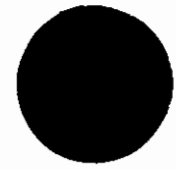


F011
37.042.1

10/80

1
MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
ADMINISTRACION DE EDUCACION FISICA,
DEPORTES Y RECREACION



**EVALUACION DEL VALOR
FISICO INDIVIDUAL
MEDIANTE MEDICION DE
LA ENERGIA UTILIZADA
POR ESTUDIANTES Y
ESCOLARES EN PRUEBAS
DE ATLETISMO**

MAURICE PIERON

Foll
37.042.1

1

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
Administración de Educación Física,
Deportes y Recreación

BIBLIOTECA	
Entró	4-4-71
Remitente	Argentina
Intervino	O

INV	010180
SIG	Foll 37.042.1
LIB	1

Evaluación del Valor Físico Individual Mediante Medición de la Energía Utilizada por Estudiantes y Escolares en Pruebas de Atletismo

M. PIERON, D.E.F.

67918

Edición de la Oficina de Edición y Difusión
La Ceca, en el número 235 - 1º Piso - Buenos Aires - Rep. Argentina

1970

INTRODUCCION

El doctor Maurice Piéron, D. E. F., de la Universidad de Lieja, y secretario general de la Asociación Internacional de Escuelas Superiores de Educación Física (A.I.E.S.E.P.), ha realizado importantes investigaciones en el campo de su especialidad.

El valioso trabajo que ahora nos ofrece se refiere a un tema de indiscutible interés para los profesores de educación física: Evaluación del valor atlético. Es una muestra de la relevante originalidad de sus planteos.

El doctor Piéron propone un nuevo método de evaluación del valor atlético —que “expresa las performances en unidades energéticas”— y afirma que es viable cualquiera sea la actividad atlética de que se trate y aplicable tanto al adolescente normal como al adulto acabadamente entrenado. Agrega, además, que los resultados son más claros, estables y significativos del valor físico del individuo.

Finalmente, la documentada investigación “permite creer que existe un factor general expresivo del valor atlético”.

LOS EDITORES

EVALUACION DEL VALOR FISICO INDIVIDUAL MEDIANTE MEDICION DE LA ENERGIA UTILIZADA POR ESTUDIANTES Y ESCOLARES EN PRUEBAS DE ATLETISMO

por M. PIERON, D.E.F.
Universidad de Lieja

Generalmente se evalúa el valor atlético de un individuo o su vigor mediante pruebas cuyas condiciones de ejecución son definidas con precisión. Sus resultados son presentados a veces bajo forma de normas o escalas de rotación (11, 21, 26, 36, 39, 45).

Las pruebas más comúnmente utilizadas derivan del atletismo, levantamiento de pesas o gimnasia: carreras, saltos, lanzamientos, levantamientos, ejercicios diversos.

En esas pruebas, la magnitud de las medidas no corresponden a la significación física de las cualidades que se desea medir: la fuerza, velocidad, etc., del individuo. Por ejemplo, el segundo es la unidad empleada en las carreras cuando se desea evaluar una velocidad (m/seg), y también el segundo es utilizado en los tests de equilibrio. Se emplea el metro y el centímetro en los saltos, las carreras y hasta en las pruebas de flexibilidad; así el kilogramo es la unidad en los levantamientos, y el número de repeticiones en las pruebas derivadas de ejercicios gimnásticos.

Para descubrir las relaciones entre las diferentes pruebas, se calculan los coeficientes de correlación entre los resultados logrados en cada una de ellas. Estos coeficientes de correlación generalmente son pequeños (5, 16, 34, 38, 40); en la literatura se citan resultados a veces muy diferentes (5, 9, 16, 17, 30, 34, 40).

