que indica la relación existente entre los pronósticos y los PRE reales levantados en competencias.

Pronóstico	PRE, 1993 (N = 107)	PRE, 1994 (N = 56)	PRE, 1995 (N = 46)
PAFTC-PG	0.870 ***	0.915 ***	0.866 ***

**Tabla 2.** Matriz de correlaciones entre los pronósticos del peso relativo a levantar en envión y el levantado en las competencias nacionales de 1993, 1994 y 1995. Atletas activos. \*\*\*  $p < 0.001$ ; PRE: peso relativo levantado en envión.

La matriz de correlaciones lineales simples entre los pronósticos del peso absoluto a levantar en envión y el peso absoluto real levantado en las competencias nacionales de 1993, 1994 y 1995 se puede apreciar en la tabla 3. Nótese también, los altos, positivos y significativos ( $p < 0.001$ ) índices de correlaciones entre las variables. Lo que indica, igualmente, la relación existente entre los pronósticos y los pesos absolutos reales levantados en el ejercicio de envión en competencias.

Pronóstico	Envión, 1993 (N = 107)	Envión, 1994 (N = 56)	Envión, 1995 (N = 46)
PTCE-PG	0.943 ***	0.904 ***	0.894 ***

**Tabla 3.** Matriz de correlaciones entre los pronósticos del peso absoluto a levantar en envión (total de competencias) y el levantado en las competencias nacionales de 1993, 1994 y 1995. Atletas activos.\*\*\*  $p < 0.001$ .

La t de Student no arrojó diferencias significativas al comparar los valores medios de los pronósticos absolutos y relativos con los pesos reales logrados por los atletas en las competencias nacionales de 1993, 1994 y 1995, respectivamente.

Estos hallazgos y las correlaciones encontradas (tablas 2 y 3), en buena medida, validan la repetibilidad y el comportamiento futuro para pronosticar el rendimiento deportivo en envión en levantadores de pesas de la primera categoría.

Las asociaciones entre los tipos de pronósticos (alto y bajo) y el porcentaje de medallistas en competencias se presentan en la Tabla 4. Se puede apreciar que todas las asociaciones fueron significativas ( $p < 0.01$  ó  $p < 0.001$ ) y en todas las competencias analizadas, los levantadores de pesas con el tipo de pronóstico alto se adjudicaron los mayores porcentajes de medallas (valores subrayados).

Competencia	Tipo de pronóstico	Lugar competitivo (%)		G
		Medallistas	No medallistas	
Escolares	alto	<u>78.84</u>	21.15	10.689 **
	bajo	47.54	52.45	NC = 113
Juveniles	alto	<u>65.80</u>	34.19	21.789 ***
	bajo	38.52	61.48	NC = 303
Primera categoría	alto	<u>61.18</u>	38.81	112.590 ***
	bajo	14.13	85.86	NC = 495
Nacionales	alto	<u>64.00</u>	35.99	116.269 ***
	bajo	28.35	71.64	NC = 916
Internacionales	alto	<u>75.14</u>	24.85	19.676 ***
	bajo	17.64	82.35	NC = 186
Totales	alto	<u>66.66</u>	33.33	136.270 ***
	bajo	30.85	69.14	NC = 1 103

**Tabla 4.** Asociación entre los tipos de pronósticos (alto y bajo) del peso relativo a levantar en envión (PAFTC-PG) y el porcentaje de

Estos resultados se hicieron consistentes, cuando las relaciones se establecieron entre los tipos de pronósticos (alto y bajo) y los lugares obtenidos en competencias (10, 20 30 y el resto de los lugares competitivos, p<0.001, Tabla 5). Entiéndase por resto de los lugares competitivos los lugares logrados en competencias a partir del 40 lugar.

Competencia	Tipo de pronóstico	Lugar competitivo (%)			G
		I	II	III	
Escolares	alto	42.30	17.30	19.23	15.105 *** NC=113
	bajo	19.67	19.67	8.19	
Juveniles	alto	36.12	14.19	15.48	32.096 *** NC=303
	bajo	12.16	15.54	10.81	
Primera categoría	alto	21.71	22.36	17.10	119.397 *** NC=495
	bajo	4.18	3.14	6.80	
Nacionales	alto	28.40	19.26	16.34	123.026 *** NC=916
	bajo	9.20	10.94	8.20	
Internacionales	alto	39.64	21.89	13.60	22.775 *** NC=186
	bajo	5.88	5.88	5.88	
Totales	alto	30.80	20.08	15.77	142.093 *** NC=1 103
	bajo	11.13	10.90	8.81	

**Tabla 5.** Asociación entre los tipos de pronósticos (alto y bajo) del peso relativo a levantar en envión (PAFTC-PG) y el porcentaje de lugares obtenidos en competencias. Atletas activos, N=119. \*\* p<0.01 \*\*\* p<0.001; NC: número de resultados competitivos, I = primer lugar (medalla de oro), II = segundo lugar (medalla de plata), III = tercer lugar (medalla de bronce).