Por lo tanto, la variación (r^2) común a dos pruebas es pequeña, del orden de 0,1 a 0,3, lo que nos lleva a concluir que existe una gran especificidad en las diferentes cualidades individuales. Es así que, tratando mediante análisis factorial estas matrices de intercorrelación entre los diversos tests, se han podido descubrir cualidades altamente específicas: velocidad (9, 16, 19, 22, 33, 41, 43), fuerza (9, 16, 17, 19, 43), resistencia (23, 33, 35). HEBBELINCK y BOLLAERT¹⁵ han enumerado no menos de 47 factores. Estos prácticamente no corresponden nunca a las definiciones físicas de las características que pretenden representar.

Es frecuente que una prueba considerada como representativa de una cualidad presente una marcada correlación con el factor en un autor y ninguna correlación en otro. Según COLFMAN⁸, KARVONEN y NIEMI¹⁹, los lanzamientos de jabalina y otros objetos de poco peso representan un factor de velocidad pura. La correlación entre el factor y la prueba se acerca a 0,60. En cambio, ZATSIORSKII y GODIK⁴³ han descubierto una correlación de sólo 0,07 entre el mismo factor y el lanzamiento de jabalina. Los ejemplos de este tipo se multiplican.

Por otro lado, la simple observación de los atletas nos hace creer que esta especificidad proviene más bien de la forma del movimiento que de su naturaleza propia o de la naturaleza misma del individuo. En efecto, los atletas poseen todas esas cualidades en un grado evidentemente superior al del hombre de la calle. Como ejemplo podemos señalar que atletas pesados, tales

como los lanzadores, logran excelentes performances en las carreras de velocidad.

Esta convicción se ve reforzada por los trabajos de FRAND¹⁴ y de BADOT¹, que dejan entrever que la fuerza y la velocidad son dos aspectos de una misma componente, aspectos íntimamente ligados en los gestos deportivos y en los movimientos simples. Estos dos autores han puesto en evidencia una relación de tipo $y = \frac{k}{x - a}$ entre la fuerza y la velocidad en los lanzamientos.

En su estudio de las tablas de clasificación, FALIZE¹² pone en duda la concepción factorial del valor físico del individuo. Muestra que, en las carreras, la utilización de adecuadas unidades de medida anula un cierto número de equivalencias entre niveles de performances considerados como idénticos.

Creemos que si encontramos una unidad común de medida para la performance, podremos encontrar correlaciones significativas entre los tests.

Todas las pruebas que hemos elegido comprenden la puesta en movimiento de una masa, ya sea la masa corporal en los saltos y en las carreras, ya sea una masa exterior en los lanzamientos. Toda masa en movimiento adquiere una energía cinética susceptible de ser medida. Expresaremos los resultados de nuestras pruebas en unidades de energía cinética, en joules. Queremos dejar sentado que no tenemos en cuenta sino la energía útil para la performance; por lo tanto, desechamos las pérdidas de energía debidas a fricciones, y la energía proveniente de las oscilaciones verticales del centro de gravedad en las carreras. Estas cantidades de energía son de poca importancia.

METODO

Sujetos

Nuestra población experimental comprendía dos grupos de sujetos:

- 1) estudiantes de educación física ($n=45$), de 18 a 22 años; peso medio: 69,9 kg ($\tau=7,21$); talla = 1,77 m ($\tau=0,063$).
- 2) escolares de 13 años ($n=202$), con un peso de 45,71 kg ($\tau=8,69$) y una talla de 1,56 m ($\tau=0,083$).

Pruebas

Los estudiantes realizaron siete pruebas:

- 1) carrera de 60 m.
- 2) carrera de 600 m.
- 3) salto en largo con impulso.
- 4) salto en largo sin impulso.
- 5) salto en alto con impulso.
- 6) lanzamiento de la bala.
- 7) lanzamiento de la jabalina.

Los escolares realizaron cuatro pruebas:

- 1) carrera de 60 m.
- 2) carrera de 600 m.
- 3) salto en largo sin impulso.
- 4) lanzamiento de la bala de 3 kg.

Se eligieron estas pruebas debido a su elevada confiabilidad, a menudo superior a 0,90 (2, 5, 10, 18, 20, 31, 32, 37, 42). Salvo la carrera de 600 m, están dotadas de una cierta

confiabilidad indicadora de una débil influencia del aprendizaje y del entrenamiento⁶.

Transformación de las fórmulas²⁸

En las carreras aplicamos directamente la fórmula de la energía cinética^{4,7}:

$$E_c = 1/2 m v^2$$

Es fácil determinar la velocidad media, porque conocemos el espacio recorrido y cronometramos el tiempo de carrera.

Para aplicar la misma fórmula en los saltos y lanzamientos, tendríamos que determinar la velocidad inicial del proyectil. Ella puede ser evaluada mediante análisis cinematográfico, pero el procedimiento resulta muy oneroso cuando se aplica a muchos sujetos. Expresaremos la energía cinética en función de variables cuya determinación resulta más fácil. Conocemos la masa del proyectil y la distancia horizontal recorrida por el centro de gravedad.

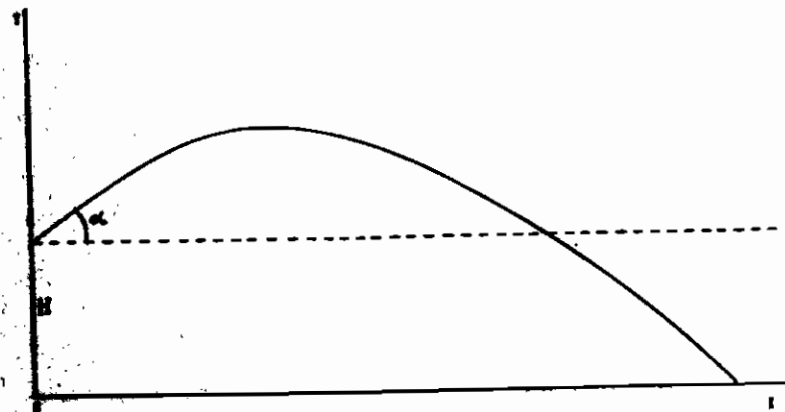


Fig. 1. — Trayectoria de un proyectil.

Transformando las fórmulas de la trayectoria de un proyectil (fig. 1) ²⁸:

$$x = V_0 t \cos \alpha$$

$$y = H + V_0 t \sin \alpha - 1/2 g t^2$$

obtenemos la fórmula utilizada en los lanzamientos y saltos en largo, es decir:

$$E_c = \frac{g m d^2}{4 (d \sin \alpha \cos \alpha + \cos^2 \alpha H)}$$

en la cual g es la aceleración debida a la gravedad, m la masa del proyectil, d la distancia horizontal recorrida por el centro de gravedad del proyectil, α el ángulo que forma la trayectoria del centro de gravedad de la energía con la horizontal (fig. 1), H la altura del centro de gravedad del proyectil en el momento en que se inicia la trayectoria. α y H deben ser evaluadas. FALLIZE ¹⁸ utilizó esta fórmula con una forma simplificada.

En el salto en alto conocemos la elevación máxima del saltador:

$$y = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{g}$$

lo que nos permite calcular la energía cinética mediante la fórmula:

$$E_c = \frac{m g y}{\sin^2 \alpha}$$

en la cual y es la diferencia entre la altura del salto y la altura del centro de gravedad en el momento del impulso.

Determinación de α y H

Recurrimos a muchos medios para determinar estas variables. Buscamos los valores citados en la literatura ⁴⁴. Cuando no

fue posible —lo que ocurrió frecuentemente en el caso de los adolescentes—, filmamos series de saltos y de lanzamientos en muchachos de la misma edad. Determinamos α y H basándonos en esas películas.