Teniendo en cuenta que sería lógico esperar, que aquellos levantadores de pesas con el tipo de pronóstico alto, figuraran en los primeros lugares (del 10 al 3er lugar) en próximas competencias se consideró apropiado estimar la eficiencia del pronóstico, como criterio de selección, el porcentaje de atletas correctamente ubicados en las competencias nacionales de 1993, 1994 y 1995 y en el total de competencias en que estos habían participado. La Tabla 6 muestra estos resultados para cada competencia por separado (1993, 1994 y 1995) y para el total de competencias de los atletas. Consideramos que estos valores están en correspondencia con la exactitud teórica del pronóstico, 74.7 % (Tablas 6 y 1). Es decir, la exactitud teórica de pronóstico viene expresada por los valores de repetibilidad, cuyos resultados obtenidos se muestran en la tabla 1 y cuando se consideró en la estimación de ésta los atletas activos más los inactivos arrojó el valor de 0.747, la cual consideramos la más representativa para la población de levantadores de pesas.

Competencia	Tipo de pronóstico	Lugar competitivo (cantidad)				Eficiencia
		I	II	III	Resto	
Nacional 1993	alto	9	8	8	28	70.47 %
	bajo	1	1	1	49	
Nacional 1994	alto	8	7	7	12	67.86 %
	bajo	2	3	1	16	
Nacional 1995	alto	8	7	4	9	69.56 %
	bajo	2	1	2	13	
Totales	alto	207	135	106	224	67.63 %
	bajo	48	47	38	298	
Valor medio	---	---	---	---	---	68.88 %

**Tabla 6.** Eficiencia del pronóstico del peso relativo a levantar en envión (PAFTC-PG) como criterio de selección deportiva. Atletas activos. I = primer lugar (medalla de oro), II = segundo lugar (medalla de plata), III = tercer lugar (medalla de bronce).

# CONCLUSIONES

---

## El estudio realizado permitió concluir que:

1.- Las relaciones encontradas entre los tipos de pronósticos de los pesos a levantar en envión por los levantadores de pesas y los pesos reales levantados en competencias nacionales, así como las relaciones encontradas entre los tipos de pronósticos y los porcentajes de medallas logradas en competencias, sugieren emplear en humanos, el índice del comportamiento futuro para la selección y el pronóstico del rendimiento deportivo de levantadores de pesas.