En el caso de los estudiantes, para los lanzamientos hemos adoptado una solución que consistía en limitar las variaciones del ángulo de lanzamiento mediante un procedimiento mecánico. Tendimos una cuerda a una altura determinada y pedimos al lanzador que hiciera pasar la bala o la pelota por encima del punto de referencia durante el lanzamiento. Los lanzamientos que no respondían a esta condición podían ser reiniciados. Los diferentes valores dados a α según la prueba están consignados en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Valores del ángulo α en las diferentes pruebas

	Salto en largo	Salto largo s/imp.	Salto alto	L. Balc.	L. Pelot.
Estudiantes	22 ± 5,3°	31 ± 5,3°	59 ± 8,5°	42°	32°
Escolares	—	24 ± 2,9°	—	28 ± 3°	—

Para evaluar el error producido por la aproximación al ángulo α en la evaluación de la energía cinética, hemos calculado ésta para un valor de α igual a la mediana, o sea 31° en el salto en largo sin impulso, y para valores iguales a la mediana ± 2 desviaciones tipo, o sea 20,4 y 41,6° en el mismo salto.

Los errores son generalmente aceptables, a menudo inferiores a 10 %, salvo en el salto en alto con impulso, en donde el error alcanza a casi 60 %.

En los saltos, la altura del centro de gravedad es evaluada mediante la fórmula de BOBER ³:

$$h = 0,556 \text{ talla} - 0,0084$$

Se corrige la distancia del salto porque en el momento del impulso la proyección del centro de gravedad cae por delante de la plancha de impulso²⁸.

Hemos calculado las medianas y desviaciones tipo de los resultados expresados en unidades de energía, así como los coeficientes de correlación entre las diferentes pruebas.

RESULTADOS

a) Estudiantes de educación física

Cuando empleamos las unidades habituales, de 21 coeficientes de correlación, 12 fueron significativos para $P = 0,01$. Las performances en la carrera de 60 m son correlativas con las de carrera de 600 m y con las de los saltos. La carrera de 600 m está en correlación con los saltos. Los saltos en largo con y sin impulso presentan correlaciones de un orden de magnitud idéntica con varias otras pruebas. Las correlaciones del salto en alto con las carreras y los otros saltos son significativas.

Cuadro 2. *Performances de los estudiantes de educación física. Medianas y desviaciones tipo*

	PERFORMANCES		ENERGIA CINETICA	
	Mediana	Desv. tipo	Mediana	Desv. tipo
C. 60 m	7,99 seg	0,390	1986,76 J	285,067
C. 600 m	106,63 seg	5,543	1116,35 J	168,386
S. en largo	4,82 m	0,460	1478,08 J	263,928
S. en alto	1,36 m	0,107	346,73 J	49,513
S. en larg. s/imp.	2,42 m	0,157	420,52 J	61,711
L. bala	8,66 m	1,125	203,64 J	30,898
L. pelota	48,99 m	8,417	37,73 J	6,849

Cuadro 3. *Intercorrelaciones entre los resultados de las diferentes pruebas en los estudiantes de educación física*

	C. 600 m	S. largo	S. alto	S. largo s/imp.	L. bala	L. pelota
C. 60 m	0,427	0,627	0,430	0,612	0,091	0,116
C. 600 m		0,492	0,295	0,497	0,129	0,200
S. largo			0,554	0,558	0,124	0,266
S. alto				0,497	0,127	0,140
S larg. s/imp.					0,255	0,303
L. bala						0,354

Umbrales de significación para $P = 0,05 - 0,29$

$P = 0,01 - 0,37$

Los lanzamientos no presentan correlaciones significativas con casi ninguna prueba.

En cambio, expresando los resultados en unidades de energía, todos los coeficientes sobrepasan el umbral de significación para $P = 0,05$. Dieciséis coeficientes son significativos para $P = 0,01$.

Cuadro 4. *Intercorrelaciones entre los resultados de los diferentes tests, expresados en energía cinética, en los estudiantes de educación física*

	C. 600 m	S. largo	S. alto	S. largo s/imp.	L. bala	L. pelota
C. 60 m	0,727	0,807	0,650	0,767	0,531	0,303
C. 600 m		0,712	0,601	0,689	0,515	0,360
S. largo			0,720	0,722	0,411	0,358
Salto alto				0,666	0,502	0,300
S. largo s/imp.					0,523	0,409
L. bala						0,348

Umbrales de significación para $P = 0,05 - 0,29$

$P = 0,01 - 0,37$

b) Escolares

Cuadro 5. *Performances de los muchachos de 13 años, medianas y desviaciones tipo*

	PERFORMANCES		ENERGIA CINETICA	
	Media	Desv. tipo	Media	Desv. tipo
C. 60 m	9,87 seg	0,646	859,32 J	222,544
C. 600 m	141,65 seg	17,480	426,08 J	127,022
L. bala	6,38 m	1,267	74,45 J	19,104
Salto largo	1,81 m	0,204	177,99 J	53,955

Cuadro 6. *Intercorrelaciones entre las medidas de las performances habituales*

	Peso	C. 60 m	C. 600 m	L. bala	S. largo
Talla	0,823	0,782	0,634	0,584	0,636
Peso		0,839	0,630	0,601	0,669
C. 60 m			0,760	0,764	0,835
C. 600 m				0,682	0,709
L. bala					0,796

Umbrales de significación para $P = 0,01 - 0,14$
 $P = 0,05 - 0,18$

Aun cuando los resultados están expresados en unidades habituales, hemos obtenido coeficientes de correlación bastante elevados, significativos para $P = 0,01$. Estos coeficientes están comprendidos entre 0,288 (carrera de 600 m y lanzamiento de la bala) y 0,698.

Cuadro 7. *Intercorrelaciones de los resultados expresados en energía cinética*

	Peso	C. 60 m	C. 600m	L. bala	Salto largo
Talla	0,823	0,782	0,634	0,584	0,636
Peso		0,839	0,630	0,601	0,669
C. 60 m			0,760	0,764	0,835
C. 600 m				0,682	0,709
L. bala					0,796

Umbrales de significación para $P = 0,01 - 0,14$
 $P = 0,05 - 0,18$

Después de la transformación, todos los coeficientes son significativos para $P = 0,01$. Son particularmente elevados entre 0,682 y 0,835.

DISCUSION

La expresión de los resultados en unidades de energía permite obtener coeficientes de correlación cuyo valor sobrepasa largamente al obtenido con las unidades tradicionales.

Antes de la transformación de los resultados en energía cinética, las pruebas parecen agruparse según la forma misma del movimiento, reuniendo por un lado las carreras y los saltos, y por otro los lanzamientos. Las correlaciones obtenidas son de un orden de magnitud análoga³, o netamente inferiores^{6, 27} a los valores encontrados en sujetos de idéntica edad.

SIMONS³⁴ y MEKOTA²⁴ han efectuado sus mediciones en estudiantes de educación física; los valores de sus correlaciones son muy cercanos a los nuestros, salvo para los lanzamientos,

en donde estos últimos resultan inferiores. Las modalidades impuestas a nuestros sujetos —lanzamiento sin impulso y presencia del obstáculo— podrían ser el origen de esta diferencia.

Se nos podrá objetar que el aumento de los valores de los coeficientes de correlación entre las cantidades de energía desplegada en las diferentes pruebas se debe simplemente a la introducción de la masa corporal en ciertas fórmulas de cálculo.

Pero la presencia de la masa no puede explicar el aumento de todos los coeficientes de correlación. Los valores de las correlaciones aumentan, y a menudo en proporciones idénticas, en las relaciones entre el lanzamiento de la bala y las otras pruebas, lo mismo que entre el salto en largo sin impulso y estas mismas pruebas. La masa corporal no figura en el primer miembro de esta comparación. Podemos hacer la misma observación para el lanzamiento de la bala.

Los elevados valores de la variación común (r^2) nos permiten creer en la existencia de un factor general de valor atlético. Variaciones comunes del orden de 0,50 entre dos pruebas indican que el 50 % de las variaciones de los resultados proceden de un mismo origen. De todos modos, ya no nos está permitido considerar de una manera independiente las cualidades individuales.

Este factor general parece tener diversos orígenes: las cualidades musculares del individuo que le permiten movilizar una masa a una velocidad máxima y desarrollar así una energía cinética lo más grande posible, el estado funcional del sujeto, sus cualidades de destreza o de adaptación al gesto exigido.