## Dirección para Envío de Correspondencia

Correo electrónico: arcelio.fernandez@umcc.cu

# REFERENCIAS

---

1. Arnold, S.R (1993). La educación física en las enseñanzas medias. *Teoría y Práctica. Ed. 5a. España, 58-68*
2. Bale, R. y H. Williams (1987). An anthropometric prototype of female power lifters. *J.Sport Med., 27: 191-196*
3. Cadiermo Matos, P.O (1989). Consideraciones para la planificación del entrenamiento de fuerza con ejercicios de levantamiento de pesas como deporte auxiliar para otras disciplinas deportivas. *ISCF "Manuel Fajardo", 1-15*
4. Falconer, D.S (1980). Quantitative genetic. *Oliver and Boyd. Londres, 320 pp*
5. Falconer, D.S (1986). Introducción a la genética cuantitativa. *Co. Edt. Continental. México, 383 pp*
6. Garatinova, L.G (1991). Teoreticheskoe i ikspereimentalnce obosnonic tipov adaptacii V sporte. *Teor. Prakt. Fiz-Kult. Edt. Fizkultura i Sport, Moskva, (7): 21-24*
7. Ghena, D., J.L. Mayhew, A. Kurth y C. Thompson (1991). Prediction of isokinetic leg strength from anthropometric dimensions in male college athletes. *Isok. Exerc. Sci., 1 (4): 187-192*
8. Hart, C., T., Ward y J.L. Mayhew (1991). Anthropometric correlates of bench press performance following resistance training. *Sports Trining, Med. Rehab., 2: 89-95*
9. Ikoma, E., S. Kanda, S. Nakata, Y. Wada y K.Yamazaki (1988). Quantitative genetic analysis of bi-iliac breath. *Am. J. Phys. Anthropol., 77: 295-301*
10. Keijo, H., H. Kauhanen y T. Kuoppa Kouppala (1987). Neural, muscular and hormonal adaptations, changes in muscle strength and weightlifting results with respect to variations in training during one year follow-up period finnish elite weightlifters. *World Weightlifting. Scientific Supplement, (3): 1-10*
11. Keijo, H., K. Heikki y P. Komi (1987). Aerobic, anaerobic assistant and weightlifting performance capacities in elite weightlifters. *J. Sports Med., 27: 240-246*
12. Klissouras, V (1974). Hérédité et entrainement. *Sport Documents. Edt. E.N.S.E.P.S. París, (5): 1-12*
13. Komadel, L (1988). The identification of performance potencialEn Durix, A., H.G., Knutgen y K. Tittel. *The Olympic Book of Sports Medicine, vol. I Edt. Blacckwell Scientific Publications, Oxford, London, Edimburgh, 275-276*
14. Kuznetsov, V.V (1981). Preparación de fuerza en los deportistas de las categorías superiores. *Edt. Orbe. Ciudad de la Habana, 6-30*
15. Lapieza, M (1994). Estudio morfológico y de proporcionalidad en una población de niñas deportistas. *Arch. de Med. del Deporte, 21 (41): 29-34*
16. Leger, L (1986). Recerca de talents en esport. *Apunts, 22: 63-74*
17. Leonardi Vito. E (1991). Capacitá motorie e inveccheamento. *Gymnic, (3): 25-32*
18. Macek, M (1988). Age and general development. En Durix, A., H.G., Knutgen y K. Tittel. *The Olympic Book of Sports Medicine, vol. I of the Encyclopaedia of Sports Medicine. Edt. Blacckwell Scientific Publications, Oxford, London, Edimburgh, 300-345*
19. Malina, R.M. y C. Bouchard (1991). Growth, maturation and physical activity. *Human Kinetic Book. Champaign Illinos, 501 pp*
20. Margaret Sailors, M.S. y K. Berg (1987). Comparison of responses to weight training in pubescent boys and men. *J. Sports Med., 27: 30-37*
21. Mayhew, J.L., F.C. Piper y J.S. Ware (1993). Relationship of anthropometric dimensions to strength performance in resistance trained athletes. *J. Phys. Education □ Sport Sci., (5): 7-16*
22. Mayhew, J.L., F.C. Piper y M.S. Ware (1993). Anthropometric correlates with strength performance among resistance trained athletes. *J.Sports Med. Phys. Fitness, 33 (2): 159-165*
23. Mayhew, J.L., T. Ball, J. Bowen y J. Prudhomme (1989). Relationship between anthropometric dimensions bench press strength in females. *J. Osteop. Sports Med., 3 (3): 9-14*
24. Mayhew, J.L., T.E. Ball, T.E. Ward, C.L. Hart y M.D. Arnold (1991). Relationship of structural dimensions to press strength in college males. *J. Sports Med. Phys.Fitness, 31: 135-141*
25. Mayhew, J.L., T.P. Mc Cormick, F.C. Piper, A.L. Kuth y M.D. Arnold (1993). Relationships of body dimensions to strength performance in novice adolescent male powerlifters. *Pediatr. Exerc. Sci., (5): 347-356*
26. Puentes, A (1991). Problemas causados por el aumento de peso del deportista. *Apunts Medicina de L' Esport, 28 (108): 109-125*
27. Ramsay, J.A., C.J.R. Blimkie, K. Smith, S. Garner, J.M. Duncan y D.G. Sale (1990). Strength training effects in prepubescent boys.

28. Risco Ortiz, C (1988). Adaptación del músculo esquelético al ejercicio : Adaptaciones morfológicas y cambios en proteínas contráctiles. *Apunts* 25: 105-111
29. Roman, R.A (1986). El entrenamiento del levantador de pesas. *Edt. Fisicultura y Sport. Moscú*, 210 pp
30. Sigarroa, A (1985). Biometría y diseño experimental. *Parte I. Edt. Pueblo y Educación*, 681-688
31. Siret Alfonso, J.R (1988). Normas antropométricas para la especialización de nadadores cubanos por técnica de nado. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Biológicas. Universidad de la Habana. *Facultad de Ciencias Biológicas. Departamento de Antropología. La Habana*
32. Siegfried, I (1988). Die bewegun gsbedingate koperliche adaptation añs biotisches prinzip. *Theo.und Praxis der Koperkultur. Leipzig*, 37 (2): 86-95
33. Villegas, J.A (1991). Reconocimiento para la selección de deportistas. *En Marcos, Becerro, J.F.: La Salud del Deportista, Libro I. Primera Ed. Edt. Muscle, S.A., Madrid*, 29
34. Weber, G., A. Kartodehardjo y V. Klissouras (1976). Growth and physical training with reference to heredity. *J.Appl. Physiol.*, 40 (2): 211-215
35. Zaporezhanov, V.A., K.P. Sanjnovski y A.I. Kuzmin (1990). Metodika ocenki perspektivnosti spotsmenov viestoveaj centra olbara. *Teor. Prakt. Fiz-Kult. Edt. Fizkultura i Sport, Moskva*, (4): 27-29
36. Zatsiorski, V.M (1989). Metrología deportiva. *Edt. Planeta. Moscú*, 278-280