CONCLUSIONES

La expresión de la performance en unidades energéticas permite una evaluación mucho más clara, más significativa y

más estable del valor físico de un individuo. Comparada con las unidades tradicionales de medida, el metro o el segundo, la unidad energética permite establecer relaciones mucho más estrechas entre los resultados de las diversas pruebas atléticas.

Las performances expresadas en esta forma corresponden a una concepción unitaria del hombre en movimiento.

El método de evaluación del valor atlético es original; es aplicable cualquiera sea la forma del movimiento atlético: carrera, salto, lanzamiento, y cualquiera sea el tipo de los sujetos, desde el adolescente normal al adulto con entrenamiento superior^{28, 29}.

Este método presenta una confiabilidad a largo plazo superior a todos los que existen actualmente²⁸.

Al utilizar la unidad de energía cinética como unidad común de medida de la performance, hemos encontrado correlaciones altamente significativas entre los resultados de las pruebas atléticas. Estos coeficientes de correlación son claramente superiores a los encontrados cuando se utilizan las unidades habituales de medida.

Los elevados valores de las variaciones comunes entre las pruebas nos permiten creer en la existencia de un factor general de valor atlético.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ BADOT, M. F., Etude des relations entre les qualités de vitesse et de force (Estudio de las relaciones entre las cualidades de velocidad y fuerza). *Théor. Prat. Cult. Phys.*, vol. 1, 2, 1964, p. 27-34.
- ² BARROW, H., Test of motor ability for college men (Test de habilidad motora para estudiantes universitarios). *Res. Quart.*, vol. 25, 3, 1954, p. 253-260.
- ³ BOBET, T., Prownanie metod wyznaczania srodka ciezkosci ciala u czlowieka *Wychowanie fizyczne i sport*, vol. 10, 3, 1966, p. 109-115.
- ⁴ BRASSEUR, H. y SAUVENIER, H., *Physique Générale (Física general)*, París, Dunod, 1964.
- ⁵ BROWN, H. S., A comparative study of motor fitness tests (Estudio comparativo de los tests de aptitud física), *Res. Quart.*, vol. 25, 1, 1954, p. 8-19.
- ⁶ BROWN, S. R. y FIELD, A., Reliability and errors of measurement of the Apher youth fitness test (Confiabilidad y errores del test de aptitud física para jóvenes de Apher), *Journal Apher*, vol. 33, 6, 1967, p. 15-19.
- ⁷ BRUHAT, G., *Cours de physique générale (Curso de física ggeneral)*, París, Masson, 1961.
- ⁸ COLEMAN, J. W., The differential measurement of the speed factor in large muscle activitites (La medida diferencial del factor velocidad en actividades de los grandes músculos), *Res. Quart.*, vo. 8, 3, 1937, p. 123-130.
- ⁹ COLEMAN, J. W., Pure speed as a positive factor in some track and field events (La velocidad pura como factor positivo en algunas pruebas de atletismo), *Res. Quart.*, vol. 11, 2, 1940, p. 47-53.
- ¹⁰ DENISIUK, L., La méthode d'évaluation de la capacité motrice (El método de evaluación de la capacidad motora), *Rev. Educ. phys.*, vol. 6, 4, 1966, p. 230-233.
- ¹¹ DENISIUK, L., La méthode d'évaluation de la capicité motrice. Technique d'exécution des épreuves (El método de evaluación de la capacidad motora. Técnica de ejecución de las pruebas), *Rev. Educ. Phys.*, vol. 7, 1967, p. 297-302.
- ¹² FALIZE, J., La mesure de la valeur athlétique (Medida del valor atlético), *Théor. Prat. Cult. phys.*, vo. 3, 1, 1965, p. 1-22.
- ¹³ FALIZE, J., Valeur athlétique et travail utile (Valor atlético y trabajo útil), *Théor. Prat. Cult. phys.*, vol. 4, 1, 1966, p. 1-8.
- ¹⁴ FRAND, C., Essai de dissociation des facteurs force et détente dans les lancers. Mémoire de licence en éducation physique (Intento de disociación de los factores fuerza y relajación en los lanzamientos. Monografía para la licenciatura en educación física), I. S. E. P., U. Liege, 1961-62, sin número de páginas.
- ¹⁵ HEBBELINCK, M. y BOLLAERT, L., Oves de navorsingsmethodiek van de lichamelijke geschiktheid, *Théor. Prat. Cult. phys.*, vol 2, 2, 1965, p. 12-30.
- ¹⁶ HUTTO, L. E., Measurement of the velocity factor and of athletic power in high school boys (Medición del factor velocidad y potencia atlética en muchachos de la escuela secundaria), *Res. Quart.*, vol. 9, 3, 1938, p. 109-128.
- ¹⁷ ISMAIL, A. H. y COWELL, C. C., Purdue motor fitness test batteries and a development profile for preadolescent boys (Batería de tests de aptitud motora de Purdue y perfil de desarrollo para varones preadolescentes), *Res. Quart.*, vol. 33, 4, 1962, p. 553-558.
- ¹⁸ KANE, R. J. y MEREDITH, H. V., Ability in the standing broad jump of elementary school children 7, 9 and 11 years of age (Habilidad para el salto en largo sin impulso en escolares de 7, 9 y 11 años), *Res. Quart.*, vol. 23, 2, 1952, p. 198-208.
- ¹⁹ KARVONEN, M. J. y NIEMI, M., Factor analysis of performance in track and field events (Análisis de los factores de la performance en pruebas atléticas), *Arbeitsphysiologie*, vol. 15, 1953, p. 127-133.
- ²⁰ LATCHAW, M., Measuring selected motor skills in fourth, fifth and sixth grade (Medición de destrezas motoras elegidas en cuarto, quinto y sexto grado), *Res. Quart.*, vol. 23, 4, 1954, p. 439-449.
- ²¹ McCLOY, C. H. y YOUNG, N. D., Tests and measurements in health and physical education (Tests y mediciones en educación física e higiénica), New York, Appleton Century Crofts, 1954.
- ²² McCLOY, C. H., A factor analysis of tests of endurance (Análisis de los factores de los tests de resistencia), *Res. Quart.*, vol. 27, 2, 1956, p. 213-216.

- 23 MCGRAW L. W. y TOLBERT J. W., A comparison of the reliabilities of methods of scoring tests of physical activities (Comparación de la confiabilidad de los métodos de puntaje en los tests de actividades físicas), Res. Quart., vol. 23, 1, 1952, p. 73-81.
- 24 MEKOTA, K., Faktorova analiza telesne vykonnostinastavajicich vysokoskolaku, Telovychovny sbornik, vo. 8, 1965, p. 3-49.
- 25 MICHAEL, E.; SKUBIC, V. y ROCHELLE, R.; Effect of warm-up on softball throw for distance (Efecto del calentamiento en el lanzamiento a distancia en softbol), Res. Quart., vol. 28, 4, 1957, p. 357-363.
- 26 MYDLARSKI, J., Sprawnoc fizczna mlodziezy w polsce, Warszawa, Przegląd fizjologii ruchu, 1934.
- 27 OLREE, H. y col., Evaluation of the Aahper youth fitness tests (Evaluación de los tests de aptitud física para jóvenes de la Aahper), J. Sports Med. phys. Fitness, vol. 5, 8, 1965, p. 67-71.
- 28 PIERON, M., Evaluation de la valeur physique individuelle par la mesure de l'énergie utilisée dans le épreuves athlétiques. Thèse de doctorat en éducation physique (Evaluación del valor físico individual mediante la medición de la energía utilizada en las pruebas atléticas. Tesis de doctorado en educación física), Universidad de Lieja, 1969, sin número de páginas.
- 29 PIERON, M., Mesure de l'énergie utilisée dans les épreuves athlétiques chez les décathloniens (Medición de la energía utilizada en las pruebas atléticas por los decatlonistas), Kinanthropologie, vol. 2, 1, 1970 (en prensa).
- 30 PONTHEUX, N. A. y BARKER, D. G., An analysis of the Aahper youth fitness test (Análisis de los tests de aptitud física para jóvenes de la Aahper), Res. Quart., vol. 34, 4, 1963, p. 025-526.
- 31 SCHULTZ, G. W. y BRIGHAM, R. J., Reliability of the 660 yard-run-walk test at the senior high school level (Confiabilidad del test de marcha y carrera de 600 yardas en el ciclo superior de la escuela secundaria), Physical Educator, vol. 4, 1965, p. 164-165.
- 32 SEILS, L. G., The relationship between measures of physical growth and gross motor performance (Relación entre las medidas de crecimiento físico y las grandes performances motoras), Res. Quart., vol. 22, 2, 1951, p. 244-260.
- 33 SIMONS, J., Faktoren-analyse van de atletische vaardigheid, Travaux Soc. med. belge Educ. phys. Sports, vol. 17, 1964, p. 15-24.
- 34 SIMONS, J. y VAN LAER, L., Studie over het verband tussen enkele atletiek proeven en physical fitness tests, Travaux Soc. med. belge Educ. phys. Sports, vol. 17, 1964, p. 25-36.
- 35 SIMONS, J., Faktor analyse van de olympische tienkamp, Hermes, T. Inst. lich. Opvoed. Kath. Univ. Leuven, vol. 2, 4, 1968, p. 159-170.
- 36 STEMLER, R., Die Entwicklung einer Punkttabelle für Leichtathletik im Kinder und Jugendalter, Wiss. Z. DHJK Leipzig, vol. 4, 1, 1962, p. 47-87.
- 37 SYKORA, F., Selection of indices for the determination and valuation of the general physical capacity of movemently gifted youth at experimental schools. (Selección de índices para la determinación y evaluación de la capacidad física general de jóvenes bien dotados para el movimiento en escuelas experimentales). Acta facultatis educationis physicac Universitatis Comenianae. 6, 1967, p. 35-56.
- 38 SZCZOTKA F., Analisa 16 prob sprawnosei fizycznej polskiej, Kultura fizyczna, vol. 16, 3/4, 1966, p. 274-276.
- 39 TRZESNIEWSKI, R., Rozwoj fizyczny i sprawnoc mlodziezy polskiej, Warszawa, 1961.
- 40 WAZNY, Z., Wplyw czynnika somatycznego i sprawnosciowego na wniki wybranych konkurencjach lekkoatletycznych, Wych. fiz. Sport, vol. 8, 4, 1964, p. 483-492.
- 41 WENDLER, A. J., A critical analysis of test elements used in physical education (Análisis crítico de los elementos de los tests usados en educación física). Res. Quart., vol. 9, 1, 1938, p. 64-76.
- 42 WILLGOOSE, C. E.; ASKEW, N. R. y ASKEW P. N., Reliability of the 600 yard run-walk test at the junior high school level (Confiabilidad del test de marcha y carrera de 600 yardas en el ciclo inferior de la escuela secundaria), Res. Quart., vol. 32, 2, 1961, p. 264-266.
- 43 ZATSIORSKII, V. y GODIK M. A., Osnovnye faktory trenirovannosti y legkoatleticheskoy deiatibore. Opyt faktornogo analiza. Teor, Prak. Fiz. Koul., vol. 26, 8, 1963, p. 27-30.
- 44 ZENTHNER, G., Analyse des mesures de la valeur athlétique dans les épreuves de saut. Mémoire de licence en éducation physique (Análisis de las medidas de valor atlético en las pruebas de salto. Monografía de licenciatura en educación física), I.S.E.P. Lieja, 1965-66, sin número de páginas.
- 45 A.A.H.P.E.R. Youth Fitness manual, Washington, 1962 (4th ed.).

*Traducido del francés por Raquel Lozada de Ayala
Torales. 23 de abril de 1970.*